III EATI

ISSN 2236-8604
Ano 2 - Número 1 – Novembro de 2012

Anais do EATI - Encontro Anual de Tecnologia da Informação e Semana Acadêmica de Tecnologia da Informação

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM
Colégio Agrícola de Frederico Westphalen - CAFW
Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet

III EATI
ISSN 2236-8604
Ano 2 - Número 1 – Novembro de 2012

Anais do EATI - Encontro Anual de Tecnologia da Informação
e Semana Acadêmica de Tecnologia da Informação

EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
E O MERCADO DE TRABALHO

De 05 a 09 de novembro de 2012

UFSM – CAFW

Campus de Frederico Westphalen

Frederico Westphalen - RS – Brasil

III EATI
ISSN 2236-8604
Ano 2 - Número 1 – Novembro de 2012

Anais do EATI - Encontro Anual de Tecnologia da Informação e Semana Acadêmica de Tecnologia da Informação

ANAIS

Organizadores:

Joel da Silva
Teresinha Letícia da Silva

FREDERICO WESTPHALEN, RS
2012

ISSN 2236-8604

EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA E O MERCADO DE TRABALHO

ANAIS DO EATI - ENCONTRO ANUAL DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E SEMANA ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Organização: Joel da Silva e Teresinha Letícia da Silva
Diagramação: Teresinha Letícia da Silva
Capa/Arte: Antonio Augusto Foletto e Teresinha Letícia da Silva
Artigos curtos e longos: Responsabilidade dos autores

O CONTEÚDO DOS TEXTOS, REDAÇÃO, ABSTRACT
É DE RESPONSABILIDADE EXCLUSIVA DOS(AS) AUTORES(AS).
Permitida a reprodução, desde que citada a fonte.

CIP – Catalogação na Publicação

E56 Encontro Anual de Tecnologia da Informação e Semana Acadêmica de Tecnologia da Informação (2. : 2012 : Frederico Westphalen, RS)

Anais do EATI - Encontro Anual de Tecnologia da Informação e Semana Acadêmica de Tecnologia da Informação, novembro de 2012. - Frederico Westphalen: CAFW/UFSM, 2012.

CD-ROM

ISSN: 2236-8604

1. Informática. 2. Tecnologia da Informação. I. Título

Catalogação na fonte: Bibliotecária Nataly Soares Leite - CRB 10/1981

REITORIA

Reitor: Prof. Felipe Martins Müller

Vice-Reitor: Prof. Dalvan José Reinert

CAFW - CAMPUS DE FREDERICO WESTPHALEN

Diretor: Prof. Fernando de Cristo
Vice-Diretor: Prof. Douglas Muller

ORGANIZAÇÃO

Comitê Organizador

Prof. Joel da Silva [Coordenador Geral] - CAFW/UFSM

Prof. Evandro Preuss [Vice-Coordenador Geral] - CAFW/UFSM

Profa. Teresinha Letícia da Silva - CAFW/UFSM

Profa. Adriana Soares Pereira - CAFW/UFSM

Prof. Arlindo Jesus Prestes de Lima - CAFW/UFSM

Prof. Bruno Batista Boniati - CAFW/UFSM

Prof. Fernando de Cristo - CAFW/UFSM

Prof. Roberto Franciscatto - CAFW/UFSM

Prof. Rômulo Vanzin - CAFW/UFSM

Tiago Perlin - CAFW/UFSM

Antônio Augusto Foletto - CAFW/UFSM

Paulo Henrique Vianna - CAFW/UFSM

Comitê Técnico do Programa

Adriana Soares Pereira - CAFW/UFSM

Adriano Farias - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense

Alexandre Alvaro - Federal University of São Carlos (UFSCar) - Sorocaba

Andrea Charao - Universidade Federal de Santa Maria

Antonio Vit - CAFW/UFSM

Arlindo Prestes de Lima - CAFW/UFSM

Ausberto S. Castro Vera - Centro Universitário Adventista de São Paulo (UNASP)

Bruno Boniati - CAFW/UFSM

Carlos Holbig - Universidade de Passo Fundo

Carlos Eduardo Santos Pires - Federal University of Campina Grande

Claunir Pavan - Federal University of Fronteira Sul

Cleber Zanchettin - Universidade Federal de Pernambuco

Cristiano Bertolini - Universidade Federal de Pernambuco

Daniel Coronel - UFSM

Davidson Fellipe - Globo.Com

Diogo Veiga - University of Texas MD Anderson Cancer Center

Edinara Filipiak de Cristo - CAFW/UFSM

Evandro Preuss - CAFW/UFSM

Fauzi Shubeita - Sociedade Educacional Três de Maio

Fernando de Cristo - CAFW/UFSM

Gerson Battisti - UNIJUI - Universidade Regional do Noroeste do RS

Gustavo Pessin - Universidade de São Paulo (USP)

Henrique da Silva - UTFPR

Joel da Silva - CAFW/UFSM

Kellyton Brito - Universidade Federal Rural de Pernambuco

Kurt Schneider - Faculdade Anglo-Americana

Letícia da Silva - CAFW/UFSM

Luanna Lopes Lobato - Universidade Federal de Pernambuco

Marco Aurélio Spohn - Universidade Federal da Fronteira Sul

Maria Salete Marcon Gomes Vaz - Universidade Estadual de Ponta Grossa

Mario Godoy - Universidade Federal do Vale do Sao Fancisco

Maury Gouvêa - PUC Minas

Raul Ceretta Nunes - Universidade Federal de Santa Maria

Ricardo Afonso - Universidade Federal de Alagoas

Roberto Franciscatto - CAFW/UFSM

Robson Fidalgo - Universidade Federal de Pernambuco

Rômulo Vanzin - CAFW/UFSM

Sandra Siebra - Universidade Federal de Pernambuco

Tiago Perlin - CAFW/UFSM

Valéria Soares - Universidade Federal da Paraíba

Vaninha Vieira - Universidade Federal da Bahia

APRESENTAÇÃO

Encontro Anual de Tecnologia da Informação

O III EATI – Encontro Anual de Tecnologia da Informação – com o tema transversal "Educação Tecnológica e o Mercado de Trabalho" realizado de 05 à 09 de novembro de 2012, no CAFW/UFSM em Frederico Westphalen - RS com apoio da SBC, da Capes e da FAPERGS.

A proposta do evento está alinhada com o projeto pedagógico do CAFW e da UFSM, uma vez que se propõe a desempenhar atividades relacionadas aos pilares da pesquisa, ensino e extensão. Com este tipo de evento o CAFW/UFSM atua em consonância com os anseios da comunidade acadêmica e da sociedade em geral, oferecendo uma formação global e de qualidade aos egressos e ao mesmo tempo contribuindo para o desenvolvimento sustentável.

A UFSM (Universidade Federal de Santa Maria) encontra-se em plena expansão e consolidação, desempenhando atividades de ensino pesquisa e extensão de referência e relevância para o desenvolvimento tecnológico, ao mesmo tempo em que busca formar indivíduos críticos e éticos, com uma qualificação global, com desenvoltura e competência para atuar de forma satisfatória no mercado de trabalho.

O CAFW - Colégio Agrícola de Frederico Westphalen, que é uma das unidades de ensino da UFSM, tem como principal papel contribuir para o desenvolvimento da região do Médio e Alto Uruguai, incentivando e promovendo a difusão de conhecimento através da formação profissional e de suas atividades de pesquisa e extensão. Para as atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão, a instituição conta com cursos técnicos na área de Tecnologia da Informação (há mais de 10 anos), cursos superiores de tecnologia (desde 2009) e também de Pós-Graduação (Especialização) em Gestão de Tecnologia da Informação (2012).

Comissão Organizadora do III EATI

SUMÁRIO

A Comparative Analysis between Maturity Models based on COBIT..... 12

A Comparative Study between Agile Methods of Software Development 19

A Ludicidade, Através dos Jogos Educativos, no Ensino de Informática para Crianças de 5-7 Anos. Uma Prática Educativa do Programa de Inclusão Digital da UTFPR..... 27

Adaptação de Interfaces Web para Dispositivos Móveis..... 34

Comparativo entre estratégias para emissão, gerenciamento e utilização de certificados digitais 41

Comparativo entre Serviços usando a API *Geolocation* integrado ao HTML5..... 49

Desenvolvendo a Inclusão Digital na Educação Infantil. Programa de Inclusão Digital da UTFPR..... 57

Distribuição dos melhores pares em uma P2P SON baseada no desempenho..... 62

GeoLiberty – Solução Livre para Construção de Sistemas de Informações Geográficas 70

Implantação de um *Firewall* em OpenBSD com PF 77

Mapeamento de Boas Práticas dos Processos de Verificação e Validação no Contexto da Melhoria do Processo de Software 85

Mobile learning aplicado ao ensino da Tecnologia da Informação (TI)..... 95

Mobile Service Desk: Tratando Sensibilidade ao Contexto e Retenção de Conhecimento 103

Monitorando Ataques com a Ferramenta Prelude 112

Muito ajuda quem não atrapalha? Associações entre Princípios Sociotécnicos e Compartilhamento de Conhecimento em Projetos de Sistemas de Informação..... 120

Otimização por Colônia de Abelhas Aplicada ao Problema de Seleção de Atributos.. 128

Protótipo de um Aplicativo Android para Auxílio na Determinação do Teor de Potássio e Sódio Trocáveis em Amostras de Solo..... 137

Rede de Sensores Wireless para Predição de Manutenção Preventiva em Ramais de Distribuição de Energia Elétrica..... 145

Semáforo Inteligente com Lógica Fuzzy Baseado na Mineração de Dados por Algoritmo Genético Transgênico 152

SSP Tv: Uma Aplicação para TV Digital Interativa baseada em NCLua..... 161

Técnicas Heurísticas e Meta-Heurísticas para a Resolução de Problemas de Otimização Combinatória 170

Uma aplicação para prover informações de instituições de ensino pela TV Digital 178

WiMB (*WiFi Mobile Bulletin*) - Sistema *WiFi* para envio de mensagens *multicast* e *broadcast*..... 187

A utilização de RFID para a identificação de Pessoas..... 198

Análise de Ferramentas de Identificação de Músicas para Apoio à Produção Multimídia 201

Aplicação de Realidade Virtual e Aumentada para Ensino da Anatomia do Corpo Humano 205

Argos: Solução Centralizada para Logging de Aplicações 209

Aspectos de Segurança na Computação em Nuvem..... 213

Avaliação do Cenário do E-commerce no Brasil e o Desenvolvimento Econômico dos Municípios Integrantes das Associações AMZOP e AMUCELEIRO no Estado do Rio Grande do Sul 217

Clusters: Uma alternativa viável para Processamento Distribuído..... 221

Computação nas Nuvens: estudo de caso de migração parcial de sistema para a plataforma Google 225

Consumerização da Tecnologia da Informação nas Organizações..... 229

Contribuição da Gestão do Conhecimento na Engenharia de Software 233

Estudo de Frameworks de Desenvolvimento Multiplataformas para Dispositivos Móveis 237

Estudo da Utilização de Computação Gráfica Aplicada à Robótica 241

Estudo do uso de jogos para avaliar aprendizado de disciplinas de programação 245

Estudo e Implementação de uma Estratégia de Recomendação para um Sistema de Deliberação..... 249

Estudo sobre os riscos e efeitos no uso da Realidade Aumentada 253

Experimentos da programação em pares baseada em um ambiente de desenvolvimento de software 257

Geoliberty como Solução para a Integração e Visualização de Dados Geográficos 261

Gestão do Conhecimento no Gerenciamento de Incidentes: Aumentando o desempenho da Central de Serviços com base nas melhores práticas ITIL 265

Proposta de implementação de método para tradução/conversão de linguagens de alto nível..... 269

RFID aplicado à Gestão de Documentos 273

Segurança em Cloud Computing 277

Sincronização de Relógios em Sistemas Distribuídos 281

Sistema de detecção de indícios de plágio para integração à plataforma *Open Journal Systems* 286

Um estudo de caso da Aprendizagem Baseada em Problemas usando a teoria de Processamento de Imagens como prática de programação em computadores 291

VRoute: uso de informações de redes sociais para sugestão de rotas em VANETs 295

ARTIGOS LONGOS

A Comparative Analysis between Maturity Models based on COBIT

Humberto Rocha de Almeida Neto [1, 2, 3], Edviges Mariza Campos de Magalhães[4], Alexandre J. H. de O. Luna[1], Hermano Perrelli de Moura[1], Leonardo A. V. de Souto[2], Victor Monteiro Silva[2]

[1]Universidade Federal de Pernambuco - Centro de Informática – CIn - Av. Professor Luís
Freire, s/n. Cidade Universitária. 50740-540, Recife, PE,
Brasil.

[2] Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ) - Ciências da Computação – Rod. BR 230 - Km 22, Água Fria - CEP 58053-000 - João Pessoa - PB – Brasil.

[3]Serviço Federal de Processamento de Dados - SERPRO
Avenida Parnamirim, 295 - Parnamirim - CEP 52060-901- Recife - PE – Brasil.

[4] Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência Social - DATAPREV
Av. Getúlio Vargas, 47 - 8º Andar - Centro - CEP 58013-240 - João Pessoa – PB – Brasil.

{hran,ajhol,hermano}@cin.ufpe.br;edviges.magalhaes@dataprev.gov.br;{vic.monteirosilva, leonardoangelo8}@gmail.com

Abstract

IT Governance gains prominence in respect to the competitiveness of business, establishing a set of mechanisms that allow the idealization of objectives, control formulas, metrics for implementation of strategies and evaluation of results from the Information Technology and Communication. COBIT (Control Objectives for Information and Related Technology) is one of the frameworks of "good practices" that implements these strategies into practice and it is used by various organizations for service management of Information Technology (IT) to assist the implementation of frameworks maturity models exist that aim to identify at what level the organization is a matter of maturity. This article is a comparative analysis between three of these maturity models based on the COBIT in order to provide relevant guidance and easy its deployment.

1. Introduction

Currently, the increasingly present importance that IT has assumed in business strategies is easily identifiable, leaving increasingly obsolete the idea that IT is only intended to support the implementation of the activities. However, in the same dimension that the importance is given to companies in the IT field, the same happens for the responsibilities and requirements for the control and management of processes developed (EUROCOM, 2006).

To achieve increasingly refined and efficient performance standards that make possible a building performance with excellence for services developed within companies, the framework, COBIT helps IT governance with the primary objective of the union of best practices related to governance and IT control which, through its principles and rules, provides an improved verification of the processes and can be used both internally and by internal and external audits.

However, so that COBIT is implemented efficiently, According to the IT Governance Institute (ITGI, 2007), it is necessary that organizations understand the current situation of their own IT systems to define what level of management the company should possess. Thus, to decide what the right level at which processes should fit your organization, managers need to assess how far arriving and if the benefits justify the costs, increasing more and more the importance of maturity models to support the implementation of governance models.

2. Methodology

This work was based on a scientific literature review with the exploratory of indirect documentation. The direct documentation is based on interviews or questionnaires which was not our case. In this study we used the comparative and structuralist method (Marconi and Lakatos, 2004). This method was used to perform a comparative analysis between three maturity models to support IT governance based on COBIT, namely: the COBIT 4.1V, the ITOMAT (IT Organization Modeling Assessment Tool) and MMCBEES (Maturity Model in the E-learning Environment Teaching Adapted to the EHEA). Moreover, this work can be classified as an applied research, since the application is based on already developed theory, ie does not aim to discover new theories.

3. Maturity Models to Support Governance

Maturity models are increasingly used by IT managers to self-evaluation and may provide an approach for IT and control professionals understand and agree on priorities and areas that require more attention. Since the maturity models describe how processes are managed, an organization can figure out best practices for internal controls system of IT (PEDERIVA, 2003).

3.1. Generic maturity model of COBIT 4.1V

One of the tools available in COBIT for assistance and support in the maturity analysis is the generic maturity model. Referring COBIT processes and high level control objectives, the one responsible for a specific process must have the ability to improve it, reaching the level of control desired (ITGI, 2007). Table 1 illustrates the maturity levels of COBIT 4.1V with a description of each level.

Table 1: Maturity Model Generic COBIT. Source: Adapted from ITGI (2007).

LEVEL	DESCRIPTION
0 – Absent	1 There are no control. There is a complete lack of any identifiable process. Absent.
1 – Starter	⅄ Present evidence that the organization has recognized the need for process management and make use of standard procedures • *ad hoc* approaches are being applied in individual cases, so the management is disorganized.
2 – Repetitious	1. Processes already standardized. 2. There is no formal training or formalized procedures for communication thereby given responsibility individually, there are single knowledge dependency, as soon increasing the error rate.
3 – Defined	• The processes are formalized, there is documentation, training and defined communication

	• The procedures are not sophisticated but the formalization refers to existing ones.
4 – Managed	• Processes in improvement, already provide good practice. But lacking of automation tools • You can monitor and measure the agreement with procedures and take appropriate action when processes do not seem to be working effectively
5 – Optimized	1. The processes are already refined from the best practices identified 2. There is already institutionalization of best practices. 3. IT is used in an integrated way to automate the workflow, providing tools to improve quality and effectiveness, making quick adjustments the organization

The model of COBIT is focused on capabilities and not necessarily for performance, with its levels designed to promote in an understandable way a description for organizations to identify how they can fit into your processes. The correct level can be set through the organization type, its environment and its strategy. The performance is based on cost-benefit decisions. Thus, the higher the level of maturity, greater control over the process.

3.2. ITOMAT

ITOMAT is a governance support model based on COBIT framework, and as say Mårten Simonsson (2006), COBIT does not completely met all requirements regarding the evaluation of IT governance.

The ITOMAT is composed by the language model, which promotes a descriptive representation of how IT is governed within the company evaluated. The framework of analysis provides support for the evaluation of whether the given structure of IT governance is good or bad. The structure of COBIT in which the ITOMAT was based allowed the identification of entities and relationships as follows:

- **Entities -** The notion of processes to describe the IT organization is commonly used and was inherited directly from COBIT. The contents of 34 processes relevant to management control and operation of IT is detailed. No less than 19 different stakeholders for IT governance are presented in COBIT since few IT organizations employ them all. The role of the entity ITOMAT presents a coarser representation with only five stakeholder groups.

- **Relations -** The relations provided by COBIT claim that every IT related activity may be associated with a role (role) so the role is a responsible consulted or informed regarding the activity. However, in ITOMAT, the relationships connect papers processes instead of activities. This decision was made to minimize the number of relationships to be modeled in which COBIT originally said that four relations must be mapped to 19 functions and about 200 activities.

Table 2 illustrates the rules between roles in ITOMAT and COBIT.

Table 2: between ITOMAT and COBIT. Source: Mårten Simonsson (2008).

ITOMAT role	COBIT role
Executivos	Board of Directors
	Executive Director

	Finance Director
Business	Executive
	Business Processes
	Senior Business Management
IT Management	Head of Information
	Chief Architect
	Head Development
	Director of Program Management
IT Operations	Head Operations
	Implementation Team
	Head of IT Administration
	Department of Formation
	Services Manager
	Service Desk/Incident Manager
	Configuration Manager
	Problem Manager
Compliance Audit and Security Risks	Compliance Audit and Security Risks Team

The ITOMAT suggests the mapping of these relationships for only five roles (roles) and 34 processes. As mentioned previously the interfaces between COBIT processes contain mostly documents. For this model relations to denote inputs (inputs) and outputs (outputs) were created. A relation of measurements connects a metric to a process. Finally, part of the relationship denotes that the file contains one or more activities.

3.3. MMCbEEES

Over time were created different maturity models targeted to different contexts, focusing on a model for the European Area of Higher Education provided by (cocon; FERNÁNDEZ 2011) has been created a new model that aims as field the evaluation of online courses involved in the qualification of graduation, this model possesses levels of maturity evaluation criteria and process definition for the purposes of this evaluation.

The MMCbEES model proposes an approach concerning the assessment of the maturity of the contents that are passed by the teachers, both online and in activities in their classrooms so that they can seek greater process excellence.

The maturity levels of MMCbEEES were created to compose the evaluation of the Maturity Model basis of Higher Education Committee. There are 5 levels: Basic, Planning, Standardized, Controlled, Optimized.

a) **Nível 1 – Basic:** the results depend solely on teachers regarding the preparation of lessons and tools that will be used for the passage of the content. The final result will be on their hands, which used their creativity, rather than well-defined processes. Teachers will only use your intelligence to try to get the best use of research tools in the making of educational material.
b) **Nível 2 – Planning:** the courses must possess the attributes and characteristics in reference to the main criteria of the level of maturity, which are arranged in the table below, where these attributes and features that aim to develop plans and programs of various classes and courses does not only need the excessive use of information technology but a better and more appropriate use of learning methodologies. At this level, teachers possess a better preparation on the methodological and technological resources that may use in developing their courses modules among others.

c) **Nível 3 – Standardized:** This level will focus on quality and design regarding to units of content. In other words, it will focus on the evaluation of the quality on learning and on the creation of activities as modules, among others, thus having a vision of how to meet the educational objectives having total capacity to analyze and develop training in order to have a better quality of teaching.

d) **Nível 4 – Controlled:** At this level, will be addressed the strategic management of the key elements or the development of the curricula tree. It will show a set of best practices so that they will have better control in the administration and development of the units in the matrix of teaching techniques such as peer review of old arrays (per review), which will analyze and identify the deficiencies to be corrected in each module and can ensure that the teaching quality is.

e) **Nível 5 – Optimized:** This level will display the continuous improvement of the teaching processes through plans, quality metrics and procedures that will maintain the evolution of maturity and quality of the processes, that will contribute to the quality assurance and teaching and online learning. The processes at level 5 already possess a high cohesion and a much improved quality, from content creation to reuse in other units of instruction through content management systems and learning.

The evaluation process begins with the completion of the survey in order to understand the problems that are happening in the development process of the Subject Units (classes). One of the crucial parts of this process will be the definition and development of the procedures and actions that will address and correct the problems identified in the previous step. Subsequently should be fulfilled all actions and procedures created characterizing the most difficult step and very important, just as logically, plan and does not put into practice will not lead anywhere.

4. Comparative Analysis

To analyze the related maturity models in this study a comparison was structured in macroscopic view, which sought to present general data of these models were considered more important in this research and are presented in Table 3.

Table 3: General data investigated models - Source: Author's Own.

CRITERIA	COBIT 4.1V	ITOMAT	MMCBEEES.
Authorship	ITGI (*IT Governance Institute*), ISACA.	Marten Simonsson. KTH, *Royal Institute of Technology*.	Felipe Cocón e Eugenio Fernández.
Year of Publication	2007	2008	2011.
Base Model	COBIT	COBIT	COBIT
Delimitation, Scope and Focus.	Applies to various branches of organizations, has focus on the IT area.	Generic to the object of the organization, with a focus on micro and small enterprises.	College Institutions in Europe.

Evaluation Instrument.	Evaluation questionnaires.	Evaluation questionnaires and Automated tools.	Investigative Method.
Representations.	staged	staged	staged
Number of Levels.	6	6	5
Overlapping of levels.	None	None	None

All models compared are based on COBIT, having MMCbEEES as the latest, and other common points that will be mentioned, so it is possible to compare them. most relevant to Criteria identify the positive and negative aspects about the models studied were: the extent of their improvement processes, as well as evaluation tools provided and their forms of representation.

The definition, scope and focus of each model was identified from the practices of each model, and as COBIT v4.1 the most comprehensive, applying to various models of organization. The ITOMAT focuses on small and micro enterprises as its practices are simpler to implement and fulfill the same standards of governance. The MMCbEEES was created to measure the maturity of higher education institutions in Europe, and will be considered very specific for this analysis to companies in general.

The ITOMAT has an efficient evaluation tool to assess their practices because it has the support of fully automated evaluation tools based on questionnaires. COBIT 4.1V is also based on questionnaires however lacks automated tools. At this point we can say that MMCbEEES perform a more subjective and highly dependent of the assessor.

Since the degree of competence of an organization is measured based only on a single value on the representation by stages, we conclude that it allows a better comparison between competitors and found that all the models analyzed have that kind of representation in common.

5. Conclusion

The paper presented shows the results of a comparative analysis of three models for the evaluation of processes constructed from the best practices of COBIT to define maturity. It was stressed that all models are analyzed your specifications, and COBIT 4.1V is the most suitable for a small company that has growth ambitions, the ITOMAT being directed toward a larger the organization that aims the deploy efficiently and governance and due to their specialization MMCbEEES is the most suitable for educational institutions who also want to set its levels of maturity in order to implement COBIT or other governance model.

We seek through a comparative analysis to present specifications for each model presented so as to easy the implementation of the model COBIT in a variety of organizations. We believe that these results serve as an incentive for the implementation of such models to optimize the management of both IT and other services and organizations in which they identify the effort and the return of the implementation of such models.

References

[COCÓN, F.; FERNÁNDEZ, E]. MMCbEEES: Maturity Model in the e-Learning teaching environment adapted to the EHEA, 2011.

[IBCG - INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANÇA CORPORATIVA – Códigos das Melhores Práticas de Governança Corporativa – Governança Corporativa]. Disponível em: http://www.ibgc.org.br/CodigoMelhoresPraticas.aspx. Acesso em: 27/ 07/2012.

[ITGI - INFORMATION TECHNOLOGY GOVERNANCE INSTITUTE]. COBIT 4.1: framework, control objectives, management guidelines and maturity models. United States of America. USA, 2007.

[PAULA FILHO, W. de P]. Engenharia de software: fundamentos, métodos e padrões. 3ed. Rio de Janeiro : LTC, 2009.

[SIMONSSON, MÅRTEN]. A reference model for IT management responsibilities, 2006.

[PEDERIVA, ANDREA]. The COBIT Maturity Model in a Vendor Evaluation Case, 2003.

[COCÓN; FERNÁNDEZ]. MMCbEEES: Maturity Model in the e-Learning Teaching Environment Adapted to the EHEA, 2011.

[EUROCOM - EUROPEAN COMMISSION] Europe's Information Society. "Research: €9 billion injection to boost European ICT research". Disponivel em: http://ec.europa.eu/information_society/newsroom/cf/itemlongdetail.cfm?item_id=2994 . Acesso em: 27/07/2012.

[MARCONI e LAKATOS, 2004]. MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Metodologia Científica. 3ª ed. Atlas, 2004. ISBN: 8522437998.

A Comparative Study between Agile Methods of Software Development

Humberto Rocha de Almeida Neto [1,2,3], Edviges Mariza Campos de Magalhães[4], Alexandre J. H. de O. Luna[1] , Hermano Perrelli de Moura[1], Bruno N. Figueiredo [2], Felipe A. A. Ramalho [2], Felipe D. Alves [2], Thiago R. Santos [2]

[1] Centro de Informática – Universidade Federal de Pernambuco - UFPE
Av. Professor Luís Freire, s/n. Cidade Universitária - CEP 50740-540
Recife – PE – Brasil.

[2]Ciências da Computação – Centro Universitário de João Pessoa - UNIPÊ
Rod BR 230 - Km 22, Água Fria - CEP 58053-000
João Pessoa – PB – Brasil.

[3]Serviço Federal de Processamento de Dados - SERPRO
Avenida Parnamirim, 295 - Parnamirim - CEP 52060-901
Recife – PE – Brasil.

[4]Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência Social - DATAPREV
Av. Getúlio Vargas, 47 - 8º Andar - Centro - CEP 58013-240
João Pessoa – PB – Brasil.

{hran, ajhol, hermano}@cin.ufpe.br, edviges.magalhaes@dataprev.gov.br,
{brunonf15, felipeunipe, felipefda812, thiagorochagti}@gmail.com

***Abstract**. Agile methods are being more and more used to develop systems to meet requirements such as agility, efficiency and better response to changes. On the other hand, we now have a considerable range of options that, despite being based on the principles of the agile manifesto, may offer distinct features and applicability. In this article we will present an extension of comparative studies between Agile Methods with the aim of spreading such methods and to assist organizations in adopting agile practices.*

1. Introduction

To obtain better results, companies of Information Technology (IT) have adopted methods of software development increasingly flexible and conducive to frequent changes. Such methods, called agile, are considered a response to the more bureaucratic and methods that have proven ineffective and unproductive in the current context of the need for quick responses to market (Ferreira, 2006).

On the other hand, we have now the main motivation for this research, a typical problem currently faced by software factories: "What are the agile methods best suited to my software development projects?"

Given this context, a huge range of agile methods has been offered as a solution, however, organizations may present some difficulty in choosing the method that best suits the characteristics of their software projects.

A considerable range of options which, despite being based on the same principles of the Agile manifesto (Beck, 2001) may offer different features and applications. XP (Jeffries, 2001) and the Scrum (Schwaber et. al, 2011) are a good example of this. While the first focuses on the activities of Engineering, the second operates strongly on issues related to Project Management.

This paper has as main objective to present an extension of a comparative study of agile methods, through the definition of clear criteria and objectives to support the Software Factories who aspire to adopt agile practices in their daily lives as well as researchers who want to know a little about these agile methods.

2. Methodology for the development of this research

For such studies Abrahamsson (2002) and Luna (2010) were identified during the development of this research and served as the basis for initial construction of the proposed extension of the comparative study.

This research was built based on some methodological criteria. As regards the procedural methods, this work uses the comparative method. This method seeks to explain similarities and dissimilarities from observations of two seasons, or two events (Medeiros 1997).

In the case of this work, was an extension of a comparative study based on the works of Abrahamsson (2002) and Luna et. al (2010) by adding four agile concepts, namely: Kanban Development, OpenUP - Open Unified Process, AgileUP - Agile Unified Process and Agile Modeling.

The methodology used in the preparation of this survey has been developed based on bibliographic and descriptive research.

According to (Marconi & Lakatos, 2009) the bibliographical research is developed from material already prepared. It is developed on the basis of materials that are already available, such as books and scientific articles giving the author a greater knowledge and a better approach to the topic to be researched.

And by the end the descriptive research "that aims to completely describe certain phenomenon", Lakatos and Marconi, (2001, p. 188).

3. Selecting agile methods with a view to this study

Although currently there is a considerable range of agile methods available on the market, only some of these were selected to be covered in this study. Research results presented on the use of agile methods were instrumental in the selection of input methods that would make the results of this research. The following will show the results of searches of the state of use of agile methods in Brazil and worldwide.

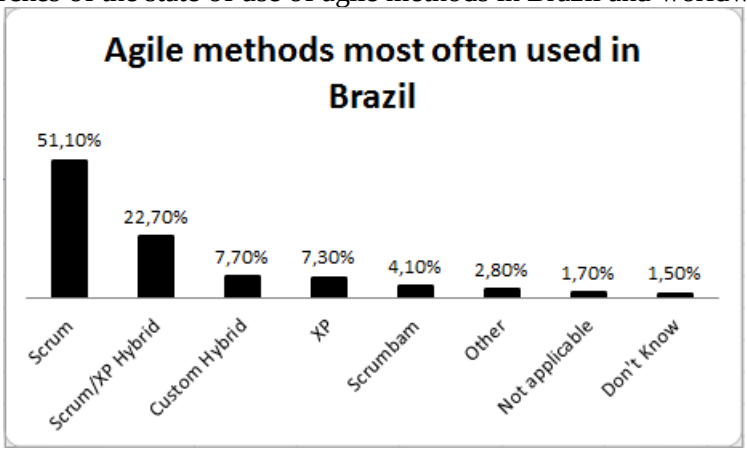


Figure 1. Agile Methods State in Brazil. Source: adapted from (AgilCoop, 2011).

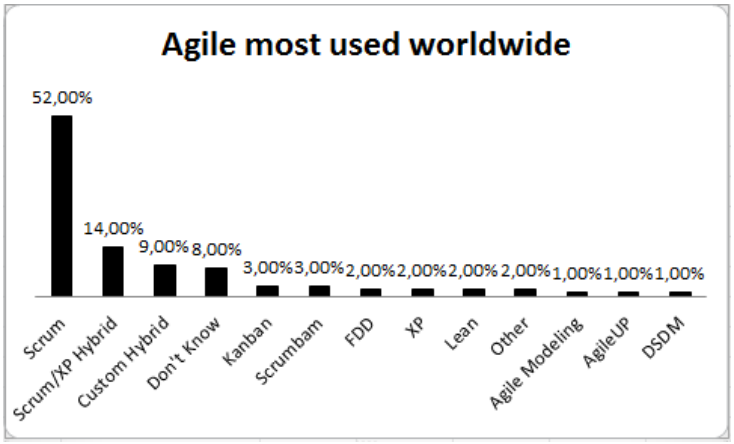


Figure 2. Agile methods used worldwide. Source: adapted from (Versione, 2011)

We observe that in Brazil and in the world the three most used agile methods are Scrum hybrid of XP with Scrum, agile custom hybrid.

Comparing the figures, it is observed that there is a difference in the adoption of agile methods, because besides the aforementioned, the Kanban Development, Agile Modeling and AgileUP were also presented as agile in ascension worldwide, and thus were also included in this work. Apart from these agile methods were treated as part of the scope of this work the OpenUP, who despite not being highlighted in Figure 2 presents strong basement in AgileUP. In surveys we did not identify many scholarly works that speak about these agile methods which can hinder a possible adoption of these agile methods.

The following will be presented a brief overview about the four models that are the focus of expansion of comparative analysis proposed in this work. The proposal is for more people and software developers learn more about this alternative methodological and may in future adopt them in your projects.

3.1. Agile Modeling

According to Ambler (2003), Agile Modeling (AM) is a practice based method for effective modeling software. This method does not follow a prescriptive process, i.e. does not define detailed procedures such as the creation of a given model type. Instead, AM is a collection of values, principles and practices that can be applied by software professionals in their daily lives.

It should be noted, however, that the AM is not in essence simply an agile development method such as XP and Scrum, for example, but an Agile modeling technique. Thus we can say that AM aims to build and maintain effective systems models and efficient and, therefore, can be used in the context of agile methods, thereby increasing the efficiency of modeling and documentation of the project

The principles of AM include: (1) software is the main goal: software that works; (2) enable their next effort is a secondary goal: to always think in the next functionalities; (3) travel light: fewer documents during the project - select documents to be maintained during the development process; (4) assume simplicity; (5) accept change; (6) implement incremental changes; (7) modeling with a purpose: to meet the reality, to improve communication; (8) build multiple models;(9) work with quality; (10) get quick feedback.

3.2. AgileUP - Agile Unified Process

The Agile Unified Process (AgileUP) is a simplified version of the Rational Unified Process (RUP), designed by Scott Ambler. The agile principles that incorporates AgileUP traditional RUP does not have. As well as the OpenUP, AgileUP demand balancing agility and risk control (Ambler, 2005).

AgileUP practices are based on agile techniques such as Test-Driven Development (TDD), Agile Model Driven Development (AMDD), Agile Modeling and refactoring of code (Ambler, 2005). In addition, AgileUP philosophy part of principles that the team knows what they are doing, simplicity, agility and focus on high-value activities (Ambler, 2005). AgileUP teams typically seek to deliver development versions always at the end of each iteration as recommended following the development lifecycle iterative and incremental. As for your process, AgileUP provides a simpler model than the one presented by RUP.

According (Ambler, 2005), AgileUP introduces the concept of stages being divided into: (1) Inception: The goal is to identify the initial scope of the project, a potential architecture for your system, and to obtain initial project funding and stakeholder acceptance; (2) Elaboration: The goal is to prove the architecture of the system; (3) Construction: The goal is to build working software on a regular, incremental basis which meets the highest-priority needs of your project stakeholders; (4) Transition: The goal is to validate and deploy your system into your production environment.

In this context, AgileUP introduces the concept of disciplines, which should be carried out systematically and phase vary dependent on the demand of team effort. The disciplines and their goals are: (a) Model: understand the business of the organization;(b) Implementation: transform the model into executable code and perform a basic level of testing;(c) Test: make an objective assessment to ensure quality;(d) Deployment: plan for the delivery of the system and execute the plan to make the system available to end users;(e) Configuration Management: manage access artifacts of your project;(f) Project Management: delegate the project activities;(g) Environment: support the rest of the effort.

3.3 Kanban Development

Kanban is a Japanese word and literally means "card" or "signaling". It is a concept related to the use of cards (post-it and others) to indicate the progress of the production flows in manufacturing companies. (Agency, 2010)

Pull Production principles, "just in time", total quality and continuous improvement also inspired the software industry and gave rise to the approach of Lean Software Development. Lean Software Development provides a set of principles on the application of a set of techniques from industry and applied in software development. (Agency, 2010)

Kanban is the Lean framework aiming at adaptation to both development and operations, is used to implement the concept of Pull Production, where the actual output of finished products at the end of the Assembly line, said the pace of introduction of raw material in the system. This avoids accumulation of unfinished products along the line leading to decreased quantity of WIP-Work in Progress. With fewer intermediate products, we have an overload in the system and can then adapt better and faster to the context of changes in customer demand. (Anderson, 2010)

The 5 core properties of a Kanban implementation second (Anderson, 2010) are: limiting work in progress, showing the workflow, measure and optimize the flow, make explicit policies of progress, manage quantitatively.
The Kanban uses a visual flag that serves as a signaling tool, leaving explicit the value stream through the process in progress and also facilitates the visualization of activities that are impacting on the success of the project causing all eyes turn to this activity to be resolved and the project continue walking.

3.4 OpenUP - Open Unified Process

The OpenUP is a lightweight unified process implementing iterative and incremental approaches in a structured life cycle. In this way this method seeks to address an agile and pragmatic philosophy focusing on the collaborative nature of software development (OpenUP, 2010).

The four principles of OpenUP are: (1) balance the competing priorities to maximize the benefit to stakeholders; (2) work together to align the interests and share the understanding; (3) focus on architecture as soon as possible thereby reducing the risk and arranging development; and (4) evolve continuously to get feedback and promote improvements. Furthermore, this method provides well-defined roles, they are: (2) Interested, (2) Analyst; (3) Architect; (4) Developer; (5) the testator; and (6) project manager. Each of these papers has responsibilities that relate to the artifacts that must be created, modified, or used under its responsibility.

The OpenUP structure the project lifecycle into four phases: (1) design; (2) preparation; (3) and (4) Transition. In each of the four phases of the life cycle of a project there is a landmark that determines formally at the end of each phase. (OpenUP, 2010). In addition, the project is divided into iterations planned and timed intervals, which usually is measured in weeks. These iterations direct the team at predictable and incremental delivery of value to stakeholders. The iteration plan defines what must be delivered and as a result there is a demonstrable construction or deliverable.

The focus of OpenUP is intended for small teams working together and in the same location. Among the team members are: stakeholders, developers, architects, the project manager and the testers. (OpenUP, 2010).

4. Results: Extending comparative analyses about agile methods

The work of Abrahamsson (2002) and Luna et. al (2010) were the basis for the extension of comparative analysis in this research proposal. From the criteria and methods developed in the scope of each of these works, it became possible to build a comparative analysis between which, in a second moment, added four agile methods (Kanban, Agile modeling, AgileUP and OpenUP).

Table 1. Comparative analysis between the agile methodologies, expanding the study by Luna et. al (2010), with addition of methods: Kanban, Agile Modeling, AgileUp and OpenUP.

Methods	Key points	Main features	Limitations/Flaws
XP	Customer-driven development.	Refactoring improves system performance and is responsible for the changes.	Little attention in management practice.
SCRUM	Small, sortable, self-development cycle of up to 15 days.	Product overview well defined and repeatable.	Lack of integration testing and silent in relation to aspects of implementation.

XPM	Complements the lack of managerial approach of XP. Recommends joint application.	Facing e-Projects. The results lead the planning and changes are encouraged.	The practices are very subjective, you need high degree of maturity of the project manager to put them into practice.
APM	Believes strongly in adoption of principles that explore the understanding of human behavior.	Considers that the collective behavior is characterized by a superposition of order, self-organization and a collective intelligence that is greater than the sum of its parts.	Requires a lot of experience of the Manager in leading people to extract the best result of the method. Not recommended for little mature teams.
YP	Simplified process that rests on practices of XP, RUP and Agile Modeling.	For use in academic or commercial projects of small and medium-sized businesses.	Recommended for small-scope projects, which can be completed within four months.
FDD	Formed by five processes and short iterations.	Simple method development for features and object modeling.	Focus only on the project and implementation.
CRYSTAL	Several methods with different characteristics.	Ability to select the most suitable method to the project.	Difficulty in the use of estimates.
DDSM	Use of the RAD, team with autonomy to make decisions.	Uses the prototyping and have various roles (responsible) for performing the same activity in the method.	Only the team members have access to the procedures of this method.
ADS	Focuses on the Adaptive cycle, collaborative and iterative development.	From the philosophy of adaptive systems.	Are based more on the concepts and culture than in agile practices.
ADS	Focuses on the Adaptive cycle, collaborative and iterative development.	From the philosophy of adaptive systems.	Are based more on the concepts and culture than in agile practices.
KANBAN	Focuses the work on progress.	Limited work thus avoiding accumulation of tasks and so can adapt better and faster to changes in customer demand.	No worries about the estimates.
AGILE MODELING	Facilitates the understanding of those involved in the project in the quickest way possible and practical.	Used to increase the efficiency of modeling and documentation.	Is a supplement to existing methods, it is not a complete methodology.
OPENUP	Discusses an agile and pragmatic philosophy that focuses on the collaborative nature of software development.	Focus on the significant reduction of risks making mandatory regular meetings.	Recommended for local teams.
AGILEUP	His philosophy the following principles that the team knows what they are doing, simplicity, agility and focus on high-value activities.	Simplified version of RUP and agile principles which incorporates demand balancing agility and risk control.	There is some slowness of the first version in relation to each other, increasing the risk of change.

In table 1 presents a comparative study of agile methods, based on the study by Luna et al. (2010) and supplemented by this work, pointing out the key points, the main features and flaws between the methods presented here.

To show the table 1 the reader will have specific information about the agile methods most commonly used in Brazil and in the world.

However, for the adoption of an agile approach, organizations must be willing to change their perception in relation to their customers, to re-evaluate how they view their projects and take some risks.

5. Conclusions

Although it is not the solution to all problems, the agile method shows one way to work better long term quality and features such as a better acceptance and adaptation to change. Issues such as these have been shown as important competitive differentiators for software development organizations.

Using A method appropriate to the organizational and project reality, further enhances the production of activities, adapt perfectly to the characteristics and needs. In spite of the agile methods are based on the principles of the Agile manifesto, nevertheless, some of these have peculiarities and its specific features.

This work presented a brief extension of a comparative study between agile methods. It is hoped that this study will support the dissemination of agile practices as well as serve as initial input to support the Software factories that aspire to adopt agile practices in their daily lives and also to researchers who want to know a little more about these methods.

6. Future Works

As future work, are being mapped new comparison criteria and other agile methods with a view to the integration of research. From this comparative study will seek to understand how the best agile practices have been used. In addition this research to serve as a foundation for future studies involving agile methodologies.

References

Abrahamsson, P. (2002). Agile software development methods: Review and Analysis.

AgilCoop. (2011). Resultado da pesquisa: Métodos ágeis no Brasil - estado da prática em times e organizações. Available in: <http://www.agilcoop.org.br/MetodosAgeisBrasil2011>. Accessed on 30 May 2012.

Agency, US Environmental Protection (2010). Lean Thinking and Methods. Available in: <http://www.epa.gov/lean/environment/methods/kanban.htm> Accessed on 17 abr 2012.

Ambler, S. W. (2005). Agile Unified Process. Available in: <http://www.ambysoft.com/unifiedprocess/agileUP.html>. Accessed on 20/04/2012.

Ambler, S. W. (2003). Agile Modeling. Available in: <http://www.agilemodeling.com>. Accessed on 20 Apr 2012.

Anderson, David J. (2010). Kanban: Successful Evolutionary Change for Your Technology Business.

Beck, K. et al. (2001). Agile Manifesto. Available in: <http://www.agilemanifesto.org>. Accessed on 27 Apr 2012.

Jeffries, R. XP Magazine Contents: What is Extreme Programming? (2001). Available in: <http://xprogramming.com/xpmag/whatisxp>. Accessed on 27 Apr 2012.

LUNA, ALEXANDRE J. H. DE O.; COSTA, CLEYVERSON P.; DE MOURA, HERMANO P. (2010). A necessidade de ser Ágil. Engenharia de Software Magazine, No. 37. ISSN 1983-1277. Available in: <http://www.devmedia.com.br/post-21425-A-necessidade-de-ser-agil-Revista-Engenharia-de-Software-Magazine-37.html>. Accessed on 20 Apr 2012.

Marconi, M. d., & Lakatos, E. M. (2009). Fundamentos de meotodologia cienífica. São Paulo: Atlas.

OpenUP (2010). Open Unified Process. Available in: <http://epf.eclipse.org/wikis/openup/> Accessed on 20 Apr 2012.

Research, Analysis.Net. (2010). State of Agile Development Survey Results. Available in: <http://www.versionone.com/state_of_agile_development_survey/11/ > Accessed on 22 Apr 2012.

Santos, A. D. (2003). Agile Modeling - Overview. Available in: <http://www.ambysoft.com/books/agileModeling.html> Accessed on: 20 Apr 2012

Schwaber, Ken, e Jeff Sutherland. (2011). The Scrum Guide. Available in: < http://www.scrum.org/scrumguides/ > Accessed on 27 Apr 2012.

A Ludicidade, Através dos Jogos Educativos, no Ensino de Informática para Crianças de 5-7 Anos. Uma Prática Educativa do Programa de Inclusão Digital da UTFPR

Luma Alves Lopes[1], Simone de Almeida[1]

[1]Departamento de Informática – Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

Av. Monteiro Lobato, s/n - Km 04 – Ponta Grossa – PR – Brasil

luminha_alves@hotmail.com, simonea@utfpr.edu.br

Abstract. *This article describes one of the teaching methods used in the Digital Inclusion Program developed by the Federal Technological University of Paraná, Ponta Grossa campuses as an institution that has benefited the Creche Martinho Lutero. This class has students aged between five to seven years old, so make it possible for the teaching of computer science to these students, are used to support the educational plays and educational games that provide a knowledge building in a pleasant way and interactive. Shown some of the games used and their result.*

Resumo. *Este artigo descreve um dos métodos pedagógicos utilizados no Programa de Inclusão digital desenvolvido pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Ponta Grossa que tem como instituição beneficiada a Creche Martinho Lutero. Essa turma possui alunos na faixa etária de cinco a sete anos de idade, assim para que seja possível o ensino de informática a esses alunos, utilizam-se como suporte de ensino as brincadeiras e jogos educativos que proporcionam uma construção do conhecimento de forma prazerosa e interativa. Mostram-se algumas das brincadeiras e dos jogos utilizados e seus respectivos resultados.*

1. Introdução

O mundo está cada vez mais digital, e através da internet as crianças, hoje, não estão mais prisioneiras da limitação geográfica como a única forma de diversão ou de desenvolvimento de amizades (Negroponte, 2006).

As crianças aprendem com facilidade a usar os programas e equipamentos eletrônicos. Assim, pensar em um método pedagógico mais adequado para transferir esses conhecimentos torna-se um desafio.

O jogo faz parte do cotidiano do ser humano há muito tempo e invadem o nosso dia a dia com as mais diversas propostas de entretenimento. “Dentro desse processo percebe-se um crescente interesse pelos jogos eletrônicos (digitais), tanto pelos jovens como pelas crianças [...]” (Grando e Tarouco, 2008, p.2).

Os jogos e as brincadeiras podem ajudar no processo ensino-aprendizagem já que estimulam a criatividade, raciocínio lógico, coordenação motora, na capacidade de compreensão, concentração, na visão estratégica além de melhorar a socialização do grupo.

A seguir, será apresentada a utilização de brincadeiras e jogos educacionais como ferramenta pedagógica na promoção da inclusão digital a crianças com a faixa etária de cinco a sete anos. O relato em questão é do Programa de Inclusão

Digital/social desenvolvido pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Ponta Grossa.

Esse trabalho tem o objetivo de apresentar algumas das brincadeiras e dos jogos utilizados e seus respectivos resultados.

Este artigo está organizado em seis seções. A segunda Seção apresenta uma breve descrição sobre o Programa de Inclusão Digital da UTFPR – Câmpus Ponta Grossa. A terceira Seção apresenta uma breve descrição da literatura sobre o tema abordado. A quarta Seção descreve os resultados obtidos pelo projeto. E, por fim, a última seção relata algumas considerações finais sobre o projeto.

2. Sobre o Programa de Inclusão Digital da UTFPR – Câmpus Ponta Grossa

Com a finalidade de diminuir o analfabetismo digital de crianças, jovens e adolescentes oriundas de instituições filantrópicas e da comunidade em geral, o programa de Inclusão Digital da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Ponta Grossa propõe ministrar aulas de informática de qualidade, cujo objetivo é dar condições aos estudantes de melhorarem seus quadros sociais e, a partir das tecnologias de informação e comunicação, fortalecer o desempenho escolar proporcionando a Inclusão Digital de uma parcela importante da população.

Uma das instituições beneficiadas pelo programa é a Creche Martinho Lutero, situada no bairro Santa Mônica, na cidade de Ponta Grossa/PR. Essa turma possui alunos na faixa etária de cinco a sete anos de idade, fator explicativo da particularidade do processo ensino-aprendizagem.

Para que todo o conteúdo programado fosse facilmente compreendido por todos os estudantes, optou-se por dividir o curso em dois módulos: Módulo Básico e o Avançado.

O módulo básico trata das noções básicas de informática sobre os periféricos e como ligar e desligar o computador. Nesse módulo são desenvolvidas atividades de coordenação motora para facilitar o uso do mouse e do teclado, para isso são utilizados jogos interativos e editores de imagens.

O módulo avançado trata-se do letramento infantil, nele são desenvolvidas atividades de: noções de matemáticas e de português, de movimento e psicomotricidade, histórias lúdicas relacionadas com o dia a dia das crianças e oficinas de música e arte.

A ludicidade na transmissão do conhecimento é algo primordial a essa turma, que por meio das brincadeiras e jogos educativos (digitais ou não) possui a ênfase voltada para o letramento digital.

Para que isso se torne possível, são utilizados planos de aula elaborados pelos instrutores e pela coordenação do programa, a fim de planejar da melhor forma os conteúdos de acordo com o perfil da classe. E com o auxílio dos relatórios diários são discutidos os resultados dos métodos aplicados com a finalidade de observar as suas potencialidades.

Esse artigo tem o objetivo de mencionar um dos métodos utilizados para incluir digitalmente esses alunos, relacionando algumas das brincadeiras e dos jogos utilizados e seus respectivos resultados.

3. Literatura

> Brincar com as crianças não é perder tempo, é ganhá-lo. Se é triste ver meninos sem escola, mais triste ainda é vê-los sentados enfileirados em salas sem ar, com exercícios estéreis, sem valor para a formação do homem [Carlos Drummond de Andrade].

O letramento digital compreende na utilização adequada dos recursos tecnológicos e da escrita de acordo com as demandas sociais (Silva, 2011). Esse letramento é também "[...] um conjunto de competências necessárias para que um indivíduo entenda e use a informação de maneira crítica e estratégica [...]" (Freitas, 2010). Quando essas competências são atingidas e o indivíduo tem acesso às ferramentas digitais, a inclusão digital acontece.

Na educação infantil a inclusão digital tem o desafio de promover o acesso às tecnologias de informação e comunicação de forma que haja uma construção do conhecimento de forma inovadora e prazerosa.

As crianças estão crescendo em um mundo de constantes mudanças, onde as tecnologias de informação e comunicação influenciam nas práticas sociais (Silva, 2011). Assim, escolher uma metodologia de ensino adequado pode ser o fator primordial para o sucesso do processo ensino-aprendizagem de informática.

Na educação infantil, a ludicidade através das brincadeiras e jogos contribui na ampliação da construção do conhecimento de forma prazerosa e efetiva, proporcionando o desenvolvimento infantil. Além disso, as brincadeiras e jogos são divertimentos que, segundo Antunes (2003), visa estimular o crescimento pessoal por meio de regras que os envolve.

Brougère (2002, p.22) diz que “[...] Para que uma atividade seja um jogo é necessário então que seja tomada e interpretada como tal pelos atores sociais em função da imagem que têm dessa atividade”. Menciona ainda que o Jogo/brincar é compreendido como um produto cultural.

Já Medrano (2004) diz que o brincar é a fala da criança. Que é a partir dele que a criança vai construir a sua subjetividade e estabelecer os seus laços sociais e familiares. Para ele, o brincar é o porto seguro para a criança, aonde ela irá se refugiar quando o ambiente ameaçar a sua integridade.

Em outras palavras, o brincar é o aconchego da criança, é a partir dessas práticas que inicia a construção dos seus sentidos e da fala.

Para Kishimoto (1996, p.37), utilizar jogos educativos com fins pedagógicos, além de contribuir para a aprendizagem é criar condições para que ocorra o desenvolvimento infantil, ampliando a construção do conhecimento, “introduzindo as propriedades do lúdico, do prazer, da capacidade de iniciação e ação ativa e motivadora”.

Isso é possível por que:

> As crianças ficam mais motivadas a usar a inteligência, pois querem jogar bem; sendo assim, esforçam-se para superar obstáculos, tanto cognitivos quanto emocionais. Estando mais motivadas durante o jogo, ficam também mais ativas mentalmente (Ide, 1996, p.96).

Quando a criança brinca, ela comunica sentimentos, fantasias, semelhando o mundo real com o imaginário. Fialho ainda acrescenta que:

> A exploração do aspecto lúdico, pode se tornar uma técnica facilitadora na elaboração de conceitos, no reforço de conteúdos, na sociabilidade entre os alunos, na criatividade e no espírito de competição e cooperação, tornando esse processo transparente,

> ao ponto que o domínio sobre os objetivos propostos na obra seja assegurado (Fialho, 2007, p.16).

Como o brincar é uma atividade natural da criança, Santos (2002, p.04) afirma que, o conhecimento absorvido ludicamente acaba sendo algo prazeroso e facilmente adquirido, tornando o jogo como ferramenta importante na aprendizagem.

4. Brincadeiras e Jogos utilizados

O propósito das aulas é transmitir aos alunos conhecimento sobre os periféricos do computador de maneira clara, objetiva e que chamasse a atenção deles. Uma das formas adotadas para que isso fosse possível, foi utilizar jogos educativos e desenvolver brincadeiras em sala de aula. Dentre as brincadeiras e jogos utilizados com finalidade didática, destacam-se:

Gcompris – É um *software free* que possibilita a criança ter contato com o *mouse* e teclado do computador. O propósito é estimular o raciocínio lógico, a coordenação motora, a memória dos alunos, a sequência numérica e o reconhecimento das cores. Além disso, por meio das imagens de alguns quadros famosos do pintor Vincente Van Gogh, colocou-se os alunos em contato com a Arte.

Tux Paint – É outro *software free* que permitiu aos alunos terem o primeiro contato com Desenho Digital. O objetivo da utilização do *Tux Paint* é o de ensinar as figuras geométricas, linhas e cores, incentivando a criatividade artística dos alunos.

Estátua e dança da cadeira – O objetivo dessas brincadeiras é melhorar a sensibilidade, concentração e a socialização dos alunos. Por meio dessas brincadeiras, apresentou-se a caixa de som e um fone de ouvido, mostrando-lhes o uso de cada dispositivo de saída.

Massa de modelar – A Finalidade da brincadeira com a massa de modelar, feita em sala de aula, é verificar o conhecimento que os alunos possuíam a respeito dos periféricos de saída do computador.

Instrumentos musicais, Sinfonia da Abelha – A finalidade desse jogo *on-line* era transmitir noção de ritmo e melhorar a coordenação motora. Com o auxilio desse jogo, ensinou-se o que é, e como funciona o fone de ouvido. Esse jogo encontra-se disponível em <http://www.smartkids.com.br/jogos-educativos/sinfonia-da-abelha.html>.

Completando o número – Utilizou-se esse jogo *on-line* para verificar se os alunos haviam compreendido as noções de centenas, dezenas e unidades, além de estimulá-los na capacidade de realização de cálculos. Esse jogo pode ser acessado em <http://www.escolagames.com.br/jogos/completandoNumeros/>.

Aprenda a contar – Com a utilização desse jogo *on-line* os alunos aprendiam a contar de forma divertida, incentivando a noção de ritmo, coordenação motora, persistência e raciocínio lógico. Esse jogo está disponibilizado no endereço < http://www.escolagames.com.br/jogos/aprendaContar/>.

Alfabeto de sabão – Como os alunos estão em fase de alfabetização, com a ajuda desse jogo *on-line*, foi possível incentivá-los a memorizarem o alfabeto. Esse jogo pode ser acessado através do endereço <http://www.escolagames.com.br/jogos/alfabetoSabao/>.

5. Resultados

No decorrer do desenvolvimento das atividades, foi percebido que o interesse pela informática e a capacidade de compreensão ampliou após a utilização didática dos jogos.

Constatou-se que após utilizar os jogos de pintura como, por exemplo, o *Tux Paint*, as dificuldades com a coordenação motora e, consequentemente, com a utilização dos *mouses* foram extintas em sua totalidade.

Acredita-se que, ao apresentar a caixa de som e os fones de ouvido como sendo "a boca do computador" e expor esse funcionamento por meio de jogos e vídeos com áudio, os alunos compreenderam o uso de cada dispositivo, o que pôde ser verificado através da brincadeira com a massa de modelar, onde se verificou que todos lembraram sobre o funcionamento e utilização do teclado, *mouse*, monitor, caixas de som, gabinete e como liga e desliga o computador.

A evolução na alfabetização está sendo visivelmente observada, onde apenas alguns alunos ainda possuem dificuldades em concluir os exercícios de matemática e português, o que explica as dificuldades em abrir uma figura em um editor de imagens, por exemplo, já que a dificuldade maior se encontra na ação de encontrar a imagem no computador.

6. Considerações finais

O lúdico se tornou, no ensino da informática, um componente importante na aprendizagem dos alunos. Através dele os estudantes puderam adquirir melhor o conhecimento transmitido nas aulas, o que comprova os estudos de Kishimoto (1996) e Fialho (2007).

Por meio do ensino de informática é possível realizar mudanças na sociedade, o que é extremamente benéfico para todos. O Programa de Inclusão Digital é um recurso importante por ser um instrumento capaz de modificar e auxiliar o desenvolvimento seguro e saudável de crianças.

O Programa de Inclusão Digital tem conseguido alcançar o seu objetivo, alfabetizar digitalmente a comunidade carente a fim de diminuir o alto índice de exclusão digital e social. Com a utilização dos jogos educativos, sendo um meio para despertar o interesse das crianças, permitiu obter resultados não só com o ensino da informática, mas possibilitou desenvolver habilidades em outras disciplinas, como a matemática, português, artes entre outras.

Pode-se concluir que é árduo o caminho para o ensino eficiente e altamente prazeroso ao professor e ao aluno. Fazem-se necessárias melhorias que visem um objetivo comum que é o aprendizado. Por meio da literatura é possível se extrair ideias e desenvolver técnicas de ensino muito interessantes. O computador como ferramenta de ensino ainda é uma novidade, que não passam de 30 anos, uma verdadeira revolução no ensino se comparado com as escolas tradicionais que, somente no Brasil, já ultrapassam os 300 anos. Deve-se utilizar essa ferramenta (computador) para tornar o processo de ensino mais agradável e eficiente. Buscar novas ferramentas de ensino para desenvolver aulas cada vez mais inclusivas e atrativas, continua sendo um grande desafio.

7. Agradecimentos

Agradecemos a Fundação Araucária pelo apoio financeiro ao Programa de Inclusão Digital, contribuindo dessa forma, para o desenvolvimento sustentável local, por meio da disseminação e transferência de tecnologia à comunidade carente, e a UTFPR - Câmpus Ponta Grossa pelo ambiente disponibilizado e a recepção dos alunos oriundos de escolas públicas ou entidades filantrópicas.

Referências

Antunes, C. O jogo infantil: falar e dizer, olhar e ver, escutar e ouvir. Petrópolis, RJ: Vozes 2003 fascículo 15.

Brougère, G. A criança e a Cultura lúdica. In: Kishimoto, Tizuko Morchida (org). O brincar e suas teorias. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002, p. 19-32.

Escola Games – Jogos educativos para crianças a partir de 5 anos. Completando os números. Disponível em:

<http://www.escolagames.com.br/jogos/completandoNumeros/>. Acesso em: 26 set. 2012.

_____. Aprenda a Contar. Disponível em:

<http://www.escolagames.com.br/jogos/aprendaContar/>. Acesso em: 26 set. 2012.

_____. Alfabeto de sabão. Disponível em:

< http://www.escolagames.com.br/jogos/alfabetoSabao/>. Acesso em: 26 set.2012.

Freitas, Maria Teresa. Letramento digital e formação de professores. Educ. rev. [online]. Belo Horizonte 2010, vol.26, n.3, p. 335-352.

Fialho, N. N. Jogos no Ensino de Química e Biologia. Curitiba: IBPEX, 2007.

Grando, A.; Tarouco, L. O Uso de Jogos Educacionais do Tipo RPG na Educação. CINTED-UFRGS Novas Tecnologias na Educação. V. 6 Nº 2, Dezembro, 2008.

Ide, S. M. O jogo e o fracasso escolar. In: Kishimoto, Tizuko Morchida (org.). Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. São Paulo: Cortez, 1996, p.89-107.

Kishimoto, T. M. O jogo e a educação infantil. In: Kishimoto, Tizuko Morchida (org.). Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. São Paulo: Cortez, 1996, p.13-43.

Medrano, C. A. Do silêncio ao brincar: história do presente da saúde pública, da psicanálise e da infância. 1ª ed. São Paulo: Vetor, 2004.

Negroponte, N. A Vida Digital. 2ª Ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

Santos, S. M. P. dos. Brinquedoteca: sucata vira brinquedo, Porto Alegre, Artes Médicas, 1995.

Silva, Â. C. da. Educação e tecnologia: entre o discurso e a prática. Ensaio: aval.pol.públ.Educ. [online]. Rio de Janeiro, v. 19, n. 72, p. 527-554, jul./set. 2011.

Silva, C. A. da. Crianças e computadores: um estudo exploratório sobre a informática na educação infantil no Distrito Federal. 2010. 112 f. Dissertação (Mestrado em Educação)-Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

SmartKids – Jogos Educativos Infantis Online para crianças. Instrumentos musicais, Sinfonia da Abelha: Disponível em: <http://www.smartkids.com.br/jogos-educativos/sinfonia-da-abelha.html>. Acesso em: 26 set. 2012.

Adaptação de Interfaces Web para Dispositivos Móveis

Darlan E. F. da Silva[1,2], Bruno B. Boniati[1], Roberto Franciscatto[1]

[1]Colégio Agrícola de Frederico Westphalen – Universidade Federal de Santa Maria
Caixa Postal 54 – 98.400-000 – Frederico Westphalen – RS – Brasil

[2]Graduação Tecnológica em Sistemas para Internet – Universidade Federal de Santa Maria

darlanfelisberto@gmail.com, {bruno,roberto}@cafw.ufsm.br

bstract. *The adaptation of interfaces of web applications for mobile devices is a new requirement that web software developers need to consider. Through this work we intend to make a counterpoint on the development of native applications for mobile devices and adaptation of web interfaces to such devices. Through a case study aims to apply a set of best practices to enable a single web application can run on different devices satisfactorily.*

Resumo. *A adaptação de interfaces de aplicações web para dispositivos móveis é um novo requisito que desenvolvedores deste tipo de software precisam considerar. Por meio deste trabalho pretende-se fazer um contraponto acerca do desenvolvimento de aplicações nativas para dispositivos móveis e a adaptação de interfaces web para tais dispositivos. Através de um estudo de caso pretende-se aplicar um conjunto de boas práticas para permitir que uma mesma aplicação web possa ser executada em diferentes dispositivos de forma satisfatória.*

1. Introdução

Um dispositivo móvel é todo e qualquer equipamento que a partir da alimentação de uma bateria pode ser levado a qualquer lugar, sem a presença de cabos e é munido de recursos computacionais que permitem ao seu utilizador programá-lo, são exemplos os *notebooks*, *palmtops* e recentemente *tablets* e *smartphones* [Morimoto 2009]. Observa-se que com o advento e a popularização destes dispositivos, cada vez mais aplicações são migradas ou desenvolvidas especificamente para tais plataformas.

O desenvolvimento de *software* para dispositivos móveis é, em muitos casos, específico para cada sistema operacional e plataforma de hardware [Matos 2008]. Da mesma forma entende-se que cada vez mais, as aplicações web precisam considerar a sua execução em tais ambientes, que apresentam características de interface com o usuário um tanto distintas, como por exemplo, tamanho da tela reduzidos, e recursos de entrada diferenciados (teclados específicos, telas sensíveis ao toque, etc.).

Diante deste contexto o presente trabalho procura fazer um levantamento bibliográfico acerca das tecnologias envolvidas para a produção de *software* em diferentes plataformas de dispositivos móveis e estudar técnicas e padrões para a adaptação de interfaces web em tais equipamentos. Para tanto, um sistema computacional foi desenvolvido para auxiliar a coleta de avaliações de trabalhos. Tal sistema utiliza-se de um formulário para a coleta de notas e pretende-se utilizá-lo tanto em dispositivos tradicionais, como *desktops*, mas especialmente em dispositivos móveis (de modo que a avaliação possa ser feita a campo).

A intenção do trabalho é que a aplicação desenvolvida possa ser utilizada para a avaliação de trabalhos durante a Mostra de Ciências do Colégio Agrícola de Frederico Westphalen (CAFW), evento tradicional da instituição onde o projeto foi desenvolvido. A partir deste estudo pretende-se demonstrar as diferenças existentes entre o

desenvolvimento de aplicações nativas e aplicações web. Ao final do texto o protótipo desenvolvido será apresentado.

2. Plataformas de Desenvolvimento de Aplicações para Dispositivos Móveis

Na medida em que surgem novas tecnologias aparecem novas maneiras de se fazer o velho de novo. Geralmente quem mais se beneficia com o surgimento de novas tecnologias é o usuário final, que quer ter o mais recente e o que há de melhor em seu dispositivo móvel [Freire 2012]. Quando estas novas tecnologias são bem fundamentadas e bem elaboradas, elas trazem ao usuário uma nova experiência, tornando mais agradável, simples e atrativa a utilização de seu dispositivo.

Com o montante de plataformas para o desenvolvimento existentes hoje no mercado global, ocorre uma grande oferta de dispositivos dos mais variados tipos, tamanhos, modelos e marcas, executando em si diversos sistemas operacionais, com diversas tecnologias de desenvolvimento de software. Com essa diversidade de tecnologias para o desenvolvimento de *software*, torna-se cada vez mais complicada a tarefa do desenvolvedor, de manter compatível uma mesma versão de aplicação entre diversas plataformas [IBM 2012]. Tal situação exige que um profissional que deseje desenvolver um aplicativo para mais de uma plataforma precise ter conhecimento de diversas linguagens de programação e ferramentas de desenvolvimento.

O desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis iniciou juntamente com a criação do protocolo de rede WAP (*Wirelless Application Protocol*). Esse protocolo foi criado por um conglomerado de empresas para tornar possível a utilização da internet em dispositivos móveis. Porém as aplicações que utilizam essa tecnologia utilizam uma linguagem de marcação baseado em XML[1], o WML (*Wireless Markup Language*). O WML não agradou os desenvolvedores e devido a isso, o WAP não decolou. Então em 2002, surgiu o WAP 2.0, que trouxe consigo suporte a toda a pilha TCP/IP, assim como suporte a *xHTML Basic*, mantendo o suporte a WML e todas as camadas de rede da pilha WAP [Tanenbaum 2003].

O que se observou na sequencia foi o surgimento de diferentes plataformas para desenvolvimento de aplicações nativas para dispositivos móveis. Uma aplicação nativa é um software criado utilizando uma linguagem de programação compilada, (ex. C, C++, Objective-C, Java, etc.) de forma específica para determinada arquitetura (hardware e/ou sistema operacional). Esse tipo de aplicação costuma ser adquirida e baixada de uma loja virtual. Aplicações nativas normalmente não possuem dependência de uma rede permanente de dados e conseguem acessar recursos avançados de hardware do dispositivo (câmeras, GPS, acelerômetro, etc.)

Devido não haver uma padronização, entre as novas plataformas que surgiram, a mesma aplicação pode não funcionar em duas plataformas distintas. Da mesma forma existem plataformas que são específicas para um determinado *hardware* e/ou sistema operacional. A incompatibilidade existente entre as plataformas existe devido à maneira como elas são concebidas, devido à linguagem utilizada e até mesmo devido aos nomes das classes/métodos que diferem umas das outras ou simplesmente inexistem em plataformas distintas.

Em [Lionbridge 2012] são listadas algumas características típicas de uma aplicação nativa: visual padronizado com a interface do dispositivo, acesso direto ao *hardware* através da API do dispositivo, execução *off-line* e alto custo para o seu desenvolvimento. Este último item ocorre devido a necessidade de disponibilizar a aplicação para execução em diversos sistemas operacionais, sem a existência de uma

[1] *eXtensible Markup Language* (XML) é uma linguagem para marcação utilizada para descrever e representar dados.

compatibilidade binária entre eles. São exemplos de plataformas de dispositivos móveis: Android[2], IOS[3], BlackBerry OS[4], Windows Phone[5] e Java ME[6].

3. Aplicações Web e Dispositivos Móveis

Uma *WebApp* é uma aplicação criada para ser acessada por meio de um navegador, a partir de um dispositivo móvel ou *desktop* [Fernandes 2011]. Tais aplicações podem ser utilizadas a partir de qualquer dispositivo, com qualquer tamanho e sistema operacional, devido ao fato da mesma abstrair a plataforma adjacente e ser exibida e executada por um navegador. Boa parte dos navegadores utilizam padrões definidos pelo W3C (*World Wide Web Consortium*), de forma que o código que é renderizado em um navegador da Apple seja renderizado da mesma maneira que um navegador da Mozilla.

A W3C foi criada por diversas empresas comerciais e educacionais, com o objetivo de definir padrões nas áreas do desenvolvimento pra *web*. Padronizar e definir normas para o desenvolvimento para web foi necessário em função da existência de diversos navegadores criados de forma independente, sendo que alguns não compartilham do mesmo motor de renderização. Sem essa padronização seria necessário possuir diversas versões de *WebApps*, uma para cada navegador, da mesma forma como acontece com as aplicações nativas [Oliveira 2010].

A principal vantagem da *WebApp* contra a *App Nativa* é a padronização junto a W3C [Mahemoff 2011], garantindo que todos os browsers executem e entendam da mesma maneira os padrões HTML[7], CSS[8] e JavaScript[9], sendo estes as principais tecnologias para o seu desenvolvimento. Existem ainda algumas tecnologias proprietárias que podem ser utilizadas em algumas plataformas, como o Adobe Flash[10] e Microsoft Silverlight[11]. Tais tecnologias, para serem utilizadas exigem a instalação de *plug-ins* pelo usuário do dispositivo móvel, em algumas situação não há versões para algumas plataformas, tornando a sua utilização não recomendável.

4. Técnicas para Adaptação de Interfaces

O modelo de aplicação apresentado por este trabalho utiliza as melhores práticas de desenvolvimento para *web*, com o foco em dispositivos móveis. Com este objetivo foram consideradas algumas das recomendações mais relevantes criadas pela W3C [W3C 2008] e [W3C 2010]. Essas normas visam permitir uma maior facilidade para a exploração de recursos provida pelos dispositivos, proporcionando uma melhor experiência por parte do usuário.

Algumas dessas especificações podem trazer uma série de problemas de compatibilidade da aplicação, com dispositivos móveis antigos, tornando inviável a sua utilização. Esses problemas são ocasionados pela utilização de tecnologias muito recentes, que os dispositivos antigos não possuem o suporte completo ou havendo a ausência dessa tecnologia por completo. Devido a esses problemas, essas especificações

---

[2] Android, http://www.openhandsetalliance.com/android_overview.html ou http://www.android.com
[3] Apple IOS, http://www.apple.com/br/ios/
[4] BlackBerry OS, http://blackberry.com/services/blackberry7/
[5] Microsoft Windows Phone, http://www.microsoft.com/windowsphone/
[6] Java Micro Edition, http://www.oracle.com/javame
[7] *HyperText Markup Language*, linguagem de marcação utilizada para estruturar o conteúdo de aplicações e páginas web.
[8] *Cascading Style Sheets*, linguagem para definição dos estilos e efeitos visuais do conteúdo web.
[9] JavaScript, linguagem de programação interpretada pelo navegador e que em conjunto com HTML e CSS permite utilizar recursos programáveis em páginas web.
[10] Adobe Flash, http://get.adobe.com/br/flashplayer/
[11] Microsoft Silverlight, http://www.microsoft.com/silverlight/

não foram tidas como obrigatórias, mas sim como um padrão que pode ser seguido por desenvolvedores de aplicações *web* para dispositivos móveis.

As melhores práticas foram divididas em diversas especificações, entretanto aqui serão apresentadas somente as especificações de maior relevância para o projeto e que foram utilizadas para a construção do protótipo. Como a WebApp utiliza-se de acesso a internet (provida pelo dispositivo móvel ou pela operadora), entende-se que a mesma poder estar sujeita a atrasos em função da baixa qualidade e/ou da pequena capacidade de transferência dos dados pela rede. Devido a isso foram seguidas as especificações redigidas pela W3C que dizem respeito à *cookies*, *Ajax*, otimização de requisição e tempo de carregamento das telas.

Os *cookies* ("testemunhos de conexão") são muito utilizados para armazenar informações no lado cliente (navegador), são armazenados em arquivos que são enviados ao servidor a cada requisição de uma nova tela, o que motivou a redução de seu uso pela aplicação. Em seu lugar foi utilizado o conceito de sessões. Uma sessão é um arquivo armazenado no servidor da aplicação, esse arquivo contém todas as variáveis correspondentes à sessão vigente e no cliente é armazenado apenas um *cookie* contendo o identificador da sessão. Construindo a aplicação com um número limitado de *cookies*, garante-se que o cliente necessite enviar menos informações para o servidor e consequentemente economizar na utilização da franquia de dados.

Outra técnica muito utilizada em sites para *desktop* e recomendada pela W3C para a utilização em dispositivos móveis, é a utilização de *Ajax* para realizar requisições como servidor. Com a sua utilização é eliminado uma grande parte do tempo levado para o cliente realizar o carregamento da página, pois apenas parte da estrutura da página é carregada, tornando a navegação pelo cliente muito mais rápida. No presente trabalho, pretendia-se manter a compatibilidade com dispositivos antigos, por isso essa técnica não foi utilizada.

Na tentativa de realizar o mínimo possível de requisições ao servidor e mantendo o funcionamento correto da *WebApp*, faz-se necessário a realização de pelo menos três redirecionamentos realizados pelo cliente: *login*, seleção do trabalho a ser avaliado e submissão das notas para gravação. Objetivando otimizar o tempo de carregamento das páginas e garantir uma maior velocidade na exibição do conteúdo, foi abolido a utilização de imagens no protótipo. Em sendo necessária sua utilização, o W3C recomenda o uso do *AppCache*, uma das especificações do HTML5 que permite a utilização de elementos que compõe o site a partir de uma *cache* mantida pelo navegador.

Na composição do conteúdo a ser exibido pelo *WebApp*, foram adicionados apenas elementos necessários e mínimos para a utilização do aplicativo (ex. nome e um pequeno resumo do trabalho - exibido através de um pequeno quadro do tipo *tooltip*). Outra recomendação que foi utilizada é o conceito de *URLs* amigáveis, mantendo-as curtas, e simplificando sua digitação em alguns dispositivos móveis com teclados ou dispositivos de entrada limitados.

Em relação a organização do layout a W3C recomenda a não utilização de frames e tabelas aninhadas substituindo-os por contêineres que utilizam propriedades CSS. Em relação aos valores de medidas (dimensões dos contêineres e outros elementos) recomenda-se o uso de medidas relativas, como em[12], ex[13], de forma que o

[12] em é uma medida relativa, a um tamanho de determinada propriedade como *font-size*, *margin*, *width*, previamente defino ou não. Por exemplo, a propriedade "font-size" caso ela não seja defina o padrão dela em muitos navegadores é 16px, então 16px=1em, 2em=32px.

[13] "ex" é equivalente ao tamanho da letra "x" em minúscula da fonte vigente.

navegador do dispositivo móvel possa adaptar o conteúdo às dimensões da tela [Silva 2011].

5. Estudo de Caso: Avaliação de Trabalhos da Mostra de Ciências do CAFW

Baseado nas referencias apresentadas e objetivando o desenvolvimento de uma *WebApp* que se adapte a diferentes dispositivos, desenvolveu-se um protótipo para ser utilizado em avaliações de trabalhos. O protótipo consiste de uma ficha de avaliação que permitirá que diferentes avaliadores possam atribuir notas em critérios pré-definidos aos trabalhos visitados a campo. O estudo de caso consiste na utilização do protótipo desenvolvido em substituição à ficha de papel utilizada nas edições anteriores do evento.

Optou-se pelo desenvolvimento de uma WebApp em função dos requisitos do software, em especial a necessidade de o mesmo ser executado sobre diferentes plataformas. Também se considerou a presença de rede de internet no local do evento, eliminando a necessidade da aplicação ser executada de forma off-line. Forma utilizadas tecnologias livres e multiplataforma. Caso a opção fosse pelo desenvolvimento de uma aplicação nativa, seriam necessários conhecimentos em diferentes plataformas de desenvolvimento e mesmo assim a mesma não seria tão abrangente como uma *WebApp*. Neste caso seria necessário reescrever a aplicação para cada plataforma, uma vez que não há compatibilidade entre as mesmas. Outro fator que foi considerado é o fato de que uma *WebApp* é acessada diretamente pelo navegador, não existindo necessidade de instalação prévia no dispositivo.

O funcionamento da aplicação é bastante simples, por meio da identificação de um usuário avaliador (previamente cadastrado) o sistema apresenta a relação de trabalhos a serem avaliados. A lista de trabalhos de cada avaliador é definida previamente pelo próprio *software* considerando alguns critérios como categorias de trabalhos preferenciais (ensino médio, ensino técnico ou ensino de graduação) e também os participantes do mesmo (impedindo que um avaliador avalie trabalhos onde o mesmo é integrante da equipe). A figura 1 a janela de escolha do trabalho a ser avaliado. A primeira parte da figura (a) demonstra a interface da aplicação em um emulador Android e a segunda parte (b) ilustra a mesma tela da interface sendo apresentado em *notebook* no navegador Firefox.

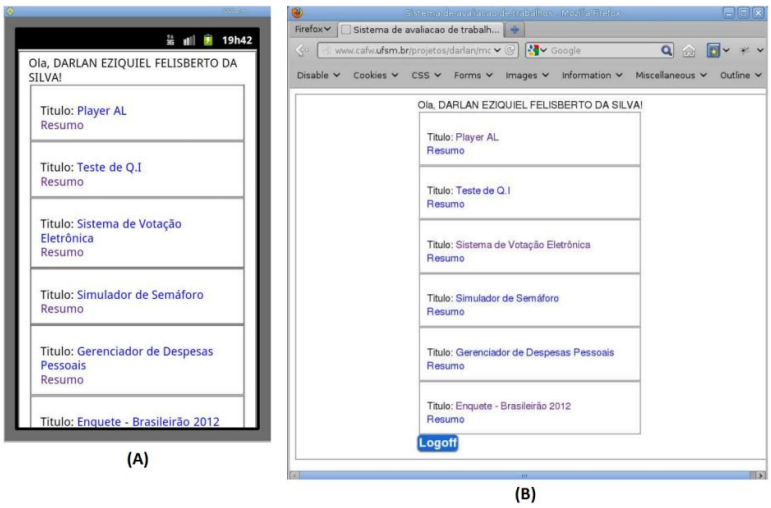


Figura 1. Janela para Escolha do Trabalho a ser Avaliado

Uma vez que o trabalho foi selecionado, na tela seguinte o usuário deverá informar as notas para os critérios pré-definidos. De forma a facilitar a entrada de dados, especialmente em dispositivos móveis desprovidos de teclado, optou-se pela utilização de caixas de seleção onde o usuário apenas escolhe uma nota sem a necessidade de digitação. A figura 2 ilustra a janela onde a avaliação é realizada. Pode-se observar que o avaliador tem duas opções: gravar as notas para posterior alteração ou submetê-las como definitivas, neste caso estando aptas para compor a pontuação final do trabalho.

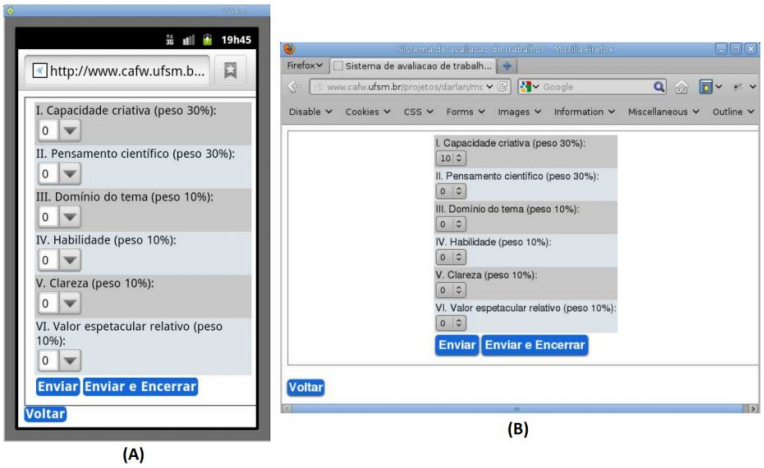


Figura 2. Janela de Avaliação dos Trabalhos

6. Considerações Finais

Ao longo deste trabalho discutiu-se a problemática que muitos desenvolvedores de aplicações para dispositivos móveis se deparam: desenvolver de forma específica e nativa para uma determinada plataforma (Android, IOS, WindowsPhone, etc.) ou utilizar tecnologias compatíveis com diferentes dispositivos. Ao longo do texto algumas diferenças dessas duas formas de se desenvolver aplicações foram apresentadas.

É importante considerar que dependendo do escopo do projeto uma alternativa pode ser melhor do que a outra, como por exemplo, se há necessidade de acessar diretamente o hardware do dispositivo ou se existem restrições de conexão com a rede, uma aplicação nativa certamente será mais interessante. Por outro lado, se há necessidade permanente de conexão com a internet (aplicação on-line) e não existem necessidades específicas de hardware, uma aplicação *web* (*WebApp*) pode ser tornar uma alternativa interessante.

No caso de uma *WebApp*, é importante ressaltar que a mesma não precisa ser específica para determinada plataforma, e neste caso é desejável que sua interface com o usuário se adapte ao dispositivo em que está sendo executada (se for um *tabblet* ou um *desktop* poderá utilizar a tela de forma mais ampla, se for um *smartphone* ou PDA precisará compactar sua apresentação visual). De forma a validar as técnicas debatidas ao longo do trabalho para adaptar interfaces web em dispositivos móveis, um protótipo de uma WebApp foi desenvolvido. Através de tal aplicação uma ficha de avaliação é apresentada ao usuário podendo ser utilizada para avaliação de trabalhos a campo. Este é o caso dos requisitos apresentados pela Mostra de Ciências do CAFW, evento anual tradicional da instituição onde o trabalho foi desenvolvido.

Após a implementação do protótipo, testes foram executados em diferentes dispositivos para demonstrar a aderência da solução aos requisitos do evento ao qual o mesmo se propunha a ser utilizado. Uma avaliação de trabalhos simulada foi proposta

em uma disciplina de forma a incentivar os alunos a utilizarem o sistema para avaliar os trabalhos dos colegas. Ao longo do teste validou-se o software desenvolvido assim como algumas incompatibilidades entre dispositivos foram observadas.

Cabe ressaltar que o software desenvolvido pode ser utilizado para qualquer tipo de avaliação de trabalhos onde há necessidade de um avaliador atribuir notas utilizando critérios pré-definidos em trabalhos inscritos. A característica da mobilidade permite ao avaliador utilizar o sistema ao mesmo tempo em que visita os trabalhos (situação característica da Mostra de Ciências do CAFW). Espera-se que o sistema seja utilizado na próxima edição da Mostra de Ciências, prevista para Novembro de 2012 onde o mesmo será validado por um conjunto maior de usuários e dispositivos e será utilizado para apurar os resultados finais do evento.

Como sugestão de trabalhos futuros, seria importante estudar como organizar a interface do protótipo de maneira que possam ser utilizadas as mais recentes tecnologias para a *web*, seguindo todas as boas praticas definidas pela W3C. Também se pretende estudar *frameworks* e projetos relacionados (ex. Wurfl[14] e Bootstrap[15]), que em função de configurações prévias conseguem reorganizar a interface da aplicação em função do dispositivo utilizado.

Referências

Fernandes, B. (2011), "Webapp, Já Posso Investir Nisso". In: *COLAPHP – Congresso Latino Americano de PHP*, Foz do Iguaçu – PR.

Freire, F. (2011) "Faça-se Presente no Mundo Móvel". In: Revista Wide, Ed. 83.

IBM (2012) "Native, Web or Hybrid Mobile App Development? - White Paper", ftp://public.dhe.ibm.com/software/pdf/mobile-enterprise/WSW14182USEN.pdf.

Lionbridge (2012). "Mobile Web Apps vs. Mobile Native Apps: How to Make the Right Choice", http://en-us.lionbridge.com/kc/mobile-web-apps-vs-mobile-native-apps.htm

Mahemoff, M. (2011), "HTML5 vs Native: the mobile app debate", http://www.html5rocks.com/en/mobile/nativedebate/.

Matos, P. M. C. P. P. (2008), "Visualização de Informação Geo-referenciada em Dispositivos Móveis", Dissertação de Mestrado, Universidade de Lisboa.

Morimoto, C. E. (2009) Smartphones Guia Prático, GDH Press e Sul Editores.

Oliveira, L. (2010) "Web Mobile – a Internet como Unificadora de Apps Móveis", http://www.mobileasy.com.br/dotheevolution/2010/11/25/web-mobile-a-internet-como-unificadora-de-apps-moveis/

Silva, M. S. (2011) CSS3: Desenvolva Aplicações Web Profissionais com o uso dos Poderosos Recursos de Estilização do CSS3, Editora Novatec.

Tanenbaum, A. S. (2003), Computer Networks, Prentice Hall, 4ª Edição.

W3C (2008), "Mobile Web Best Practices 1.0", http://www.w3.org/TR/mobile-bp

W3C (2010), "Mobile Web Application Best Practices", http://www.w3.org/TR/mwabp

[14] Projeto Wurfl - Wireless Universal Resource FiLe - www.scientiamobile.com/
[15] Twitter Bootstrap - http://twitter.github.com/bootstrap/

Comparativo entre estratégias para emissão, gerenciamento e utilização de certificados digitais[16]

Josivan B. Silva, Thiago G. Silva, Elionildo S. Menezes, Lívio L. Ribeiro

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB)
Av. 1º de Maio, 720, Jaguaribe, João Pessoa - PB - CEP: 58.015-430

{van.jp01,thiago.gouveia.da.silva}@gmail.com, elionildo@ifpb.edu.br, livioribeiro@outlook.com

Abstract. *This document provides a comparison between three strategies for issuance, management and use of digital certificates, addressing the advantages and the best application for each strategy. The first strategy is the implementation of proper infrastructure with a self-signed CA, the second presents the creation of an infrastructure with CA affiliated with the Brazilian Public Key Infrastructure (ICP-Brazil) while the third refers to the acquisition of certificates for specialized companies affiliated with ICP-Brazil for use of key people in the organization.*

Resumo. *Este documento traz um comparativo entre três estratégias para emissão, gerenciamento e utilização de certificados digitais, abordando as vantagens e a melhor aplicação para cada estratégia. A primeira estratégia trata da implementação de infraestrutura própria com uma CA auto assinada, a segunda apresenta a criação de uma infraestrutura com CA filiada à Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira (ICP-Brasil) enquanto a terceira refere-se à aquisição de certificados de empresas especializadas filiadas à ICP-Brasil para utilização de pessoas chave da organização.*

1 Introdução

O advento da informática e das redes de computadores, em particular a Internet, tornou possível produzir e compartilhar informação de forma muito mais eficiente do que era possível utilizando documentos físicos em papel. Contudo, tais benefícios trouxeram alguns problemas: como garantir a identidade do emissor? Como garantir que a mensagem não foi adulterada? Como garantir que apenas o destinatário será capaz de ler a mensagem? Uma abordagem vastamente utilizada como solução para estes problemas é a criptografia assimétrica, através de certificados digitais e dos protocolos *Transport Layer Security* (TLS) e *Secure Socket Layer* (SSL) (TANENBAUM e WETHERALL, 2011, p.501-502).

A utilização de certificados digitais para estes fins requer, todavia, a implementação de uma PKI (infraestrutura de chaves públicas, do inglês *Public Key Infrastructure*), um sistema distribuído complexo responsável por dar informação suficiente aos usuários para que estes possam decidir, de forma sensata, se devem confiar uns nos outros (MARCHESINI e SMITH, 2005).

Tendo em vista a necessidade de uma PKI e a complexidade de sua implementação, este trabalho discute três estratégias para emissão, gerenciamento e utilização de certificados

[16] Trabalho patrocinado pelo Projeto SIM – Sistema de Informação Municipal

digitais, levando em conta aspectos chave como o custo, a validade jurídica, a infraestrutura necessária e a facilidade de administração de cada implementação.

Por fim, é apresentado um caso de uso onde duas estratégias são combinadas gerando um cenário híbrido capaz de usufruir das vantagens de duas abordagens.

2 Infraestrutura de Chaves Públicas

Na criptografia assimétrica, há a necessidade de verificar se a chave pública de uma entidade (indivíduo, empresa etc.) ao qual deseja se comunicar é legítima. Isso é feito através de um terceiro confiável que verifica a autenticidade da chave. De acordo com Kurose e Ross (2006, p. 540) este terceiro confiável que certifica chaves públicas pertencentes a pessoas, empresas e outras organizações é chamado de autoridade certificadora, ou CA (do inglês, *Certification Authority)*.

A CA certifica as chaves públicas por meio da emissão de certificados digitais. Burnett e Paine (2002, p. 146) definem certificados digitais como um conjunto de dados à prova de falsificação que atesta a associação de uma chave pública a uma entidade. Segundo Kohnfelder (1978 apud STALLINGS, 2008, p. 208), um certificado digital contém, essencialmente, uma chave pública mais informações de identificação do proprietário da chave e o *hash* do certificado assinado pela CA.

O conjunto de autoridade certificadora, entidades de suporte, usuários e processos relacionados ao gerenciamento de certificados compõem a Infraestrutura de Chaves Públicas, denominada PKI (do inglês, *Public Key Infrastructure)*, definida por Shirey, BBN Technologies e GTE (2000, p. 135-136, tradução nossa) na RFC 2828 – *Internet Security Glossary* – Um sistema de CAs (e, opcionalmente, RAs e outros servidores e agentes de suporte) que executam algum conjunto de funções de gerenciamento de certificado, gerenciamento de arquivo, gerenciamento de chaves e gerenciamento de *tokens* para uma comunidade de usuários em uma aplicação de criptografia assimétrica.

2.1 Aspectos jurídicos da certificação digital no âmbito do território brasileiro

Antes da apresentação das estratégias, se faz necessária uma breve discussão acerca dos aspectos legais que norteiam esta prática no Brasil visando esclarecer a validade jurídica da utilização de certificados digitais.

A legislação brasileira regulamentou a emissão e utilização de certificados digitais através da Medida Provisória Nº 2.200-2, de 24 de agosto de 2001, instituindo a infraestrutura de chaves públicas brasileira (ICP-Brasil), conforme o art. 1º, e delegando ao Instituto Nacional de Tecnologia da Informação (ITI), a responsabilidade de exercer o papel de autoridade certificadora raiz da hierarquia brasileira.

> Art. 1º: Fica instituída a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil, para garantir a autenticidade, a integridade e a validade jurídica de documentos em forma eletrônica, das aplicações de suporte e das aplicações habilitadas que utilizem certificados digitais, bem como a realização de transações eletrônicas seguras. (Medida Provisória Nº 2.200-2, de 24 de agosto de 2001).

A validade jurídica dos documentos assinados com certificados digitais também é tratada no texto da Medida Provisória 2.200-2, de acordo com o art. 10, parágrafo primeiro, garante a veracidade dos documentos assinados usando certificados emitidos no âmbito do ICP-Brasil.

> Art. 10, § 1º: As declarações constantes dos documentos em forma eletrônica produzidos com a utilização de processo de certificação disponibilizado pela

> ICP-Brasil presumem-se verdadeiros em relação aos signatários, na forma do art. 131 da Lei nº 3.071, de 1º de janeiro de 1916 - Código Civil. (Medida Provisória Nº 2.200-2, de 24 de agosto de 2001).

Porém, a Medida Provisória ainda afirma que os documentos assinados com certificados que são emitidos por autoridades certificadoras fora da ICP-Brasil são válidos juridicamente, desde que, as entidades envolvidas concordem acerca da validade do documento assinado, conforme o art. 10, parágrafo segundo.

> Art. 10, § 2º: O disposto nesta Medida Provisória não obsta a utilização de outro meio de comprovação da autoria e integridade de documentos em forma eletrônica, inclusive os que utilizem certificados não emitidos pela ICP-Brasil, desde que admitido pelas partes como válido ou aceito pela pessoa a quem for oposto o documento. (Medida Provisória Nº 2.200-2, de 24 de agosto de 2001).

Dessa maneira, se uma das partes não reconhecer e/ou aceitar o certificado emitido por uma autoridade certificadora que não faz parte da ICP-Brasil, judicialmente quebrará os princípios de autenticidade e o não-repúdio, ou seja, poderá negar a sua autoria do documento assinado.

Há muitas empresas no exterior e no Brasil que emitem certificados e não fazem parte da ICP-Brasil, como a Verisign (2012). Nesse caso, para assegurar a validade jurídica dos certificados, deve-se previamente estabelecer um contrato formal entre as partes definindo as condições, formas de uso e emissão desses certificados.

Além destas medidas, o governo ainda toma outras providências através do Decreto Nº 3.996, de 31 de outubro de 2001, onde determina que todos os órgãos da administração pública federal só podem usar certificados da ICP-Brasil, conforme está descrito no parágrafo primeiro do art. 2.

> Art 2, § 1º: Os serviços de certificação digital a serem prestados, credenciados ou contratados pelos órgãos e entidades integrantes da Administração Pública Federal deverão ser providos no âmbito da Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil. (Decreto Nº 3.996, de 31 de outubro de 2001)

Vale ressaltar que um decreto federal não atinge estados e municípios. Porém, por interoperabilidade entre os órgãos da administração pública federal, estadual e municipal, este decreto acaba atingindo-os.

Portanto, o governo brasileiro instituiu um modelo de PKI onde os certificados emitidos dentro desta infraestrutura teriam garantias legais. Além disso, ainda se preocupou em não passar o controle da ICP-Brasil a uma empresa privada, atribuindo para si mesmo o seu controle e administração através do ITI.

3 Estratégias

Segundo Nakamura e Geus (2007), em um ambiente heterogêneo, o gerenciamento de certificados digitais e todas as suas funções torna-se extremamente complexo. Em virtude disso, serão abordadas três estratégias para emissão, gerenciamento e utilização de certificados digitais que atendem a diferentes modelos de negócios.

3.1 PKI com CA auto-assinada

A primeira estratégia abordada, referencia autoridade certificadora auto-assinada, ou seja, que assina seu próprio certificado. Esta CA localiza-se no topo de uma infraestrutura de chaves públicas e, segundo Burnett e Paine (2002, p. 164), essa autoridade certificadora é conhecida como raiz.

Há soluções gratuitas baseadas em software livre que permitem a criação, manutenção e gerenciamento de uma infraestrutura de chaves públicas completa. Entre elas, é possível citar o *OpenSSL*, um conjunto de ferramentas de código aberto que implementa os protocolos *TLS* e *SSL* com uma extensa biblioteca de criptografia (OpenSSL Project, 2009), e o *EJBCA PKI*, uma solução para implementação de uma PKI desenvolvida através da tecnologia Java EE, capaz de criar e administrar CAs, emitir e gerenciar certificados digitais e atuar como servidor *Online Certificate Status Protocol* (OCSP) ou gerar tal de forma independente, (EJBCA TEAM, 2012).

Os certificados emitidos por uma CA auto-assinada seriam juridicamente válidos apenas dentro da organização, pois seus membros estariam de acordo quanto às condições, formas de uso e emissão desses certificados, conforme descrito na seção 2.1. Esta CA não seria reconhecida publicamente, ou seja, por outras organizações como uma CA confiável. Sendo assim, seus certificados são considerados não confiáveis e tratados como possíveis violações à segurança da comunicação.

Um cenário viável para fazer uso desta estratégia seria a utilização de certificados digitais apenas em seus processos internos, como tramitação de documentos e e-mail institucional, sem a necessidade de interoperabilidade com outras organizações e validade jurídica.

3.2 PKI com CA vinculada à ICP-Brasil

Esta estratégia consiste na criação de uma Autoridade Certificadora vinculada à ICP-Brasil. Desse modo, os certificados emitidos seriam reconhecidos dentro e fora da organização, eliminando o problema de certificados não confiáveis descrito na seção 3.1. Porém há regras rigorosas que devem ser seguidas para possibilitar o credenciamento de uma CA à hierarquia brasileira.

As normas e resoluções que regem a atuação e funcionamento da Infraestrutura de Chaves Públicas brasileira são aprovadas pelo Comitê Gestor da ICP-Brasil (ITI, 2012a). Dentre os inúmeros requisitos descritos pelo ITI (2012b), vale destacar:

a) Infraestrutura de rede segura com sala-cofre para instalação dos servidores própria ou contratada através de Prestadores de Serviço de Suporte (PSS);

b) Declaração de Práticas de Certificação (DPC);

c) Política de Segurança (PS);

d) Política de Certificado (PC);

A exigência maior, claro, é sobre os recursos de segurança. Implementar e gerenciar uma infraestrutura de rede segura e robusta é um trabalho árduo e de alto custo. Entretanto, a ICP-Brasil permite o “aluguel” desta infraestrutura através da contratação de Prestadores de Serviço de Suporte (PSS). Empresas como Certisign (2012a) oferecem este tipo de serviço com o argumento de economia e facilidade no gerenciamento de uma Infraestrutura de Chaves Públicas.

Com uma CA vinculada à ICP-Brasil, a organização poderia ainda emitir certificados válidos legalmente para entidades finais que não fazem parte da organização e gerar receita com esta prática. Por exemplo, pessoas físicas poderiam adquirir certificados digitais junto à organização para assinar documentos com valor legal, se autenticar em outros serviços, etc.

3.3 Aquisição de certificados de empresas especializadas

Outra forma de obter certificados digitais é através de empresas especializadas, como a Certisign (2011) e a Serasa Experian (2012), que são vinculadas à ICP-Brasil (ITI, 2012c) e consequentemente emitem certificados com validade jurídica no território nacional.

Nesta estratégia, são adquiridos certificados que ficam de posse de pessoas chaves da organização que os utilizam para assinar transações. Existem dois tipos de certificados para assinatura digital (CAIXA, 2012):

O tipo A1, que é fornecido como um arquivo que contém a chave privada e o certificado do usuário. Possui um período de validade de um ano e, para utilizá-lo, é preciso importá-lo na aplicação com a qual se deseja usar.

O tipo A3, que é fornecido através de um *Token* USB ou *smartcard* e possui validade de dois a três anos. O *Token* é similar a um pendrive, sendo acessado através da interface USB, e o *smartcard* é similar a um cartão de crédito e necessita de um leitor específico. A figura 1 demonstra o *Token* (a), *Smartcard* (b) e o leitor de *Smartcard* (c).

a) b) c)

Figura 1 – a) Token USB, b) *Smartcard* e c) leitor de *Smartcard* (CERTSIGN, 2012b)

4 Comparativo entre as estratégias

Comparando as três estratégias, a primeira apresenta mais benefícios numa situação em que há apenas a necessidade de garantir o sigilo e autenticidade, como, por exemplo, servidores VPN utilizando certificados para realizar a autenticação e gerar um canal seguro de comunicação.

A segunda estratégia se sobressai quando há uma entidade que necessita emitir seus próprios certificados, mas que tenham valor legal, sendo as empresas especializadas em emissão de certificados digitais o exemplo mais claro.

Já a terceira estratégia se mostra mais vantajosa quando há necessidade de um número limitado de certificados. Um exemplo seria uma organização que possui pessoas que assinam transações financeiras.

O Quadro 1 traz um comparativo entre as três estratégias quanto aos critérios:

- Custo – O investimento em infraestrutura, hardware, software e treinamento deve de ser compatível com os recursos disponíveis pela entidade;
- Validade jurídica – Se a entidade precisa garantir o não-repúdio, é necessário que as assinaturas geradas pelos certificados emitidos sejam válidas legalmente no território brasileiro;
- Necessidade de Infraestrutura própria – A implantação de uma infraestrutura de chaves públicas dentro das instalações da entidade irá aumentar a complexidade da solução e pode inviabilizar a utilização da estratégia;

- Facilidade de administração – O nível de abstração dos processos de gerenciamento de certificados tem impacto direto nos custos com treinamento e manutenção da infraestrutura, quando presente.

Quadro 1 - Comparativo entre estratégias.

	Auto Assinada	**Filiação à ICP-Brasil**	**Aquisição de certificados**
Custo	Baixo	Alto	Baixo
Validade Jurídica	Inválido	Válido	Válido
Infraestrutura própria	Necessária	Necessária	Desnecessária
Facilidade de administração	Média	Baixa	Alta

De acordo com os dados apresentados no Quadro 1, a estratégia de utilizar uma PKI com uma CA auto-assinada envolve um custo baixo, pois não há a exigência de uma infraestrutura diferenciada, sendo possível reutilizar a que já existe. Entretanto, os certificados emitidos não terão validade jurídica no território brasileiro.

A utilização de uma PKI com uma CA filiada à ICP-Brasil envolve um custo alto para a implantação de sua infraestrutura e possivelmente mudanças nas políticas de segurança da entidade, tornando a administração da PKI mais difícil, embora os certificados emitidos tenha validade jurídica.

Já a aquisição de certificados de empresas especializadas torna desnecessária a manutenção de uma infraestrutura própria, delegando a administração da infraestrutura para a empresa emissora do certificado, enquanto garante a validade jurídica dos certificados. Porém, a entidade que adquire os certificados não tem controle sobre a emissão e gerenciamento dos certificados.

5 Modelo híbrido, estudo de caso da Proderj

Além de utilizar apenas um método, existe a possibilidade de se combinar duas estratégias e usufruir dos benefícios de cada uma. Por exemplo, uma organização poderia utilizar a primeira estratégia para garantir o sigilo da comunicação entre suas filiais através de conexões VPN ao mesmo tempo em que utiliza a terceira estratégia para assinar documentos e transações.

Como caso de uso, podemos citar o exemplo da Proderj (2012), em que há a utilização de uma CA filiada à ICP-Brasil que emite certificados para ser utilizados quando é necessário garantir a validade jurídica das informações e a interoperabilidade com outras organizações, e uma CA auto-assinada com a finalidade de substituir os documentos em papel, para solicitação de serviços e demais comunicações internas entre Secretarias e Órgãos do Governo do Estado do Rio de Janeiro diminuindo custos com suprimentos.

6 Considerações Finais

A utilização de certificados digitais proporciona importantes benefícios à organização no âmbito da Segurança da Informação, disponibilizando um meio seguro de autenticação de usuários, não-repúdio, confidencialidade e integridade dos dados.

Ao analisar as estratégias para emissão, gerenciamento e utilização de certificados digitais expostas neste trabalho, é possível concluir que a viabilidade de cada uma está

relacionada à estrutura e operações de cada organização. Por exemplo, para empresas cujas operações estão diretamente relacionadas à segurança da informação e que emitem certificados para entidades finais, é mandatória a criação de uma autoridade certificadora própria filiada à ICP-Brasil, enquanto que para organizações que necessitam de certificados com validade legal no território nacional apenas para assinar transações e garantir o não-repúdio, sem emitir certificados para outras entidades, a aquisição de certificados de empresas especializadas que fazem parte do domínio da ICP-Brasil é a opção mais interessante. Já a utilização de uma CA auto-assinada é adequada para organizações que utilizam certificados para autenticação em sistemas internos da entidade, como criptografia e assinatura de e-mails institucionais.

Algumas organizações se favorecem com uso de uma combinação de duas estratégias, adequando às suas necessidades e modelo de negócio o uso das quais julgam mais apropriadas, como foi exemplificado no estudo de caso apresentado na seção 5 acerca da Proderj, onde em seu caso específico se beneficia com a utilização de uma CA auto-assinada e outra incorporada à hierarquia da ICP-Brasil.

Referências

Brasil. (2001). *Decreto Nº 3.996, de 31 de outubro de 2001* . Acesso em 01 de Agosto de 2012, disponível em Dispõe sobre a prestação de serviços de certificação digital no âmbito da Administração Pública Federal.: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2001/D3996.htm

Brasil. (2001). Medida Provisória No 2.200-2, DE 24 DE AGOSTO DE 2001. Acesso em 30 de Julho de 2012, disponível em Institui a Infra-Estrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil, transforma o Instituto Nacional de Tecnologia da Informação em autarquia, e dá outras providências.: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/Antigas_2001/2200-2.htm

Burnett, S., & Paine, S. (2002). Criptografia e Segurança - O Guia Oficial RSA (1ª ed.). Rio de Janeiro: Campus.

Certisign. (2011). Certisign. Acesso em 27 de Agosto de 2012, disponível em Certisign: http://www.certisign.com.br/

Certisign. (2012a). MPKI - Certsign. Acesso em 31 de Julho de 2012, disponível em Certisign Certificadora Digital S.A: http://www.certisign.com.br/solucoes-corporativas/produtos/gerenciamento-certificados/mpki

Certsign. (2012b). Compra de Hardware Avulso. Acesso em 28 de Setembro de 2012, disponível em Certsign: http://hotsite.certisign.com.br/hardware-avulso/index.htm

EJBCA Team. (2012). Home. Acesso em 24 de Agosto de 2012, disponível em EJBCA - Open Source PKI Certificate Authority: http://www.ejbca.org

ITI. (2012a). Como Funciona. Acesso em 27 de Setembro de 2012, disponível em ICP-Brasil: http://www.iti.gov.br/index.php/icp-brasil/como-funciona

ITI. (2012b). Credenciamento das Entidades Integrantes da ICP-Brasil - DOC-ICP-03 - versão 4.6. Acesso em 27 de Setembro de 2012, disponível em Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira: http://www.iti.gov.br/images/icp-brasil/Normas%20ICP-Brasil/Documentos%20principais/DOC-ICP-03_Credenciamento_das_Entidades_Integrantes_da_%20ICPBrasil_Versao_4.6.pdf

ITI. (2012c). Estrutura. Acesso em 27 de Setembro de 2012, disponível em ICP-Brasil: http://www.iti.gov.br/index.php/icp-brasil/estrutura

Kurose, J. F. & Ross, K. W. (2006). Redes de computadores e a Internet: uma abordagem top-down (3ª ed.). São Paulo: Pearson Addison Wesley.

Marchesini, J. & Smith, S. (2005). Modeling Public Key Infrastructure in the RealWorld. Public Key Infrastructure, Second European PKI Workshop: Research and Applications, pp. 118-134.

Nakamura, E. T. & Geus, P. L. (2007). Segurança de Redes em Ambientes Cooperativos. São Paulo: Novatec Editora.

OpenSSL Project. (2009). Welcome to the OpenSSL Project. Acesso em 24 de Agosto de 2012, disponível em OpenSSL: http://www.openssl.org/

Proderj. (2012). Serviços para Clientes. Acesso em 27 de Agosto de 2012, disponível em Proderj: http://www.proderj.rj.gov.br/icp.asp

Serasa Experian. (2012). Serasa Experian. Acesso em 27 de Agosto de 2012, disponível em Serasa Experian: http://www.serasaexperian.com.br/

Shirey, R., BBN Technologies, & GTE. (2000). Internet Security Glossary. Acesso em 31 de Julho de 2012, disponível em Request for Comments: 2828: http://www.ietf.org/rfc/rfc2828.txt

Stallings, W. (2008). Criptografia e segurança de redes (4ª Ediçao ed.). São Paulo: Pearson Pretince Hall.

Symantec Corporation. (2012). SSL Certificates Powered by Symantec. Acesso em 1 de Outubro de 2012, disponível em Verisign: http://www.verisign.com/

Tanenbaum, A. S. & Wetherall, D. (2011). Redes de Computadores (5ª ed.). São Paulo: Pearson Prentice.

Comparativo entre Serviços usando a API *Geolocation* integrado ao HTML5

Bruno Augusti Mozzaquatro[1], Juçara Gubiani[1], Henrique Pereira[2], Daniel Michelon de Carli[1], Bruno B. Corrêa[1], Angelo Possatti[1], Genaro Colusso[1]

[1]Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
Av. Roraima – 97105-900- Bairro Camobi - Santa Maria - RS - Brasil

[2]Centro Universitário Francisco (UNIFRA)
Rua dos Andradas, 1614 – 97010-032 – Centro - Santa Maria - RS – Brasil

{brunomozza, jsgubiani, ikkibr, daniel.de.carli, bruno.behbc, angelopossati, genarocolusso}@gmail.com

Abstract. *Since the popularization the Internet, a variety of applications have been using technologies to enable sharing devices locations. In this context, this article presents a discussion about the Geolocation API, showing it's workings and applicability's in the mobile devices market. Furthermore, it shows a comparison between services that use the Geolocation API and the HTML5 markup language.*

Resumo. *Com a popularização da Internet, uma variedade de aplicativos tem utilizado tecnologias para compartilhamento de localização de dispositivos. Neste contexto, o presente artigo evidencia uma discussão sobre a API Geolocation demonstrando seu funcionamento e aplicabilidades no mercado de dispositivos móveis. Além disso, é realizado um estudo comparativo entre serviços que aplicam a API de geolocalização utilizando a linguagem de marcação HTML5.*

1. Introdução

A crescente evolução tecnológica propicia uma vasta gama de recursos que possibilitam a formação de portfólios para o desenvolvimento de aplicações para solução de problemas. Nesse contexto, soluções com base em tecnologias de rastreamento, são evidenciadas a fazem parte do cotidiano das pessoas. Segundo [Leite 2008], destacam-se: dispositivos móveis com auxílio do GPS (*Global Position System*); *tags* (conhecida também como *flashcodes*), englobando assim os tipos de relações entre espaços físicos, rede virtual e o cotidiano social. Nessa mesma direção, a Lei E911 criada em outubro de 2001 determina que todas as companhias Norte Americanas, devem fornecer a localização do cliente no caso de uma chamada para a emergência [Barleze 2003].

Diante da importância das tecnologias de geolocalização, estudos são realizados sobre seus princípios e formas de uso em diferentes servidores de mapas. A determinação da posição geográfica de uma pessoa, lugar ou coisa, no conceito do mundo moderno é resultado da geolocalização [Holdener 2011]. Para tal, é necessário o envolvimento de dispositivos habilitados para acesso à Internet, tais como computadores, roteadores, *tablets*, *smartphones*, câmeras fotográficas ou outros dispositivos.

Este artigo está organizado como segue: a seção 2 apresenta geolocalização e suas características juntamente com recursos de geolocalização no HTML5. Um comparativo entre as implementações é apresentado na seção 3. A seção 4 discute a gestão de recursos e recomendações sobre as tecnologias abordadas são apresentadas na seção 5.

2. Aporte Teórico

Nesta seção os conceitos sobre geolocalização são apresentados, bem como os métodos para se obter as coordenadas de latitude e longitude. Além disso, serão descritas questões de integração com a linguagem de marcação HTML5, explorando as funções para demonstrar a aplicabilidade dos recursos dessa tecnologia.

a. Geolocalização

Geolocalização é a ação de marcar geograficamente uma posição, seja ela de uma pessoa, estabelecimento ou de uma foto por meio de um dispositivo digital (câmera ou smartphone, por exemplo) [Educase 2008]. A precisão da localização geográfica pode variar conforme a conexão que esta sendo usada, o modelo do aparelho, a disponibilidade do sistema GPS, a antena que envia sinal para o dispositivo móvel, sendo esses fatores os que podem afetar o cálculo das coordenadas de longitude e latitude que determinarão a localização do usuário.

Nesse contexto, existem diferentes formas de se obter as coordenadas de longitude e latitude usando tecnologias de geolocalização. Para a obtenção de informações sobre a localização vários métodos podem ser usados, porém nem todos dependem do sistema de GPS. A seguir são apresentados os métodos comuns para se obter a geolocalização de um dispositivo [Holdener 2011]:

a) Endereço *Internet Protocol* (IP): A partir do endereço IP do dispositivo o sistema recorre a uma base de dados externa para mapeá-lo, isso consiste em localizar o dispositivo em nível de região ou cidade.
b) Endereço *Media Access Control* (MAC): A geolocalização por endereço MAC tem os mesmos princípios da geolocalização por endereço IP, porém pode levar a lugares mais específicos, como por exemplo, em locais que os dispositivos estejam conectados a uma rede Bluetooth ou Wi-Fi.
c) ID Celular: Dispositivos móveis que fazem uso das redes de telefonia, passam a ter uma localização mais específica do que o uso de rastreamento IP. Esses dispositivos passam por um processo implícito, chamado de triangulação de antenas. O cálculo da localização é feito com base na intensidade de sinal que o aparelho está recebendo das antenas usadas no processo de triangulação.
d) Wi-Fi: Similar à triangulação de antenas de telefonia. Quando se está conectado a uma rede Wi-Fi e circundado por outras redes, a geolocalização aponta o local

com boa referência de acordo com as coordenadas de cada dispositivo que dispõe o sinal.

e) *Global Position System* (GPS): Dispositivos com sistema GPS determinam o tempo de resposta de cada mensagem recebida dos satélites GPS e, dessa forma, calcula a localização baseada nessa informação. O processo é denominado trilateração (*trilateration*).

Os métodos apresentados realizam a captura das coordenadas para representar um conjunto de números e estes definirão o lugar de um dispositivo na superfície terrestre. Em todos os métodos a maneira de obtenção é crucial para maximizar a precisão na localização geográfica. Conforme [Holdener 2011], o uso do método com auxílio do sistema GPS melhora a precisão tornando a aproximação muito mais assertiva em detrimento aos demais métodos apresentados.

Quando as coordenadas de um dispositivo são obtidas, elas representam informações sobre uma localização física na superfície terrestre. De acordo com [Holdener 2011], quando essas informações são reconhecidas, um software com tecnologia de geolocalização poderá exibir uma grande quantidade de informações úteis sobre a área ao redor do usuário. Por exemplo, recomendar ao usuário sobre empresas próximas a ele, tais como restaurantes e postos de combustíveis, congestionamento em vias de trânsito e até mesmo outras pessoas.

Uma diversidade de aplicativos e redes sociais estão se valendo do serviço de geolocalização. Entre os mais populares estão o Foursquare, Facebook, Twitter, Google Latitude, Google Maps, Gowalla e Yelp. Também é possível encontrar o uso de geolocalização em site de notícias, como por exemplo, o site *EveryBlock*, que classifica as notícias de acordo com a localização do acesso [Barbosa 2008]. Nessa mesma tendência a publicidade direcionada vem demonstrando o quanto a geolocalização pode ser importante no momento em que um usuário acessa um determinado site ou aplicativo, recebendo ofertas de produtos e serviços de empresas próximas da sua rua, bairro ou cidade.

A eficiência em localizar um ponto físico na superfície terrestre faz com que aplicativos utilizem a API (*Application Programming Interface*) de geolocalização tanto para obter estatísticas geográficas de determinadas ações quanto por motivos de segurança. Neste contexto, a próxima seção explora o uso da linguagem HTML5 (*Hypertext Markup Language*, versão 5) como tecnologia usada para implementar a visualização da localização geográfica de dispositivos digitais.

b. HTML5

Com o padrão HTML5 em franca expansão, um número cada vez maior de navegadores implementam e dão suporte a uma nova versão, particularmente em torno das APIs [Lawson and Sharp 2011]. A API de geolocalização é utilizada para obter a posição do dispositivo que está acessando uma determinada página HTML5 com recursos da W3C

API *Geolocation*. A Tabela 1 apresenta uma série de navegadores que suportam essa tecnologia:

Tabela 1. Navegadores com Suporte a API *Geolocation*

Navegadores Desktop	Navegadores Mobile
Firefox 3.5+	Android 2.0+
Chrome 5.0+	iPhone 3.0+
Safari 5.0+	Opera Mobile 10.1+
Opera 10.60+	Symbian (S60 3rd & 5th generation)
Internet Explorer 9.0+	Blackberry OS 6

No entanto, para fazer uso da API de geolocalização, o usuário do dispositivo necessita permitir o acesso a localização do dispositivo. Essa solicitação de autorização é realizada como mostra a Figura 1.

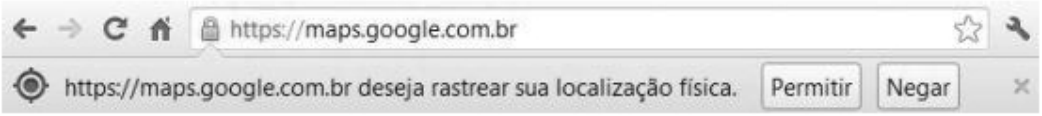


Figura 1. Pedido de autorização pelo navegador Google Chrome

Na questão da autorização o conceito difundido por [Warren and Brandeis 1890] continua válido: "O direito a privacidade esvai-se após divulgação dos fatos pelo indivíduo ou com o consentimento do mesmo". Assim, diante da permissão da localização do dispositivo, a API faz uso dos métodos para obtenção das coordenadas de localização.

O funcionamento da API adota o uso de Javascript, citado por [Flanagan 2002], como sendo uma linguagem de programação com recursos de orientação a objetos e interpretada. Deste modo, permite interações com o usuário e possibilita que o conteúdo executado seja incluído na página web, oferecendo assim dinamicidade a aplicação.

O algoritmo a seguir apresenta uma implementação básica em Javascript para a API de geolocalização em HTML5. Primeiramente, verifica-se a existência da propriedade *Geolocation* no objeto *Navigator*. Caso essa condição seja verdadeira, são exibidas posteriormente as coordenadas de latitude e longitude do dispositivo do usuário.

```
navigator.geolocation.getCurrentPosition(getPosition);
function getPosition(position){
      var lat = position.coords.latitude;
```

```
    var lon = position.coords.longitude;
    alert('Latitude: '+lat+', Longitude: '+lon);
}
```

Conforme [Lawson and Sharp 2011], para uma maior exatidão na localização desse tipo de acesso, utiliza-se o parâmetro de geolocalização *enableHightAccuracy:true* forçando o dispositivo a tentar uma leitura mais precisa das coordenadas de latitude e longitude. O uso mais comum nesses dispositivos é o do GPS, ele fornece maior precisão, porém aumenta consideravelmente o consumo de energia do dispositivo.

Além disso, a API fornece outras funções para obter as informações sobre a localização, tais como: *getCurrentPosition()*, *watchPosition()* e clearWatch(). A primeira função é usada para a obtenção ou rastreamento da posição geográfica. A segunda função retorna periodicamente a posição geográfica atual, e por fim, a terceira função cancela o monitoramento de uma chamada do método anterior.

A próxima seção apresenta um comparativo do uso da API *Geolocation* com a linguagem HTML5 em diferentes serviços de visualização de mapas usando a tecnologia de geolocalização.

3. Comparativo de APIs para Geolocalização

A API *Geolocation* com HTML5 permite aos usuários compartilharem sua localização dos dispositivos com aplicações web através da captura das coordenadas de longitude e latitude [Gazpo 2011].

A implementação da API de geolocalização, pode ser implementada de diversas maneiras. Cada serviço explora a especificação conforme a necessidade. Neste trabalho, as implementações dos seguintes serviços de visualização de mapas são explorados: Google Maps, Bing Maps e Nokia Maps. Com as informações de latitude e longitude do dispositivo é possível apresentar a localização de um dispositivo usando essas informações em diferentes serviços de visualização de mapas.

As diferenças nas implementações destes serviços são sutis, no entanto, todos eles utilizam os dados de latitude e longitude obtidos por meio da API de geolocalização com a linguagem de marcação HTML5. Assim, é modelada a forma que o mapa será exibido na página HTML5. São utilizados atributos comuns necessários na implementação do visualizador do mapa dos serviços Google Maps, Bing Maps e Nokia Maps, tais como: criação de marcadores, configurações quanto ao nível de zoom, possibilidade de mapa fixo (mover o centro do mapa ao invés de apenas fixar a sua localização) e tipo de visão do mapa (estradas, satélite ou terreno).

Considerando que todos os visualizadores usam coordenadas de latitude e longitude, existem muitas similaridades entre os visualizadores da localização de um

dispositivo. A Figura 2 demonstra diferenças de apresentação entre os atributos dos diferentes serviços de visualização de mapas.

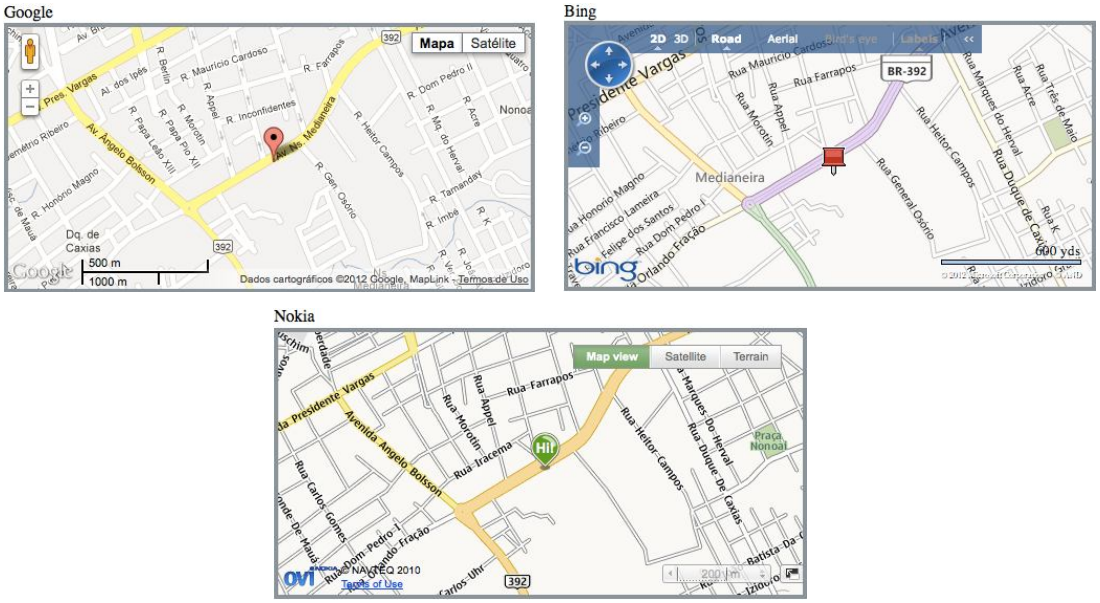


Figura 2. Implementação usando API de geolocalização em diferentes serviços de visualização de mapas

A diferença visual entre os três serviços de mapas é a distribuição da interface nos mapas, porém, todos são intuitivos para os usuários. No serviço Nokia Maps percebeu-se a possibilidade de modificar o tipo de medida na escala do mapa entre as unidades de medida metros e pés, diferente dos outros serviços que são apresentadas em metros ou jardas. Por outro lado, o serviço Google Maps disponibiliza a opção da ferramenta *Street View* para visualizar imagens de locais através de imagens em 360 graus no nível da rua. A Figura 3 apresenta a ferramenta *Street View* do serviço Google Maps.

Figura 3. Implementação usando API de geolocalização em diferentes serviços de visualização de mapas

Como pode ser visualizado, na Figura 3(a) o usuário seleciona o local para visualizar através da opção da ferramenta *Street View*. Assim, é apresentado imagens em 360 graus do local desejado, conforme a Figura 3(b).

Ao comparar as implementações dos serviços de mapa percebeu-se que com aproximadamente trinta linhas de código é possível desenvolver uma aplicação. O

serviço Bing Maps exige o conhecimento da sequência de atributos do mapa no momento de defini-los. Assim, como nas outras implementações eles não são declarados, tornando menos acessível a compreensão de um código sem documentação. Desta forma, é possível trabalhar com a API em diferentes serviços de mapas.

Com base neste comparativo, na seção 4 são apresentadas as considerações finais com ênfase na aplicabilidade conforme a diversidade de aplicações usadas nos dias atuais.

4. Considerações finais

Os experimentos realizados demonstraram que o uso da API *Geolocation* integrado com a linguagem HTML5, torna possível o desenvolvimento de sistemas aplicativos para a obtenção da localização física em tempo real. O estado atual da economia centrada no conhecimento resulta da aplicação de tecnologias de informação na gestão de negócios das organizações. Sem o domínio da ciência e da tecnologia não existe desenvolvimento econômico [Schumpeter 1985].

Porque discutir conhecimento e produtividade quando o assunto é geolocalização?

A resposta esta nas novas tendências de empresas e consumidores se relacionar e nas novas formas das pessoas se comunicarem. A eficácia dos negócios aumenta com a possibilidade de localização em tempo real de talentos, clientes, empresas e fornecedores. Nesse sentido Friedman afirma que o "mundo é plano" diante das novas tecnologias, não existem mais fronteiras, isto é, "... estamos fragmentando cada tarefa, padronizando-a e enviando-a para quem puder realizá-la melhor" [Friedman 2009].

O trabalho considera este estudo como sendo um ensaio das duas tecnologias discutidas e recomenda um estudo mais aprimorado. Considera que por meio do desenvolvimento de uma aplicação, para resolver um problema real, é possível comparar funcionalidades, vulnerabilidades e diferenças de plataformas.

Referências

Barbosa, S. (2008). Modelo jdbd e o ciberjornalismo de quarta geração. *Grupo de Pesquisa em Jornalismo On-line* | FACOM-UFBA, pages 1–18.

Barleze, A. (2003). Fusão de dados em esquemas híbridos envolvendo agps para localização de posicionamento. Dissertação de mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

Educase, L. I. (2008). 7 things you should know about geolocation.

Flanagan, D. (2002). *JavaScript: the definitive guide*. O'Reilly Media, Inc., fourth edition.

Friedman, T. L. (2009). *O mundo é plano: uma breve história do século XXI*. Objetiva.

Gazpo (2011). Using html5 geolocation api with google, bing and nokia maps.

Holdener, A. T. I. (2011). *HTML5 Geolocation*. O'Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA, 1st edition.

Lawson, B. and Sharp, R. (2011). *Introducing HTML5*. New Riders, 1249 Eighth Street Berkeley, CA.

Leite, J. (2008). A ubiqüidade da informação digital no espaço urbano. Logos 29, 16:104–116.

Schumpeter, J. A. (1985). *Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico*. Nova Cultural, ii edition.

Warren, S. D. and Brandeis, L. D. (1890). The right to privacy. Harvard Law Review, 4(5):193–220.

Desenvolvendo a Inclusão Digital na Educação Infantil. Programa de Inclusão Digital da UTFPR

Luma Alves Lopes[1], Allan R. L. Viana[1], Simone de Almeida[1]

[1]Departamento de Informática – Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)
Av. Monteiro Lobato, s/n - Km 04 – Ponta Grossa – PR – Brasil

luminha_alves@hotmail.com, allanrichardq2@hotmail.com, simonea@utfpr.edu.br

Abstract. *This article aims at describing the activities developed by Digital Inclusion Program of the Federal Technological University of Paraná - Campus Ponta Grossa, in the institution linked Creche Martinho Lutero, whose main target is promote social and digital include children to age 5 -7 years of age. We present the methods used for preparation of lessons, student assessment and the results achieved.*

Resumo. *Esse artigo tem por objetivo descrever as atividades desenvolvidas pelo Programa de Inclusão Digital da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Ponta Grossa, na instituição vinculada Creche Martinho Lutero, cujo principal alvo é promover a inclusão social e digital de crianças com a faixa etária de 5-7 anos de idade. Apresentam-se os métodos utilizados para a elaboração das aulas, avaliação dos alunos e os resultados alcançados.*

1. Introdução

Ao longo da história, novas tecnologias têm tido o poder de influenciar o comportamento da sociedade, assim como o telefone, a televisão, e agora, com um pouco mais de uma década, a Internet. A chamada era da Informação possibilita o uso de inúmeras soluções digitais eficazes que beneficiam muito o dia a dia. Porém, milhares de pessoas são classificadas como excluídas digitalmente, não obtendo acesso às redes de comunicação interativas por meio de computadores conectados à rede mundial, a Internet.

O programa de inclusão descrito neste artigo tem como finalidade atender alunos carentes e, para isso, conta com a participação das escolas ou instituições filantrópicas localizadas na região para a seleção dos alunos e, a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Câmpus Ponta Grossa, que seleciona graduandos dos cursos na área de computação para serem instrutores. Estes instrutores são os responsáveis por preparar e ministrar as aulas, ou seja, repassam os conhecimentos já adquiridos no curso.

O Programa de Inclusão Digital da UTFPR Câmpus Ponta Grossa procura reduzir o analfabetismo digital de crianças de 5 a 12 anos por meio do uso de *software* educacional gratuito ou *on-line* tais como: quebra-cabeça do mapa do Brasil que permite ao aluno conhecer os estados brasileiros, operações matemáticas, entre outros. Com relação aos adolescentes entre 13 e 17 anos, o programa promove o acesso ao mundo digital por meio do uso de *software* de escritório (editor de texto, planilha eletrônica, apresentação) além de ensinar a internet como fonte para pesquisa. Desta forma, durante as aulas as crianças e adolescentes entram em contato com ferramentas de informação tais como: computadores, *softwares* educacionais gratuitos, de escritórios e recursos de multimídia.

Este artigo está organizado em cinco seções. A segunda Seção apresenta uma breve descrição sobre a inclusão digital e sua relação com a educação infantil. A terceira Seção relata as informações sobre o Programa de Inclusão Digital. A quarta Seção descreve os resultados obtidos pelo projeto. E, por fim, a última seção relata algumas

considerações finais sobre o projeto.

2. Inclusão Digital e sua relação com a Educação Infantil

Inclusão digital é a aprendizagem necessária para que um indivíduo interaja com o mundo das mídias digitais como consumidor e produtor de conteúdos (Rondelli, 2003).

No Brasil ainda encontra-se uma alta desigualdade social, fruto da má formação educacional e da falta de investimento em áreas sociais. Como consequência, o país possui um alto percentual de excluídos digitais. É na região Sudeste que se encontra o maior número de pessoas com acesso à internet com 26,6%, seguida do Sul com 25,6%, o Norte possui 12% de sua população conectada e a região Nordeste apenas 11,9% (Antonioli, 2012). Observando dessa forma há ainda grande carência de inclusão digital no país por meio do acesso a internet.

Em termos concretos, incluir digitalmente não é apenas "alfabetizar" a pessoa em informática, mas também melhorar os quadros sociais a partir do manuseio dos computadores (Webinsider, 2010).

Além dessa distribuição desigual do acesso a internet, um leigo na área da informática, mesmo que tivesse condições de adquirir um computador, ainda não se enquadraria como um incluído digitalmente, já que com o rápido avanço da tecnologia aumenta ainda mais a dificuldade de inclusão, por necessitarem da ajuda de pessoas capacitadas que possam lhe oferecer aulas técnicas com a finalidade de capacitá-los a fazerem bom uso do meio digital (Martins, 2010).

A inclusão digital é, antes de qualquer coisa, uma forma de melhorar o quadro social de um determinado local, tanto no que diz respeito ao mercado profissional, como para a educação e o desenvolvimento de crianças e jovens (Rêbelo, 2005).

Assim, torna-se vantajoso introduzir nas séries iniciais de ensino os instrumentos digitais. Não que exista uma melhor idade de se aprender a utilizar uma tecnologia, mas se essa introdução digital às crianças ocorrer desde cedo por meio da educação infantil, ensinando-as sobre o funcionamento dessas ferramentas, é garantir que: a inclusão digital contribua para uma qualificação educacional, proporcionando bons rendimentos em sala de aula, possibilitando novas experiências e autonomia através das diversificadas tecnologias. E assim favorecer o desenvolvimento de novas habilidades e novas formas de observar a realidade (Freire, 1989).

Desta forma, mesmo uma criança que ainda não esteja alfabetizada, ainda sim é capaz de compreender e interpretar aquilo que se tenta lhe ensinar pelo fato de serem letradas. Quanto mais cedo a criança vivenciar o uso da tecnologia, maior será seu nível de letramento, identificando símbolos, imagens, desenhos, sequências matemáticas e lógicas, através de *softwares* e jogos educativos. Trabalhando com o dinamismo a fim de ensinar-lhes sobre o funcionamento e o manuseio das atuais tecnologias. Contribuindo então, até mesmo para uma alfabetização de qualidade, com a finalidade de torná-los cidadãos mais ativos e participativos na sociedade do qual estão inseridos (Freire, 1989).

Nesse sentido, alfabetizar digitalmente significa desenvolver a habilidade das pessoas lidarem com suas vidas e de utilizarem a tecnologia em favor de seus interesses (Jambeiro e Silva, 2004).

3. O Programa de Inclusão Digital da UTFPR – Câmpus Ponta Grossa

O programa de Inclusão Digital da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Ponta Grossa foi desenvolvido com a finalidade de diminuir a exclusão digital que ainda possui um grande percentual no país, atingindo principalmente as famílias que possuem uma posição econômica desprivilegiada, fazendo assim com que não consigam obter acesso às tecnologias da informação.

O projeto oferece a crianças, jovens e adolescentes treinamentos e cursos na área da informática, visando que os alunos obtenham melhores condições sociais e no desempenho escolar, colaborando assim na democratização do acesso às tecnologias.

O Programa de Inclusão Digital abrange cinco turmas distintas, as quais atendem a duas instituições e também alunos oriundos da comunidade carente da região, totalizando quarenta e seis alunos, porém este artigo trata especificamente da turma na Creche Martinho Lutero.

Essa turma é composta por onze crianças entre cinco a sete anos de idade. Por se tratar de uma turma com baixa faixa etária, a dinâmica no processo de ensino-aprendizado apresenta uma característica particular do restante do projeto.

Como essas crianças estão em fase de alfabetização, a ênfase no ensino é voltada ao letramento dessas crianças através do lúdico, das brincadeiras, do auxilio do computador e de jogos educativos *on-line*. Ensinando-as a sequência numérica e alfabética, não esquecendo é claro, dos ensinamentos da informática.

Foram utilizados *softwares* educativos, como o GCompris e o Tux Paint, que auxiliaram na transmissão do conhecimento a respeito da informática além de auxiliar no letramento infantil. Utilizaram-se ainda jogos e brincadeiras como, quebra-cabeça, dança da cadeira e estátua como suporte de ensino e propiciar o desenvolvimento infantil com o auxilio digital.

Destacam-se atividades para fortalecer os laços familiares dos alunos, como por exemplo, um cartão no formato de um *notebook*, confeccionado para o dia das mães que serviu também como suporte aos ensinamentos de informática [Apêndice A].

4. Resultados

Por se tratar de uma turma com crianças entre 5 e 7 anos, durante o primeiro semestre de 2012, a avaliação desses alunos ocorreu atendendo os seguintes critérios: frequência, comportamento e atividades realizadas. Os instrutores e a coordenação do projeto entraram em consenso e decidiram que a nota final dos alunos não seria obtida através de provas. Assim, seguindo os quesitos de avaliação citados anteriormente, cada aluno foi avaliado de acordo com a sua capacidade e limitação. Modelo este que obteve resultados acima do esperado, já que a média final da turma foi de 9,5.

Obteve-se um grande índice de participação e frequência já que apenas um aluno desistiu por motivo de doenças. Com relação à frequência, a média da turma fechou em 77,27 %, um percentual relativamente baixo já que houve a desistência de um aluno e que crianças nessa idade estão mais propícias a adoecerem.

O índice de evasão foi de 9,09 %, um número relativamente pequeno já que a turma inicializou-se com 11 alunos.

Estão sendo desenvolvidas novas atividades para o 2º semestre de 2012 para incentivar o interesse dos alunos pela aula de informática, como oficinas de musicas e arte, além da escolha de novos jogos e brincadeiras que estimulem a aprendizagem participativa dos alunos.

Dessa forma, observou-se que durante esse semestre de avaliação, o projeto atingiu resultados extremamente satisfatórios.

5. Considerações finais

O principal objetivo das aulas é transmitir o conhecimento básico a respeito dos periféricos do computador de maneira divertida e que chamasse a atenção dos alunos.

Dessa forma buscou-se conciliar exercício lúdico com a complementação da informática, observando-se que dessa forma os alunos interagiam e entendiam melhor os conteúdos ministrados em cada aula.

Verificou-se que o letramento dos alunos por meio de brincadeiras para exercitar o lúdico e jogos educacionais que servissem de atrativo, propiciou um processo de ensino-aprendizado mais eficiente e interativo.

Durante essas práticas, observou-se que os alunos exercitavam e aprimoravam a coordenação motora, a imaginação, a lógica, a iniciativa, a interpretação, a motivação e o trabalho em equipe, além de fixarem melhor os conteúdos desenvolvidos durante as aulas. Preparando-os para os desafios que enfrentarão no futuro.

6. Agradecimentos

Agradecemos a Fundação Araucária pelo apoio financeiro ao Programa de Inclusão Digital, contribuindo dessa forma, para o desenvolvimento sustentável local, por meio da disseminação e transferência de tecnologia à comunidade carente, e a UTFPR - Câmpus Ponta Grossa pelo ambiente disponibilizado e a recepção dos alunos oriundos de escolas públicas ou entidades filantrópicas.

Referências

Antonioli, L. Estatísticas, dados e projeções atuais sobre a Internet no Brasil. [s.l. : s.n.]. 2012. Disponível em: <http://tobeguarany.com/internet_no_brasil.php#tp>. Acesso em: 13 Jul. 2012.

Freire, P. A importância do ato de ler: em três artigos que se completam. São Paulo: Autores Associados. 1989. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Letramento#cite_note-2>. Acesso em: 14 Jul. 2012.

Martins, M. Dois lados de uma mesma moeda no Brasil e no Mundo. Inclusão e Exclusão Digital. [s.l. : s.n.]. 2010. Disponível em: <http://magnno.wordpress.com/2010/06/28/inclusao-e-exclusao-digital-%E2%80%93-dois-lados-de-uma-mesma-moeda-no-brasil-e-no-mundo/>. Acesso em: 13 Jul. 2012.

Jambeiro, O.; Silva, H. P. da. Políticas de Informação: Digitalizando a Inclusão Social. Estudos de Sociologia, Araraquara, 17, 147-169, 2004.

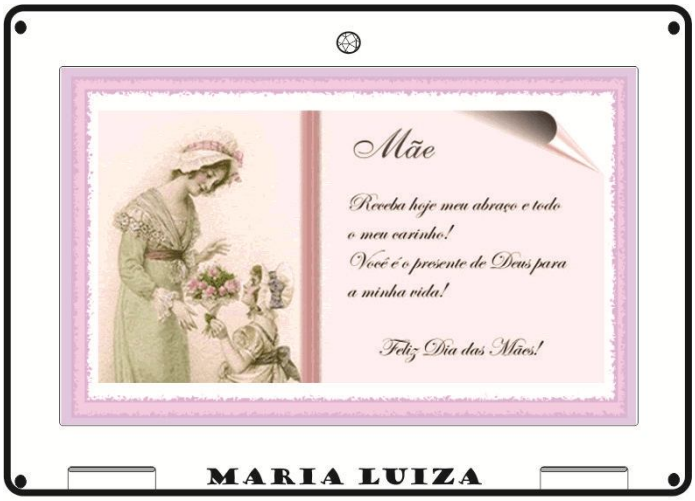
Rebêlo, P. Inclusão digital: o que é e a quem se destina? [s.l. : s.n.]. 2005. Disponível em: <http://webinsider.uol.com.br/2005/05/12/inclusao-digital-o-que-e-e-a-quem-se-destina/>. Acesso em: 14 Jul. 2012.

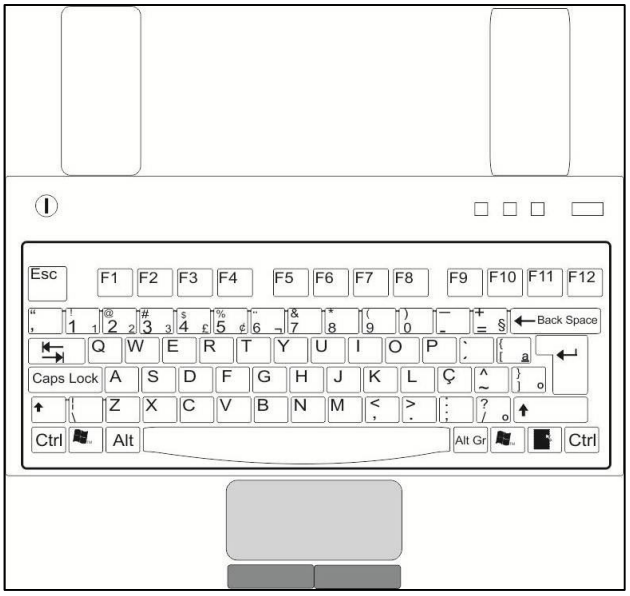
Rondelli, E. Quatro passos para a inclusão digital. Revista I-Coletiva, jun. 2003. Disponível em: http://www.icoletiva.com.br/secao.asp?tipo=editorial&id=9>. Acesso em: 22 jul. 2012.

Webinsider. Disponível em: http://webinsider.uol.com.br/2005/05/12/inclusao-digital-o-que-e-e-a-quem-se-destina. Acesso em: 18 ago. 2012.

APÊNDICE

Apêndice A – Cartão do dia das mães





Observação: Essa é a frente do cartão

Distribuição dos melhores pares em uma P2P SON baseada no desempenho

Guilherme da Costa de Andrade[1], Omir Correa Alves Junior[1], Adriano Fiorese[1]

[1]Departamento de Ciência da Computação
Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) – Joinville – SC – Brazil

guilherme111@hotmail.com, omalves@gmail.com, fiorese@joinvile.udesc.br

Abstract. *This paper shows an approach to the selection of best service providers in a P2P SON. This approach consists in selecting the service provider best peer by a performance indicator, which is calculated between the requester peer and the service provider peer. To validate this approach, several simulations were accomplished and with the results obtained it was possible to validate the use of the employed indicator. Relying on the results, it is expected to answer questions such as the location of the best providers.*

Resumo. *Este artigo tem como objetivo demonstrar uma abordagem para a seleção dos melhores fornecedores de serviços em uma P2P SON. Esta abordagem consiste em selecionar os melhores pares a partir de um indicador de desempenho, o qual é calculado entre o par requisitante e o par fornecedor do serviço. Para validação desta abordagem foram realizadas diversas simulações para a escolha do melhor par e com os resultados obtidos validar o uso do indicador empregado. Baseando-se nestes resultados, deseja-se responder questões como, por exemplo, a localização dos melhores fornecedores.*

1. Introdução

Uma rede de sobreposição (*Overlay Network*) define com a sua própria estrutura uma nova topologia sobre a rede de computadores já existente. Ela tem as suas próprias regras e técnicas de roteamento usando as conexões na rede de computadores já existente [Esen 2008]. Ao serem utilizadas para o fornecimento de serviços, as redes de sobreposição ganharam uma nova denominação, chamadas de redes de sobreposição de serviços ou *Service Overlay Networks* (SON).

Segundo [Lee et al. 2011] as redes de sobreposição de serviços foram criadas com o objetivo de serem empregadas como camadas intermediárias para apoio a criação e desenvolvimento de serviços com valores agregados, como por exemplo, transcodificação de mídias e encriptação de dados, da *Internet* sobre redes heterogêneas. A partir do uso das SON, os fornecedores de serviços podem disponibilizar seus recursos ou serviços para uma maior quantidade de clientes. Deste modo a SON atuará como uma infraestrutura onde os serviços são oferecidos aos clientes, e estes a utilizam para selecionar e utilizar estes serviços [Fiorese et al. 2011]. Entretanto, em uma SON podem existir diversos fornecedores e diversos serviços oferecidos para os seus consumidores. Deste modo, surge uma complicação para os clientes ao selecionar qual fornecedor de serviço será contratado. Isto acontece porque nem sempre existe um indicador para a escolha do fornecedor, ou então existe o indicador, porém este indicador não fornece dados suficientes para a escolha do fornecedor. Exemplo disto são serviços baseados na localização geográfica, os quais para selecioná-los pode-se utilizar um indicador de distância. Assim, os melhores pares nestes serviços, em termos de comunicação, seriam aqueles onde a distância entre o par requerente e o par fornecedor do serviço seja a menor possível.

Para a construção de uma SON, é possível utilizar a tecnologia das redes Par-a-Par (P2P). As redes P2P são aquelas onde os participantes comunicam-se diretamente entre si para receber ou enviar as informações desejadas.

Este artigo apresentará uma abordagem relativa à seleção dos melhores pares em uma rede P2P SON (*Peer-to-peer Service Overlay Network*). A partir desta abordagem, o objetivo deste artigo é selecionar os melhores pares dentro da P2P SON que contenham o serviço desejado, baseando-se em um indicador de desempenho da rede. Este indicador é composto por duas métricas, largura de banda e distância euclidiana. A escolha das duas métricas para compor este indicador ocorre devido ao interesse de comprovar se os pares que possuem a melhor relação entre largura de banda e distância euclidiana são aquelas que transmitem os dados em menor tempo com menor quantidade de retransmissões.

A partir do uso deste indicador, pode-se indicar aos clientes uma forma de selecionar o melhor fornecedor, verificar a distribuição dos melhores pares, comparar os resultados obtidos deste trabalho com os resultados obtidos por [Fiorese et al. 2011] e verificar questões como por exemplo, se o melhor par está sempre localizado no mesmo domínio geográfico do par requisitante, ou se não houve variação dos resultados entre a abordagem utilizada neste artigo e a abordagem apresentada por [Fiorese et al. 2011].

Assim, para resolver essas questões, diversas simulações foram realizadas utilizando o indicador já comentado, o qual será detalhado durante o artigo. A partir destas simulações, uma análise dos dados resultantes é apresentada para então inferir respostas sobre as questões apresentadas.

Por fim, este artigo está organizado da seguinte maneira. Seção 2 discute sobre o trabalho relacionado além de contextualizá-lo. A Seção 3 descreverá o serviço desenvolvido para selecionar o melhor par dentro da rede P2P SON. Na sequencia, a Seção 4 apresenta a abordagem proposta. Na sequencia os resultados são apresentados na Seção 5 e por fim, a Seção 6 apresenta as conclusões obtidas com este trabalho.

2. Trabalho Relacionado

2.1. OMAN

Em seu artigo, [Fiorese et al. 2010], descreve uma arquitetura de gerenciamento de serviços para redes de sobreposição par-a-par chamada OMAN. Esta arquitetura está diretamente relacionada a este trabalho, pois entre seus módulos, dois deles, Serviço de Agregação (AgS) e Serviço de Seleção de Melhores Pares/Nós (BPSS), estão presentes em sua implementação, que será discutida adiante. Ela é uma arquitetura de gerenciamento de serviços para P2P SON dividida em três níveis, que manipula aspectos, desde a composição de uma SON até a interação entre a SON e os serviços.

O primeiro nível é a base de uma P2P SON. Nele a comunicação P2P irá sustentar toda a arquitetura. Este nível deve ser comum a todos os nós participantes da P2P SON e é responsável por gerenciar todos os aspectos relacionados ao gerenciamento da rede de sobreposição P2P, como por exemplo, a entrada e saída de nós. O segundo nível da arquitetura é o Serviço de Agregação. Ele é uma camada P2P não estruturada, deste modo, não existe um forte acoplamento entre a topologia da rede de sobreposição e a localização ou posicionamento físico das informações. No terceiro nível, o Serviço de Seleção de Melhores Pares (BPSS) é um serviço que informa aos seus solicitantes, um conjunto de melhores pares relacionados a um determinado serviço e de acordo com um indicador particular [Fiorese et al. 2010].

3. Serviço de Seleção de Melhores Pares/Nós (BPSS)

Baseando-se na arquitetura OMAN desenvolvida por [Fiorese et al. 2010] e explicada anteriormente, este trabalho terá como foco principal o módulo de Seleção de Melhores

Pares (BPSS) localizado no terceiro nível da arquitetura. Ele é construído utilizando-se das funcionalidades de busca fornecidas pelo Serviço de Agregação (AgS) para selecionar o melhor par desejado por outro par SON.

O objetivo do Serviço de Seleção de Melhores Pares é fornecer pares SON identificados como melhores pares para um determinado serviço em relação a um indicador específico. Desse modo, a sua implementação se torna importante em uma P2P SON devido à possibilidade dos seus membros sempre buscarem os serviços desejados e se comunicarem com aqueles que melhor satisfizerem um indicador específico. Como exemplo, pode-se citar um usuário buscando um serviço de envio de vídeos, e este pode ser escolhido entre vários fornecedores.

3.1. Funcionamento

A Figura 1 apresenta a arquitetura do Serviço de Seleção de Melhores Pares (BPSS). Com ela, é possível entender o funcionamento do módulo de BPSS.

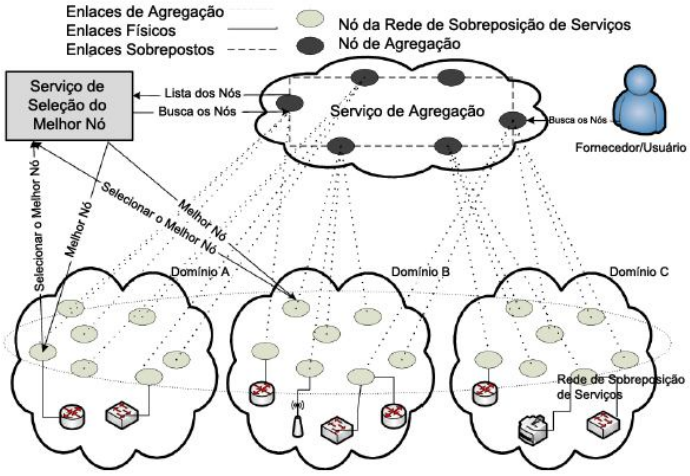


Figura 1. Arquitetura do BPSS [Fiorese et al. 2011].

Partindo-se do pressuposto de que a rede de sobreposição já está criada e o serviço de agregação disponível, inicialmente um par SON solicita ao BPSS informações sobre o melhor par que possui um determinado serviço utilizando a mensagem (Selecionar o Melhor Par/Nó). Assim, quando solicitado, o BPSS pede ao AgS a lista de todos os pares que possuem esse serviço utilizando a mensagem *Query*. Após receber esta mensagem de busca, o Serviço de Agregação procura os SON pares fornecedores do serviço desejado e retorna esta lista ao BPSS.

Quando recebida essa lista, o BPSS calcula os melhores pares e retorna sua referencia para o par SON que a tinha solicitado. O cálculo do melhor par é feito utilizando um indicador definido, como por exemplo, a distância física entre o par requisitante e o par que possui o serviço ou como apresentado em [Balestrin Jr. and Fiorese 2012] onde a escolha foi realizada a partir do preço cobrado pelos fornecedores.

4. Abordagem proposta

Este trabalho busca estender o trabalho de [Fiorese et al. 2011], apresentando uma abordagem para a escolha do melhor par, também baseada em performance, porém utilizando outro indicador.

4.1. Indicador Utilizado

Um dos pontos chave na implementação do Serviço de Seleção do Melhor Par é definir qual indicador será utilizado para a seleção dos melhores pares. Em uma P2P SON com inúmeros participantes fornecendo o mesmo serviço, escolher um par aleatoriamente

pode não ser a melhor escolha, por isso, é necessário que a escolha baseie-se em alguns indicadores para selecionar e receber o serviço com qualidade e menor custo.

Neste trabalho, o indicador de distância euclidiana utilizado por [Fiorese et al. 2011] também será utilizado o qual baseou-se no modelo desenvolvido por [Kaune, S. et al. 2009] que leva em conta a localização geográfica e o atraso entre os pares. Desse modo, o cálculo da distância euclidiana não leva em conta somente a distância entre os pares, mas também as condições da rede. Contudo, neste caso, a métrica largura largura de banda também será utilizada para compor um novo indicador. Este indicador leva em consideração não só a distância euclidiana (baseada em [Kaune, S. et al. 2009]), mas também a largura de banda entre o requisitante e o potencial nó

Entretanto, como cada par possui dois tipos de largura de banda, largura de banda de *upload* e *download*, a escolha da largura de banda a ser utilizada será feita da seguinte maneira.

Se a largura de banda de *download* do par requisitante for superior à largura de banda de *upload* do par que possui o serviço desejado, a largura de banda a ser utilizada como parte do indicador será a de *upload* do par possuidor do serviço. Ou seja, mesmo que par requisitante possa receber o serviço com largura de banda elevada, ele somente o receberá no limite máximo de largura de banda do fornecedor.

Caso a largura de banda de *download* do par requisitante for inferior à largura de banda de *upload* do par que possui o serviço, a largura de banda a ser utilizada será a de *download* do par requisitante. Ou seja, mesmo que o par fornecedor possa fornecer o serviço com largura de banda elevada, ele somente fornecerá com o limite máximo de largura de banda que o par requisitante poderá receber.

O indicador desenvolvido é apresentado na Eq. (1).

$$Indicador = Largura\ de\ Banda / Distância\ Euclidiana \quad (1)$$

Assim, os melhores pares serão aqueles que possuírem o maior valor para este indicador. Ao utilizar este indicador como parâmetro para a seleção do melhor par pode-se visualizar a importância da largura de banda para a troca de informações entre os pares.

5. Avaliação

Para avaliar o indicador utilizado no Serviço de Seleção de Melhores Pares *(BPSS)* foram realizadas diversas simulações e os resultados estão dispostos a seguir.

5.1. Simulador e configurações utilizadas

Para realizar as simulações foi utilizado o simulador PeerfactSim.KOM [Kovačević et al. 2007]. Ele é uma plataforma de avaliação de redes Par-a-par escrito em Java que proporciona a capacidade de criar uma rede de sobreposição e simular redes P2P de larga escala [Stingl et al. 2011].

Com este simulador, foi implementado o BPSS assim como o Serviço de Agregação (AgS). Do mesmo modo que [Fiorese et al. 2011], as simulações são constituídas de pares SON onde seus identificadores de rede fazem parte do projeto CAIDA [CAIDA, 2012] e da base de dados MaxMind GeoIP [MaxMind GeoIP, 2012]. Deste modo, os pares utilizados em cada simulação pertencem a domínios geográficos reais.

Os domínios geográficos escolhidos para as simulações foram os seguintes: Portugal, Espanha, França, Itália e Alemanha. Além disso, foram realizados 11 conjuntos de simulações, e onde para cada conjunto foram realizadas aproximadamente 100 simulações da escolha do melhor par. Cada simulação contém a mesma quantidade de pares SON divididos em cada domínio geográfico, os quais foram escolhidos

aleatoriamente. Iniciando com um conjunto de 50 pares SON e o conjunto de pares AgS sendo 10% do total de pares SON, foram acrescidos sempre 25 pares SON para cada conjunto de simulações. Ou seja, iniciou com 50 pares SON e 05 pares AgS, sendo 10 pares SON e 01 par AgS pertencente a cada domínio geográfico. O próximo conjunto de simulações com 75 pares SON e 05 pares AgS, depois 100 pares SON e 10 pares AgS e assim sucessivamente até 300 pares SON e 30 pares AgS.

Além disso, a origem de cada par requisitante, o qual deseja encontrar o melhor par para se comunicar, sempre estará localizada no domínio geográfico de Portugal e cada par possui largura de banda de *download* e *upload* entre 50 e 100Mbps.

5.2. Resultados

A partir das simulações realizadas e dos dados coletados de cada simulação, foram desenvolvidos os seguintes gráficos. A Figura 2 mostra a distribuição dos melhores pares em cada domínio geográfico particular. Existem 11 grupos de simulações, cada um contendo cinco barras, correspondendo à quantidade de melhores pares para os domínios de Portugal, Espanha, França, Itália e Alemanha respectivamente. Um pensamento inicial seria que o melhor par para o requisitante, localizado em Portugal, se comunicar seria algum par também localizado em Portugal. Tal pensamento é valido, conforme pode ser visto nas Figuras 2 e 3. Nelas pode-se visualizar que o domínio de geográfico de Portugal na maioria das vezes possui a maior quantidade de melhores pares.

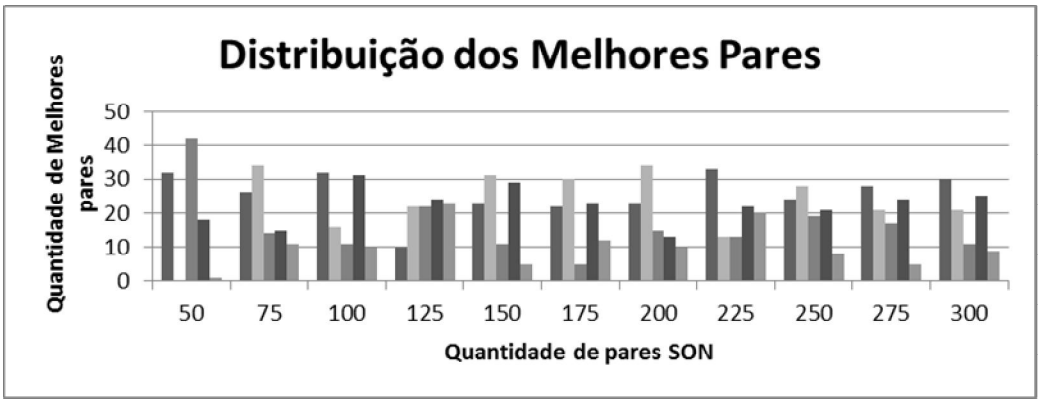


Figura 2. Distribuição dos Melhores Pares.

Outro dado importante relativo ao indicador utilizado pode ser visto a partir destes gráficos. Eles mostram que os domínios geográficos da Espanha e da Itália possuem praticamente a mesma média de melhores pares. Isto pode ser relacionado à largura de banda que cada fornecedor possui para fornecer seu serviço. Mesmo estando localizado em uma distância euclidiana maior que a Espanha, os fornecedores da Itália foram escolhidos praticamente em mesma quantidade que os da Espanha.

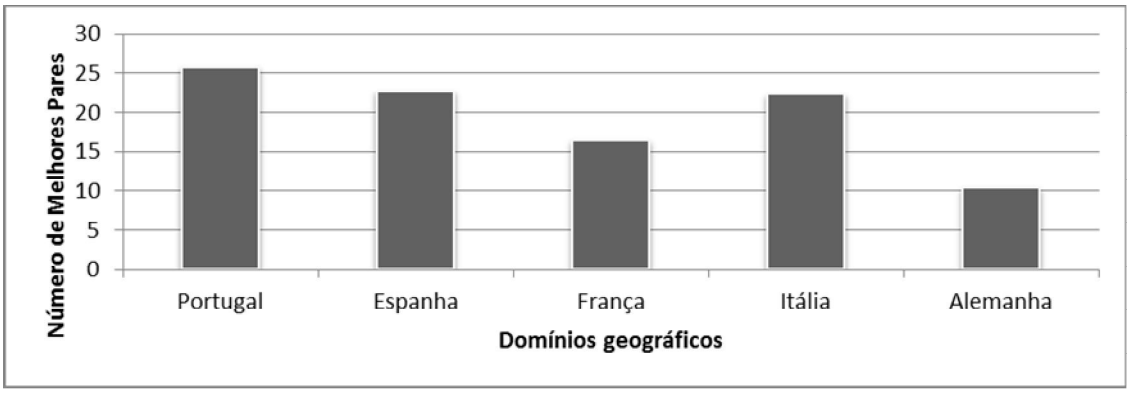


Figura 3. Quantidade de Pares SON em Média.

Devido este trabalho ser uma extensão do trabalho proposto por [Fiorese et al. 2011], podemos comparar os resultados apresentados na Figura 3 com os apresentados na Figura 5, apresentada por [Fiorese et al. 2011]. Pode-se visualizar que ocorreram variações para cada grupo de simulação, como para o grupo de 50 SON pares. Neste grupo, como podemos ver que na Figura 2, não tivemos melhores pares selecionados na Espanha, entretanto, na Figura 3 o domínio geográfico da Espanha foi o segundo colocado na quantidade de melhores pares selecionados.

Outra comparação pode ser feita entre os resultados obtidos por [Fiorese et al. 2011] na Figura 5. Comparando estes resultados com os apresentados na Figura 3, podemos verificar que, apesar da variação dos melhores pares para cada grupo de simulação, a distribuição em média dos melhores é semelhante. A principal diferença foi a redução dos melhores pares localizados na Alemanha e o aumento dos melhores pares localizados na França.

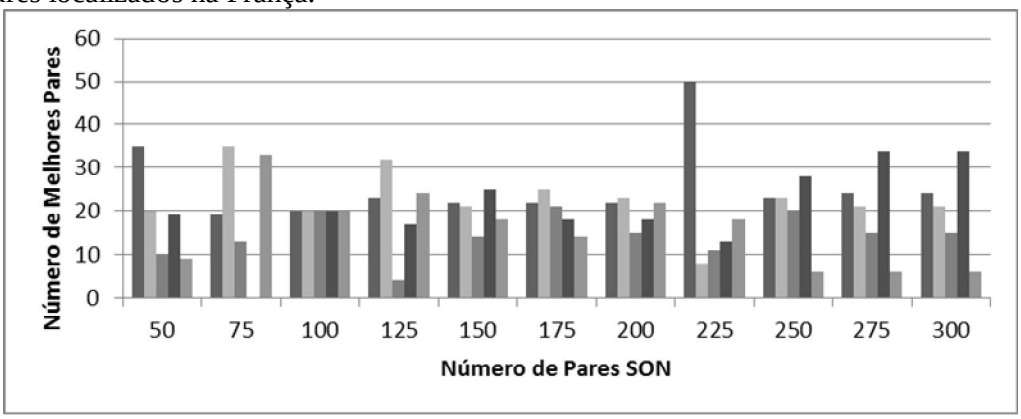


Figura 4. Distribuição dos Melhores Pares [Fiorese et al. 2011].

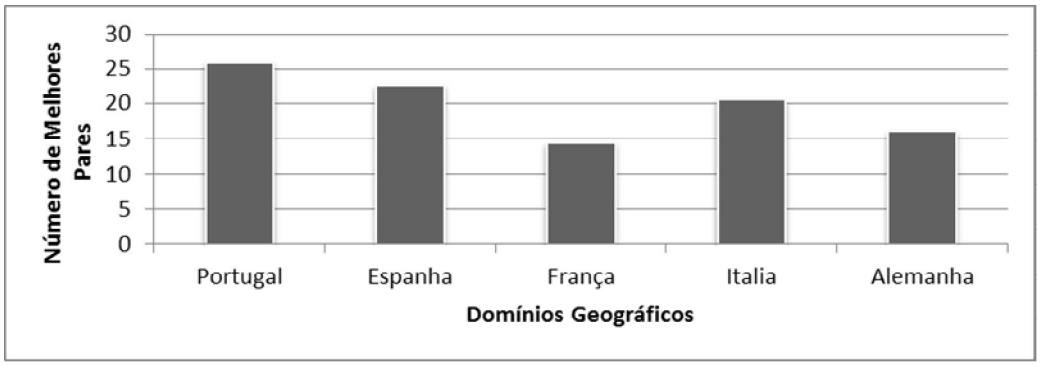


Figura 5. Distribuição dos Melhores Pares em Média [Fiorese et al. 2011].

Estas diferenças na distribuição podem ser explicadas devido ao uso da largura de banda como indicador, e não somente a distância euclidiana, como apresentado por [Fiorese et al. 2011]. Uma possível explicação para este fato é a de que os pares localizados na França possuam maior largura de banda do que os localizados na Alemanha, deste modo, sendo selecionados mais vezes como melhores pares.

5. Conclusão

A partir deste artigo foi possível estudar o problema da seleção de pares dentro de uma P2P SON e o uso de um indicador para a escolha dos mesmos. Com este indicador foi possível verificar a disposição dos melhores pares que estavam na P2P SON, localizados em cinco diferentes domínios geográficos.

Para alcançar respostas sobre este problema foram realizadas diversas simulações e como resultado destas simulações, foram apresentados diversos gráficos contendo informações que auxiliaram na formulação de possíveis respostas para o problema proposto. Dentre as respostas pode-se visualizar que os serviços fornecidos no mesmo domínio geográfico em que o par consumidor está localizado é, na maioria das vezes, escolhido como melhor par para a comunicação. Outro dado apresentado foi uma comparação com outro trabalho já realizado, onde para a escolha do melhor par levou-se em conta somente a distância euclidiana entre os pares. Baseando-se nos resultados desta comparação, pode-se visualizar que apenas dois dos cinco domínios geográficos tiveram uma variação significativa em relação a escolha do melhor par.

A partir desta abordagem, outras podem ser realizadas como ao utilizar um indicador referente a um conjunto de métricas relativas ao serviço combinadas com a capacidade de fornecimento do serviço pelos provedores, e até mesmo unir a abordagem deste artigo com outras, como a citada anteriormente.

6. Referencias

Balestrin Jr., R. and Fiorese, A. (2012). Abordagem de Seleção dos Melhores Pares em Rede de Sobreposição de Serviços Par-a-Par Baseada em Preço do Serviço. No prelo.

CAIDA (2012). Macroscopic topology measurements. http://www.caida.org/projects/macroscopic/.

Esen, E. (feb 2008). How to create an Overlay in PeerfactSim.KOM.

Fiorese, A., Simoes, P. and Boavida, F. (oct 2010). An aggregation scheme for the optimisation of service search in Peer-to-Peer overlays. In *Network and Service Management (CNSM), 2010 International Conference on*.

Fiorese, A., Simões, P. and Boavida, F. (2010). OMAN: a management architecture for P2P service overlay networks. In *Proceedings of the Mechanisms for autonomous management of networks and services, and 4th international conference on Autonomous*

infrastructure, management and security. , AIMS'10. Springer-Verlag. http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1875873.1875878, [accessed on May 7].

Fiorese, A., Simões, P. and Boavida, F. (oct 2011). An approach to peer selection in service overlays. In *2011 7th International Conference on Network and Service Management (CNSM)*.

Kaune, S., Pussep, K., Leng, C., et al. (feb 2009). Modelling the Internet Delay Space Based on Geographical Locations. In *Parallel, Distributed and Network-based Processing, 2009 17th Euromicro International Conference on*.

Kovačević, A., Kaune, Sebastian, Liebau, N., Steinmetz, Ralf and Mukherjee, P. (sep 2007). Benchmarking Platform for Peer-to-Peer Systems (Benchmarking Plattform für Peer-to-Peer Systeme). *it - Information Technology*, v. 49, n. 5, p. 312–319.

Lee, S.-I., Yi, J.-H. and Kang, S.-G. (dec 2011). Context-Aware Service Overlay Network: Concept and Case Study. In *Services Computing Conference (APSCC), 2011 IEEE Asia-Pacific*.

MaxMind GeoIP (2012). MaxMind GeoIP: MaxMind Geolocation Technology. http://www.maxmind.com/en/home.

Stingl, D., Groß, C., Rückert, J., et al. (jul 2011). Peerfactsim.KOM. http://peerfact.kom.e-technik.tu-darmstadt.de/de/home/.

GeoLiberty – Solução Livre para Construção de Sistemas de Informações Geográficas

Paulo Henrique Vianna[1], Antônio Augusto Foletto[1], Joel da Silva[1]

[1]Colégio Agrícola de Frederico Westphalen – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
Linha Sete de Setembro – Frederico Westphalen - Brasil

paulohenrique@cafw.ufsm.br, gutofoletto@gmail.com, joel@cafw.ufsm.br

Abstract. *This project presents the development process of the GeoLiberty, a proposal of free system to help on the construction of applications that involve the System of Geographic Informations (SGI) functionalities. The finality of the GeoLiberty is to serve as basis to the SGIs development, using technologies of free using and open code offering support to the operations that use spatial data. The system provides a huge quantity of functions to definition, manipulation and storage of geographic attributes, providing integrated functionalities since the database until the graphic interface to the administration of information.*

Resumo. *Este trabalho apresenta o processo de desenvolvimento do GeoLiberty, uma proposta de sistema livre para auxiliar na construção de aplicações que envolvam funcionalidades de Sistemas de Informações Geográficas (SIG). A finalidade do GeoLiberty é servir como base para o desenvolvimento de SIGs, utilizando tecnologias de uso livre e código aberto oferecendo suporte a operações que utilizem dados espaciais. O sistema fornece uma grande quantidade de funções para definição, manipulação e armazenamento de atributos geográficos, disponibilizando funcionalidades integradas desde o banco de dados até a interface gráfica para administração das informações.*

1.Introdução

O estudo geográfico do ambiente em que se vive é de grande importância para a humanidade, o conhecimento de fatores com potencial de auxiliar determinada cultura ou modelo de negócios é uma relevante área de estudo há muito tempo. Tais estudos podem ser utilizados em diversas áreas, pois a ligação de informações geográficas com demais dados oferecem informações consistentes e facilitam a leitura de possíveis problemas [Filho 1996].

Os trabalhos no sentido de organizar informações geográficas obtiveram grande reforço com o amadurecimento da tecnologia, principalmente da informática. O surgimento de sistemas computacionais com o princípio específico de trabalhar com dados geográficos, permitiu organizar e armazenar dados geográficos ligados a diferentes áreas. Com o aperfeiçoamento destes tipos de sistemas surgiram os chamados Sistemas de Informações Geográficas (SIG)[Silva 2008], estes sistemas realizam o tratamento computacional de dados geográficos, ou seja, a manipulação e análise destes dados baseados em sua localização no espaço. Utilizando SIGs podemos ligar atributos descritivos com geometrias de diferentes tipos de dados geográficos.

As tecnologias voltadas para o processamento de dados geográficos que utilizem estes dados para tomada de decisões estão em grande expansão, a nível nacional tem-se

empenhado em pesquisas voltadas a este modelo de administração e utilização de dados. O próprio governo brasileiro esforça-se em organizar e focar tais vias de pesquisa, um exemplo disso é o Portal Brasileiro de Dados Abertos [Portal Brasileiro de Dados Abertos 2012], uma ferramenta disponibilizada pelo governo para que usuários possam encontrar e utilizar os dados e as informações públicas.

Com a construção de um sistema que funcione como uma base de manipulação de dados geográficos e que utilize tecnologias de uso gratuito, baseadas na filosofia de software livre, pode-se aliviar encargos financeiros de desenvolvimento, além de auxiliar na expansão do uso deste tipo de sistema de administração, independentemente do modelo de negócio empregado.

2.Trabalhos Relacionados

Nesta seção serão apresentados alguns trabalhos relacionados com a via de pesquisa deste projeto.

O aplicativo i3Geo [I3GEO 2012] foi desenvolvido para realização de acesso e análise de dados geográficos. Sua construção foi baseada em softwares livres. Apesar de apresentar muitas características semelhantes ao sistema proposto neste trabalho, a aplicação se mostra pouco extensível no que diz respeito a trabalhar como base para construção de um Sistema de Informações Geográficas.

O framework GUEB [Martinhago 2009] foi desenvolvido com o objetivo de facilitar e padronizar a disseminação de dados geográficos na web, com a utilização de aplicações SIG. Ao contrário do sistema apresentado no presente trabalho, o GUEB não oferece funções avançadas de manipulação e consultas de dados geográficos, como distâncias, centroides, áreas e etc.

O *framework* proposto em [Silva 2010] é um projeto que possibilita a coleta de dados geográficos fornecidos voluntariamente através da web. Com a utilização do sistema Geoliberty, pode ser desenvolvido um sistema semelhante ao *Framework* para Coleta e Filtragem de Contribuições Voluntárias, pois o sistema que será descrito posteriormente apresenta a geração de formulários de entrada de dados de forma dinâmica.

3.O Geoliberty

Através da realização de estudos e projetos na área de armazenamento e manipulação de dados geográficos, notou-se a complexidade de se trabalhar com dados espaciais. Para o desenvolvimento de sistemas de informações geográficas são necessárias diversas funções de tratamento de dados geográficos, o que torna o tempo e dificuldade de desenvolvimento de uma aplicação deste tipo muito maior.

Com estas conclusões iniciou-se o planejamento de uma ferramenta para auxílio na construção de SIGs, levando em consideração a dificuldade de implementação e a padronização que os dados geográficos apresentam, definiu-se que o sistema deveria implementar funções que realizassem a manipulação e armazenamento de dados geográficos, o usuário poderia então desenvolver a partir destas funções qualquer tipo de sistema e utilizando as funções já implementadas no trato de dados geográficos.

Para propiciar esta extensão de funcionalidades de um sistema base, foi definido que o paradigma de programação utilizado deveria ser o POO (Programação Orientada a

Objetos), já que a mesma permite a construção de objetos que representariam os formatos de dados espaciais e ofereceriam as funções de tratamento relacionadas a cada tipo de dados específico. Utilizando este paradigma também se pode realizar a extensão de classes para a criação de novos objetos que utilizem os atributos e funções da classe mãe. Com isso, as classes que representarão objetos específicos criados pelo usuário do sistema, podem utilizar os atributos e funções do objeto geográfico que representa a informação de forma espacial.

O sistema oferece uma série de funções de tratamento de dados geográficos, além de fornecer a interface gráfica para visualização e gerenciamento deste tipo de dado. As principais funcionalidades oferecidas pelo GeoLiberty são apresentadas a seguir:

- Interface Gráfica para Gerenciamento de Dados Geográficos;
- Funções para cálculos geométricos ligados a dados espaciais;
- Funções para gerenciamento de projeções e formatos de dados geográficos;
- Utilização de dados geográficos disponibilizados na base de dados padrão do GeoLiberty;
- Extensibilidade que permite ao usuário vincular atributos de formatos gerais com dados espaciais;
- Gerenciamento de dialetos para consulta ao banco de dados;
- Otimização de consultas ao banco de dados;
- Sincronização automática de novos objetos com a base de dados, realizando a criação de tabelas para representação dos mesmos;
- Gerenciamento de usuários, grupos e suas respectivas permissões;
- Área administrativa customizada a partir do formato dos objetos criados pelo usuário;
- Possibilidade de acesso a partir de qualquer estação de trabalho com acesso a rede mundial de computadores.

3.1.Arquitetura

A arquitetura foi desenvolvida em três camadas (Figura 1), separando logicamente a interface com o usuário, o processamento de dados e o banco de dados. Cada camada é subdividida logicamente em componentes que realizam tarefas específicas. Entre estes componentes foram definidas ligações que fazem com que a informação siga um ciclo lógico durante a execução do sistema.

Camada I – Banco de Dados: Nesta camada se encontra o Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) com suporte a dados espaciais. O SGBD mantem os dados de forma estruturada e organizada, para que possa responder a consultas realizadas pela camada de processamento de dados.

Camada II – Processamento de Dados: Esta camada pode ser considerada o núcleo do sistema, apresenta toda regra de negócios, nela são validados e processados os dados enviados pela camada de interface com o usuário, gerenciadas consultas a serem executadas junto a camada de banco de dados, além de realizar a otimização destas consultas.

Camada III – Interface: Esta camada é responsável pela comunicação com o usuário através da interface gráfica, são gerenciadas por ela as exibições de mapas, tabelas e gráficos. Também realiza o gerenciamento da interface de importação e exportação, além de formulários de entrada e alteração de dados.

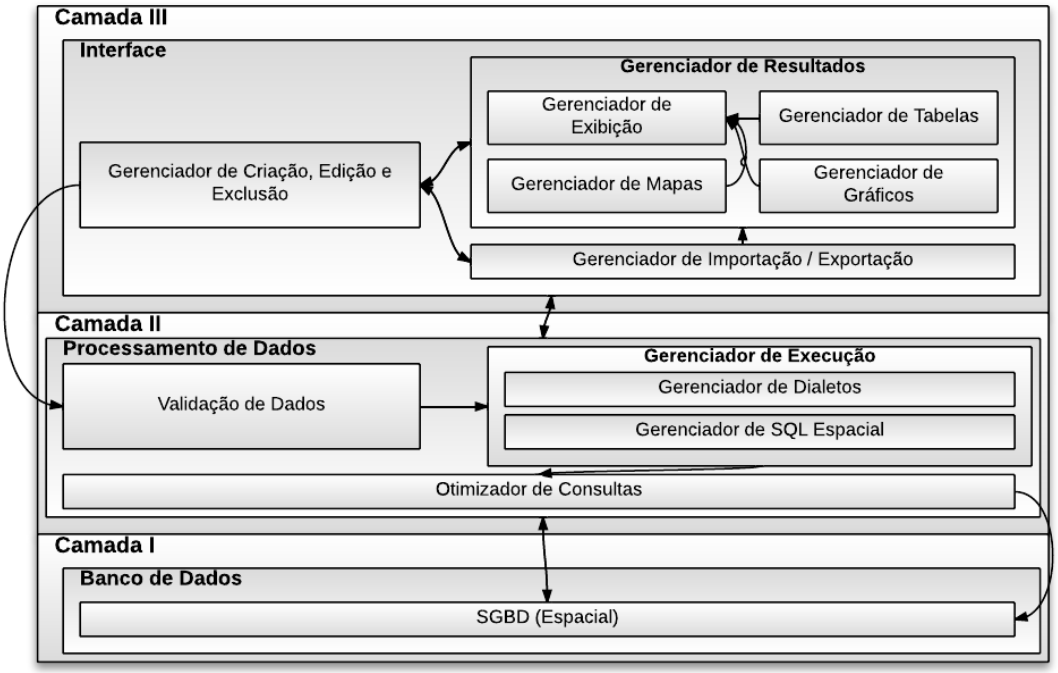


Figura 1. Arquitetura do GeoLiberty

3.2.Tecnologias Envolvidas

A seguir serão descritas as tecnologias que foram analisadas e posteriormente utilizadas na construção do GeoLiberty.

Python [PYTHON 2012] é uma linguagem de programação de alto nível, orientada a objetos (mesmo os tipos básicos em Python são objetos), de tipagem dinâmica e forte, interpretada e interativa. A linguagem possui uma sintaxe clara, o que favorece a legibilidade e entendimento do código fonte, tornando-a mais produtiva.

Django [DJANGO 2012] é um *framework* para desenvolvimento Web construído com a utilização da linguagem Python, criado a partir de aplicações utilizadas no mundo real, escrito por uma equipe de desenvolvimento Web em Lawrence, Kansas, EUA. Django utiliza o modelo de desenvolvimento MVC (*model, view, controller*), que separa a aplicação em três camadas para desenvolvimento.

GeoDjango [GEODJANGO 2012] é um conjunto de extensões para o *framework* Django, que permitem a interpretação e manipulação de dados geoespaciais em aplicações web. O núcleo do GeoDjango é uma API Python que oferece de forma intuitiva o suporte a os pacotes mais importantes atualmente para conversão, manipulação e armazenamento de dados geoespaciais.

O PostgreSQL [POSTGRESQL 2012] é um SGBD (Sistema Gerenciador de Bancos de Dados) objeto-relacional de código aberto, com mais de quinze anos de desenvolvimento. O sistema é extremamente robusto, flexível e oferece uma grande quantidade de recursos.

A extensão PostGIS [POSTGIS 2012] provê suporte a objetos geográficos ao PostgreSQL, permitindo que o PostgreSQL seja utilizado no gerenciamento de bases de

```
class Bairro(Poly):

    bairro = models.CharField('Nome',max_length=64)
    habitantes = models.CharField('Habitantes',max_length=10)
    municipios = models.ForeignKey(Municipio,verbose_name='Município')
    postoSaude = models.BooleanField('Possui Posto de Saúde')

    class Meta:
        verbose_name = 'Bairro'
        verbose_name_plural = 'Bairros'
```

Figura 3. Tela para Gerenciamento de Bairro

Os códigos fonte do GeoLiberty estão disponíveis publicamente e podem ser acessados no endereço [Repositório GeoLiberty 2012], neste repositório também podem ser visualizados todos os históricos de modificação nos fontes. O sistema também se encontra em funcionamento em caráter de demonstração no endereço [GeoLiberty 2012], porém a administração encontra-se com acesso restrito, um usuário e senha devem ser solicitados junto aos autores do trabalho.

6.Estudo de Caso

6.1.MapAgro

Em trabalho realizado conjuntamente com alunos do curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Maria, campus de Frederico Westphalen, foram realizadas análises voltadas ao desenvolvimento de um software para internet com características que pudessem auxiliar tecnologicamente na realização de ações ligadas ao Programa Territórios da Cidadania [Territórios da Cidadania 2012] na região do Médio Alto Uruguai.

Em projeto de pesquisa anterior foi realizado o desenvolvimento de uma aplicação que utiliza dados geográficos para oferecer suporte aos apicultores do município de Erval Seco/RS, o sistema se chama MapAgro [Vianna 2011]. Porém notou-se que aplicações como esta poderiam ser utilizadas em diferentes culturas. Com isso foi realizado o desenvolvimento de uma nova versão do MapAgro, construída utilizando recursos do GeoLiberty e possibilitando a administração de diversas culturas agrícolas em paralelo, além de dados específicos de beneficiários do programa Territórios da Cidadania.

6.1.1.Arquitetura

A aplicação MapAgro segue a arquitetura em três camadas definida pelo GeoLiberty, utilizando todo o ciclo de informação herdada do sistema base. A modelagem da aplicação segue toda a divisão lógica do GeoLiberty, apenas especificando comportamentos de

objetos desenvolvidos na aplicação MapAgro.

6.1.2.Funcionamento

A aplicação MapAgro continua em desenvolvimento, porém sua interface com o usuário se encontra em funcionamento no endereço [MapAgro 2012], porém o acesso é controlado por autenticação de usuário e senha.

No momento a base de dados do MapAgro já conta com dados relacionados a 118 beneficiários e suas respectivas Unidades de Produção Familiar, pertencentes ao município de Taquaruçu do Sul. Os dados foram cadastrados por bolsistas do curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Maria campus de Frederico Westphalen, que anteriormente já haviam visitado os beneficiários e realizado as entrevistas e análises para coleta de dados relacionados as Unidades de Produção.

Dados cadastrados com a utilização da área administrativa, podem ser acessados em forma de relatórios via interface de visualização do MapAgro. Os relatórios são fornecidos de forma organizada, de acordo com a ligação entre eles. Os dados geográficos de beneficiários e suas respectivas Unidades de Produção Familiar também podem ser consultados utilizando a interface de visualização. A Figura 4 mostra as localizações de algumas Unidades de Produção cadastradas e os nomes dos beneficiários a elas ligados, pode ser visto também o contorno do município de Taquaruçu do Sul.

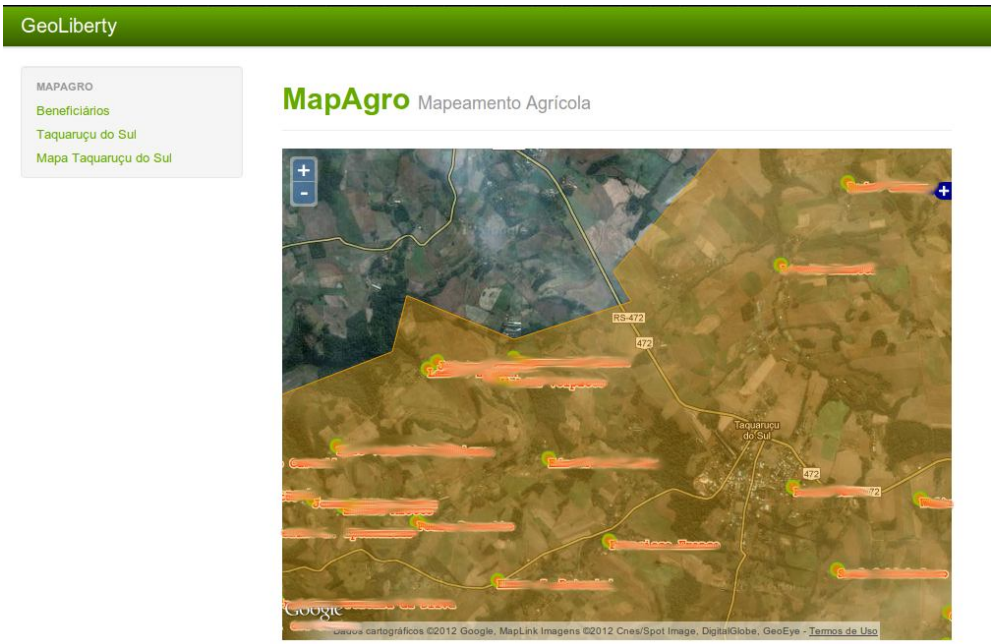


Figura 4. Localização geográfica das Unidades de Produção Familiar

7.Conclusão

Com os estudos desenvolvidos neste trabalho, observou-se a grande funcionalidade oferecida por Sistemas de Informações Geográficas. A utilização de dados geográficos cruzados com outros formatos de dados pode auxiliar no gerenciamento e compreensão de

problemas específicos e oferecer suporte ao desenvolvimento de ações visando a otimização de modelos administrativos.

Com a utilização de tecnologias de uso livre e código aberto pode-se reduzir os custos de desenvolvimento de SIGs e com isso fomentar a utilização destes sistemas na construção de sistemas de suporte a decisão. Isto pode propiciar a utilização destas tecnologias por órgãos, empresas e agricultores. Entidades estas que normalmente não teriam acesso a este tipo de ferramenta, por se tratarem de aplicações de alto custo de utilização. Outro fator importante é o fortalecimento da comunidade de desenvolvimento de software livre e a proliferação de sistemas que forneçam o código fonte de forma aberta.

Concluiu-se também a validade da proposta de desenvolvimento de um sistema que sirva como base para construção de sistemas de informações geográficas. Com a utilização do GeoLiberty pode-se concentrar as ações em atribuições específicas da aplicação a ser construída, já que as funções de gerenciamento de dados geográficos já são fornecidas. Com isso diminui-se o tempo de desenvolvimento e consequentemente os custos do projeto, sem alterar a qualidade da aplicação resultante.

Referências

DJANGO (2012). https://www.djangoproject.com/. Acesso em: 05 jun. 2012.

Filho, J. L.; Iochpe, C. (1996). Introdução a Sistemas de Informações Geográficas com Ênfase em Banco e Dados – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1996.

GEODJANGO (2012). http://geodjango.org/. Acesso em: 10 jun. 2012.

GEOLIBERTY (2012). http://200.132.38.35. Acesso em: 22 out. 2012.

I3GEO (2012). http://i3geo.inde.gov.br/. Acesso em: 15 jun. 2012.

MAPAGRO (2012). http://200.132.38.35/mapagro. Acesso em: 22 out. 2012.

Martinhago, A. Z.; Campos, S. R. S.; Silva, R. A.; Massahud, R. A. T.; França, A. M.; Prieto, L. A. E.; Netto, I. D. F. (2009). Framework para disseminação de dados geográficos na Web. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2009, Natal, Anais... Natal. p.4961-4967.

Portal Brasileiro de Dados Abertos (2012). http://dados.gov.br/. Acesso em: 11 mai. 2012.

POSTGIS (2012). http://www.postgis.org/. Acesso em: 07 jun. 2012.

POSTGRESQL (2012). http://www.postgresql.org/. Acesso em: 07 jun. 2012.

PYTHON (2012). http://www.python.org/. Acesso em: 20 mai. 2012.

REPOSITÓRIO GEOLIBERTY (2012). https://github.com/PauloHenriqueVianna/geo_liberty. Acesso em: 22 out. 2012.

Silva, J. (2008) GeoMDQL: Uma Linguagem de Consulta Geográfica e Multidimensional. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

Silva, J. C. T. (2010). Um framework para coleta e filtragem de dados geográficos fornecidos voluntariamente. Dissertação (Mestrado em Informática) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte.

Territórios da Cidadania (2012). http://www.territoriosdacidadania.gov.br/. Acesso em: 10 jul. 2012.

Vianna, P. H.; Silva, J.; Rosa, V. P.; Manfio, D. (2011). MapAgro: Uma proposta de Sistema de Informação para Acompanhamento e Aprimoramento da Produção Apícola. In: Encontro Anual de Tecnologia da Informação, EATI, Frederico Westphalen, Anais... Frederico Westphalen.

Implantação de um *Firewall* em OpenBSD com PF

Tiago Gerke[1]

[1]Departamento de Computação – Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO)
Guarapuava – PR – Brasil
tiagogerke@yahoo.com.br

Abstract: *Receive notifications of unhappy users, customers constantly complaining of the unavailability of services or to suffer from malicious users who seek access to confidential information. This is a common scenario in the life of network administrators who did not design their firewall as they should. Therefore, this study will present a firewall solution with software open source that was deployed in the Almix Internet provider in Guarapuava, with the goal of providing more security to the provider.*

Resumo. *Receber notificações de usuários insatisfeitos, clientes reclamando incessantemente da indisponibilidade de serviços ou até sofrer com usuários mal intencionados que buscam obter acesso a informações confidenciais, é um cenário comum na vida dos administradores de rede que não projetaram seus firewalls como deveriam. Portanto, neste trabalho, será apresentada uma solução de firewall em software livre que foi implantada no provedor de Internet Almix na cidade Guarapuava, com o objetivo de fornecer mais segurança ao provedor.*

1. Introdução

Com o crescimento da Internet, da quantidade de serviços *on-line* disponíveis e usuários acessando esses serviços, cresceu também a necessidade de maior segurança. Isto se deve ao fato de muitos usuários mal intencionados tentarem interromper os serviços e obter acesso a informações sigilosas ou apenas causar prejuízos [Tanenbaum 2003].

Segundo [Castro 2007], a Estônia, um dos países mais informatizados do mundo e um dos pioneiros da tecnologia do "governo eletrônico", sofreu ataques de DoS (*Denial Of Service* – negação de serviços) em maio de 2007. Ataques estes sem precedentes na história, com cerca de um milhão de computadores participando da ofensiva, perdurando por cerca de três semanas. Os alvos foram sites governamentais e grandes companhias como bancos. Ainda, afirma-se que estes ataques virtuais vêm ocorrendo desde 1990, porém com maior frequência depois do atentado terrorista aos Estados Unidos em 11 de setembro de 2001. Sendo assim, percebe-se a necessidade de mecanismos de segurança cada vez melhores para amenizar ou até evitar as conseqüências desses ataques [Tanenbaum 2003].

Portanto, esse artigo tem por principal objetivo apresentar a implantação de um servidor de *firewall* em OpenBSD com PF (*Packet Filter* – filtro de pacotes do OpenBSD). Esse servidor foi implantado na empresa Almix Internet[17] no segundo semestre de 2009. A empresa provê acesso à Internet via rádio para cidade de Guarapuava, possuindo vários servidores e serviços que necessitam de segurança adicional.

[17] www.almix.com.br

Este documento está estruturado da seguinte maneira: descrição do problema, seguido da metodologia e proposta de trabalho. Na sequência encontram-se detalhes da implantação do servidor e por fim as conclusões e trabalhos futuros sugeridos.

2. Problema

O provedor de Internet Almix caracteriza-se principalmente por fornecer Internet via rádio para cidade de Guarapuava. Tem grande aceitação por parte dos clientes, pois consegue levar acesso à Internet onde as operadoras de telefonia fixa não conseguem.

O provedor possui uma rede relativamente grande, com oito torres de transmissão em pontos específicos da cidade, visando a melhor qualidade de sinal para seus clientes. Possui também cerca de dez servidores próprios, que provêem alguns serviços como e-mail, DNS externo, hospedagem, entre outros, além da Internet sem fio.

A rede de empresa foi várias vezes alvo de ataques e até então não possuía um mecanismo de segurança que fornecesse proteção eficaz para seus servidores. Isso por que cada servidor possuía seu próprio *firewall* integrado, dificultando a manutenção e eficiência dos servidores.

A Figura 1 mostra a rede da Almix antes da implantação do servidor de *firewall* OpenBSD, cabe ressaltar que a figura não mostra todos os detalhes da rede do provedor. Pode-se perceber que cada servidor (FTP, E-mail, etc.) está ligado diretamente em um *switch*, que por sua vez está conectado à Internet e a rede dos clientes.

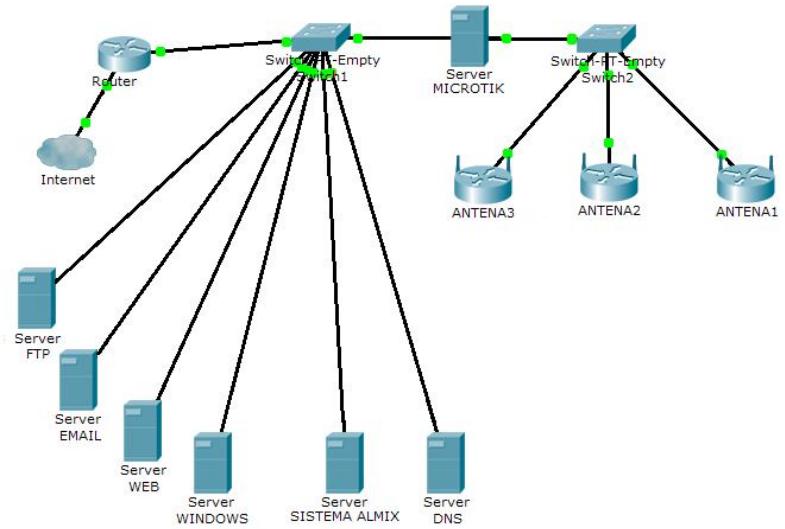


Figura 2. Rede da Almix Antes do *Firewall* OpenBSD.

Uma grande desvantagem era que cada servidor possuía seu próprio *firewall*, sendo assim havia vários pontos de contato tanto com a Internet quanto com a rede dos clientes, resultando em vários pontos vulneráveis a ataques. Outro problema era quanto à manutenção dos servidores, pois qualquer mudança em seu *firewall* acarretaria mudanças em todos os outros, ou seja, cada *firewall* precisaria ser tratado em separado. Os *firewalls* antes usados nos servidores eram construídos em *iptables* e os servidores trabalhavam com o sistema operacional Debian.

Sendo assim, constatou-se que não havia um tratamento de segurança adequado, que fornecesse o menor número possível de pontos de contato com a Internet e também a maior eficiência dos servidores.

Alguns trabalhos correlatos podem ser encontrados em [Helleis 2008] e [Luz 2009]. Onde o primeiro trata da implementação de um *firewall* em OpenBSD em uma rede de grande porte, na CELEPAR (Companhia de Tecnologia da Informação e Comunicação do Paraná). E o segundo trabalho apresenta os principais conceitos do OpenBSD e do PF e também estudo de caso real da implementação de um *firewall* utilizando esse sistema.

3. Metodologia

Segundo [Infowester 2009] o *firewall* pode ser considerado como uma barreira, que protege e controla os dados que trafegam entre uma rede privada e a Internet, entre redes privadas ou somente entre dois computadores. Ainda, pode-se evitar que uma rede seja acessada sem autorização, bem como evitar que informações confidenciais sejam acessadas por pessoas não autorizadas.

Pode-se evitar também vírus e cavalos de tróia que por ventura tentem prejudicar a rede, bloqueando portas que normalmente são usadas por esses intrusos. Ainda, em redes coorporativas pode-se evitar que usuários de um determinado setor acessem serviços indevidos, obtendo-se assim um controle interno maior [Infowester 2009].

Para a implantação do *firewall* proposto, foi utilizado o sistema operacional OpenBSD, que segundo [Koch 2009] é um sistema *Unix-Like* focado em segurança, muito utilizado nos dias de hoje para a construção de *firewalls*. BSD é sigla para *Berkeley Software Distribution*, um sistema que derivou diretamente do código do Unix original, desenvolvido em Berkeley na Universidade da Califórnia nos anos 70. Ele foi o primeiro sistema operacional a implementar o protocolo TCP/IP e a realizar testes com a Internet [Koch 2009].

Ainda, do BSD surgiram duas variações: O FreeBSD, que foi destinado a diversos usos, tais como computadores pessoais e servidores e o NetBSD focado em portabilidade. Koch ainda afirma que existem torradeiras com capacidade para rodar NetBSD, mostrando assim como o sistema é portável.

Do NetBSD surgiu o OpenBSD, e seu projeto também é o responsável por criar a biblioteca de encriptação OpenSSL (*Security Sockets Layer*), capaz de criar túneis encriptados de transmissão de dados por TCP/IP como o *https* e o *ssh*, muito utilizados no Linux e Windows [Koch 2009]. Sabe-se ainda que o OpenBSD visa prover aos seus usuários portabilidade, padronização, correção, segurança e criptografia, e está atualmente na versão 5.1. [OpenBSD 2012]. Mais sobre esse sistema pode ser encontrado em [OpenBSD 2012].

Em conjunto com o OpenBSD, foi utilizado o PF (*Packet Filter*), que é o sistema usado pelo OpenBSD para filtrar tráfego TCP/IP e fazer tradução do endereço de rede (NAT – *Network Address Translation*). O PF também é capaz de fazer normalização e condicionamento do tráfego TCP/IP e providenciar o controle de banda e priorização de pacotes. O subsistema de filtro de pacotes do OpenBSD [Hansteen 2009] foi escrito originalmente em um esforço de desenvolvimento extremamente rápido. Foi desenvolvido por Daniel Hartmeier e um número de desenvolvedores do OpenBSD, e foi lançada como parte de um padrão do OpenBSD 3.0, em dezembro de

2001. Mais informações sobre esse filtro de pacotes encontram-se em [OpenBSD2 2012].

Com esse sistema é possível fazer a filtragem de pacotes, que segundo [OpenBSD3 2009] é o bloqueio ou a liberação de maneira seletiva da passagem de pacotes de dados, conforme esses pacotes trafegam pela interface de rede. Os critérios que o PF usa quando inspeciona pacotes são baseados na Camada de rede (IPv4 e IPv6) e Camada de transporte (TCP, UDP, ICMP e ICMPv6) do modelo OSI. Os critérios mais usados são os endereços de origem e destino, porta de origem e destino e protocolo.

Ainda, para essa filtragem são utilizadas as regras, que especificam critérios que os pacotes devem enquadrar-se e ações que devem ser tomadas caso os pacotes se enquadrem em determinadas regras. A sintaxe das regras, bem como sua criação podem ser encontradas em [OpenBSD3 2009].

3.1 Proposta para o Resolução do Problema

Tendo em vista os problemas constatados e descritos na seção 2, foi proposta a criação de dois *firewalls* redundantes, como é mostrado pelos servidores destacados em vermelho na figura a seguir, sendo que a figura não mostra todos os detalhes da rede do provedor.

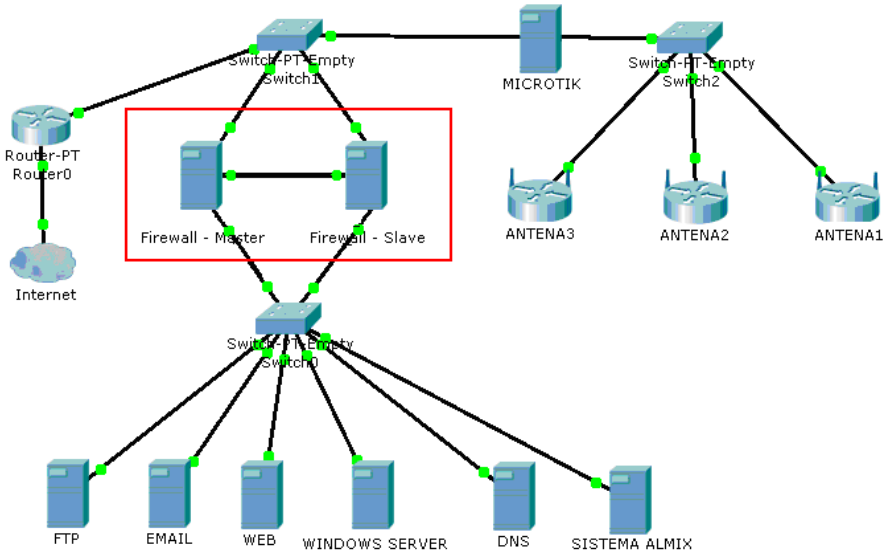


Figura 2. Solução com *firewalls* redundantes.

Essa solução visa reduzir para somente dois o número de pontos de contato dos servidores com a Internet, porém somente um dos pontos de contato é ativo, tendo em vista que somente o servidor de *firewall master* (primário) atenderia o tráfego, e o servidor *slave* (secundário) ficaria desativado, e só seria usado em caso de falhas no primário.

Essa solução, se implantada, seria ideal devido à redundância nos servidores de *firewall*, pois é uma garantia a mais de que os servidores protegidos não ficarão indisponíveis em caso de falha em um dos *firewalls.*

Porém, por falta de interesse da parte dos proprietários do provedor Almix em investir em dois novos servidores, não foi possível executar a proposta inicial, sendo

esta então adaptada. A nova proposta restringiu-se à criação de um único servidor de *firewall* para a proteção dos servidores, como mostra a figura 3.

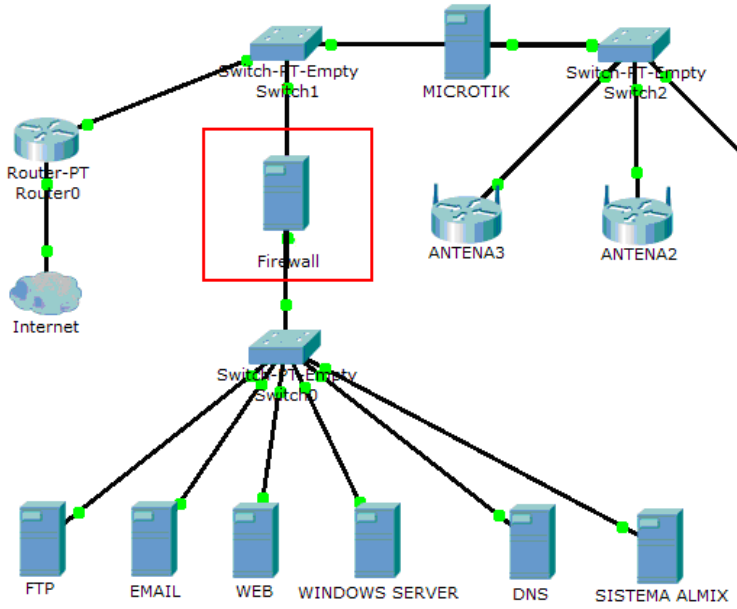


Figura 3. Solução sem redundância.

Essa solução, ainda assim, resolve os problemas descritos na seção 2, pois reduz os pontos de contato dos servidores com a internet e centraliza o *firewall* em somente um servidor. Porém manter somente um servidor de *firewall* na rede pode gerar alguns riscos, pois, caso esse servidor falhe, como não há mecanismo de segurança em caso de falhas, todos os servidores que estão sendo protegidos pelo *firewall* ficarão fora de serviço. Esse risco seria amenizado caso a solução com *firewalls* redundantes fosse implantada.

3.2 Implantação do *Firewall*

Além de todos os pontos referentes ao OpenBSD que foram descritos na seção 3, e também por já possuir um sistema de filtragem de pacotes nativo (PF), específicos para *firewalls*, outro ponto foi também favorável a escolha desse sistema operacional, que é a capacidade trabalhar de modo transparente.

O fato de o servidor trabalhar de modo transparente significa que ele é tratado logicamente pela rede como sendo uma *bridge*, porém fisicamente ele continua sendo um servidor normal. Segundo [OpenBSD4 2009], ao contrário de um roteador, os pacotes são transferidos pela *bridge* de maneira "invisível". Os dois segmentos de rede parecem ser um segmento só, para os nós, em qualquer um dos lados da *bridge*. Sendo assim, além do *firewall* trabalhar de modo transparente há o filtro de pacotes que fará a filtragem de tráfego TCP/IP.

Ainda, para configuração das regras do PF que foram utilizadas no servidor, foi usado o programa *FWBuilder*[18], que é um programa que ajuda na construção das regras de forma gráfica, gerando então o arquivo com as regras em forma de texto para uso no servidor. Optou-se por utilizar esse programa devido à facilidade na criação das

[18] http://www.fwbuilder.org

regras de forma gráfica, e também por haver a possibilidade do programa identificar regras redundantes, ou seja, regras diferentes que possuem o mesmo significado.

Cada servidor que iria ser protegido pelo *firewall* em OpenBSD era tratado em separado para que fossem identificados todos os serviços necessários para o correto funcionamento do servidor. Depois de estudado e os serviços identificados, as regras para tal servidor eram criadas e configuradas no *firewall.*

Colocadas as regras, o servidor era movido fisicamente para proteção no *firewall* e permanecia por cerca de duas semanas para testes, tendo em vista a necessidade de acompanhar o comportamento do servidor, agora protegido pelo novo *firewall.* Alguns testes (portas, acesso, entre outros) eram feitos para verificar se o servidor funcionava corretamente, se as portas necessárias para seu funcionamento estavam corretamente liberadas e também se as portas desnecessárias estavam corretamente bloqueadas.

Verificado o correto funcionamento do servidor, o mesmo processo era seguido para cada um dos servidores que ainda necessitavam de proteção. Os servidores que ficaram sob proteção do *firewall* são: FTP, E-Mail, *Windows Server*, MySQL, HTTP e HTTPS, POP, SMTP e SMTPS, DNS primário e DNS secundário.

Foi utilizada também uma ferramenta chamada *PFStat*, que é um utilitário do OpenBSD usado para coletar informações sobre o PF, como pacotes bloqueados, pacotes liberados, entre outras. Com essas informações o *PFStat* é capaz de gerar gráficos estatísticos (Figura 4) que depois podem ser visualizados pelo *browser* para posteriores análises e auditorias.

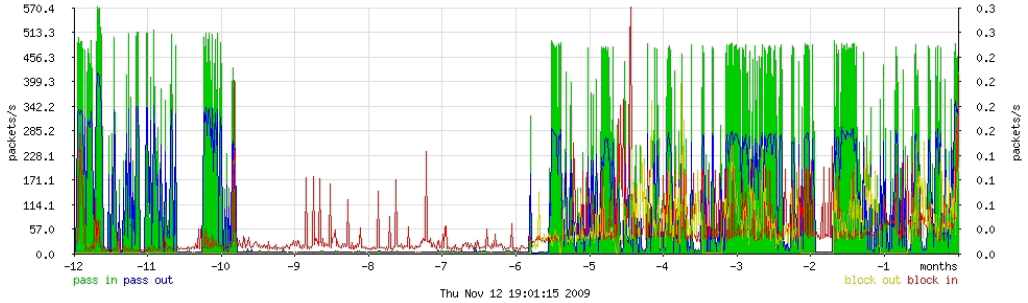


Figura 4. Exemplo de gráfico gerado pelo *PFStat.*

O *PFStat* foi usado para fazer o monitoramento do *firewall* da Almix e com ele foi possível verificar algumas informações que são importantes no funcionamento do servidor, como o tráfego, quantidade de pacotes bloqueados, liberados, fila de pacotes, entre outros.

4. Conclusões

Com a implementação do servidor de *firewall* em OpenBSD no provedor de Internet pode-se detectar que a rede Almix recebe tentativas de acessos indevidos. Isso foi possível observar, pois através do monitoramento do *firewall* e da análise dos *logs* percebeu-se várias vezes que usuários indevidos foram bloqueados ao tentarem obter acesso aos servidores protegidos.

Notou-se também que o sistema operacional OpenBSD é muito estável e com isso seguro, pois em todo o tempo de implantação (cerca de seis meses) só deixou de funcionar uma vez por problemas físicos na placa de rede do computador, que fizeram com que o sistema travasse. Também percebeu-se que o OpenBSD e suas ferramentas,

disponíveis gratuitamente sob a licença BSD, possibilitam uma solução robusta e acessível para roteamento e *firewall* redundante.

Ainda, constatou-se que é de grande vantagem a possibilidade do OpenBSD trabalhar de modo transparente, pois em testes externos não foi possível identificar o servidor de *firewall* na rede Almix, dificultando assim o trabalho de possíveis invasores.

Apesar do *firewall* ter sido criado em um computador *Desktop*, não ideal para esse tipo de aplicação, percebeu-se que ele atendeu ao tráfego da rede do provedor, tendo em vista que através do monitoramento constatou-se que o tráfego gira em torno de 6 a 10 *Mega Bytes* por segundo. Sendo assim, conclui-se também que o tráfego que passa no servidor pode crescer em torno de 50%. Acima disso não é possível garantir, pois o servidor nunca foi submetido a tais condições e não se tem informações de como seria o seu comportamento.

O FWBuilder mostrou-se fundamental na construção das regras para o filtro de pacotes, pois através da interface gráfica obteve-se um melhor entendimento do funcionamento de cada regra, bem como da sua ligação com as demais.

O PF se mostrou uma boa solução como *firewall*, tendo ótimas ferramentas para controle e redundância. Essa alternativa de *firewall* pode substituir boa parte dos *firewalls* que hoje em dia são proprietários, por exemplo: *ASA* e *PIX* da Cisco, *Checkpoint* e *Junniper*.

Com base na pesquisa elaborada, é interessante destacar que ainda existe trabalho a ser realizado. Como mostrado na seção 3.1, a proposta inicial era a de dois *firewalls* redundantes, porém não foi possível devido à falta de investimento por parte da Almix. Sendo assim, com o investimento de mais um servidor, pode ser feito a redundância de *firewalls*, o que seria interessante por que limitaria muito mais os riscos de paradas na rede devidos a falhas do *firewall*.

Uma análise comparativa entre *firewalls* é uma proposta que pode ser desenvolvida, abrangendo os *firewalls* PF, IPTables e Checkpoint, afim de verificar as vantagens, desvantagens e também como cada um se comporta em ambientes diferentes.

Outra pesquisa que poderia ser feita é em relação ao comportamento do OpenBSD em diferentes cenários, avaliando o sistema em diferentes quantidades e tipos de tráfego, e também trabalhando com controle de banda e priorização de pacotes.

5. Referências

Castro e Luiz F. D. Moura (2007) "Estônia Sofre Ataque Virtual", http://www.pucminas.br/imagedb/conjuntura/CNO_ARQ_NOTIC20070704113456.pdf?PHPSESSID=40d7b2656db775ea31268bf3df1c04cc, Setembro.

Hansteen, Peter (2009) "*Firewalling with OpenBSD's PF packet filter*", http://www.bgnett.no/~peter/pf/en/intro.html, Setembro.

Helleis, H. Lorenz (2008) "Apresentação de estudo de caso de uma rede de grande porte usando PF com OpenBSD para segurança de perímetro de rede com alta disponibilidade", http://www.ginux.ufla.br/files/mono-LorenzHelleis.pdf, Setembro.

Infowester (2004) "*Firewall*- Conceitos e Tipos", http://www.infowester.com/firewall.php, Setembro.

Koch, Daniel (2009) "Como funcionam os Projetos *Open-Source*", http://informatica.hsw.uol.com.br/projetos-open-source2.htm, Setembro.

Luz, L. Jeferson (2009) "*Firewall* OpenBSD – Conceitos e Estudo de Caso", http://www.polaticus.com.br/downloads/TCC%20Firewall%20OpenBSD.pdf, Setembro.

OpenBSD (2012) "*OpenBSD 5.1, Open, Functional & Secure*", http://www.openbsd.org/, Setembro.

OpenBSD2 (2012), " PF: Começando", http://www.openbsd.org/faq/pf/pt/config.html, Setembro.

OpenBSD3 (2009), "PF: Filtragem de Pacotes", http://www.openbsd.org/faq/pf/pt/filter.html, Setembro.

OpenBSD4 (2009), "Configurando uma Bridge no OpenBSD", http://www.openbsd-br.org/?q=node/14, Setembro.

Tanenbaum, Andrew (2003), *Computer Networks*, Pretence-Hall, 4ª edição.

Mapeamento de Boas Práticas dos Processos de Verificação e Validação no Contexto da Melhoria do Processo de Software

Olavo Nylander Brito Neto[1], Rodrigo Lisbôa Pereira[2], Sandro Ronaldo Bezerra Oliveira[1]

[1]Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação – Instituto de Ciências Exatas e Naturais - Universidade Federal do Pará (UFPA)

[2]Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Elétrica – Instituto de Tecnologia - Universidade Federal do Pará (UFPA)
Caixa Postal 479 – 66075-110 – Belém – PA – Brasil

{onbn, rlp, srbo}@ufpa.br

Abstract. *This paper presents an analysis of best practices in the processes of Verification and Validation proposed in MPS.BR Reference Model (Program Improvement of Brazilian Software Process), the ISO/IEC 12207 and CMMI-DEV (Capability Maturity Model Integration for Development,), these standards with a focus on supporting the process improvement of software organizations. Generating a mapping from this analysis of best practices.*

Resumo. *Este artigo apresenta uma análise das boas práticas presentes nos processos de Verificação e Validação propostas no Modelo de Referência MPS.BR (Programa de Melhoria do Processo de Software Brasileiro), pela norma ISO/IEC 12207 e CMMI-DEV (Capability Maturity Model Integration for Development,), padrões estes com foco em apoiar a melhoria de processo de organizações de software. Gerando um mapeamento a partir dessa análise entre as boas práticas.*

1. Introdução

O desenvolvimento de software exige cuidados em relação ao ato de implementar sistemas computacionais. Transformar a necessidade de um cliente em um produto funcional exige a qualidade por meio da definição de processos de desenvolvimento, isto é, correspondendo ao conjunto de atividades e tarefas bem definidas para gerar resultados visando qualidade do produto, fator este fundamental para quem produz software (Koscianski, 2007).

A norma ISO/IEC 12207(NBR ISO/IEC, 2009) alude os processos de ciclo de vida de software e tem sua estrutura composta por três grupos de processos: os fundamentais de ciclo de vida, de apoio de ciclo de vida e organizacionais de ciclo de vida. Dentro do grupo de processos de apoio estão os de Verificação e Validação (V&V), considerados importantes para o desenvolvimento, pois, quando aplicados em um processo padrão, asseguram que o software cumpra com suas especificações e atenda às reais necessidades dos clientes.

Tal importância, faz estar presente os processos V&V na norma técnica brasileira ISO/IEC 12207, no modelo CMMI-DEV - *Capability Maturity Model Integration for Development* (SEI, 2010) do *Software Engineering Institute* e no programa mobilizador de Melhoria de Processos do Software Brasileiro - MPS.BR (SOFTEX, 2011) da Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro, para o desenvolvimento de software e componentes de software em organizações,

assegurando o propósito do software e realizando o acompanhamento durante o seu desenvolvimento (Sommerville, 2003).

Com base nesses padrões, este trabalho tem como objetivo desenvolver um mapeamento contendo a correlação das boas práticas da norma ISO/IEC 12207, do modelo CMMI e do programa MPS.BR visando uma implementação que admita as inclusões dos processos V&V aplicados a partir do uso de multi-modelos, atendendo, assim, a premissa proposta por Rocha (2009) quanto à capacidade de reduzir o tempo e custo da implementação de melhorias de processo.

Além desta introdução, este trabalho organiza-se da seguinte forma: na Seção 2 são apresentados alguns trabalhos relacionados presentes na literatura especializada que tratam de abordagens similares ao estudo aqui realizado; na Seção 3 é apresentada uma breve caracterização dos padrões a serem analisados; na Seção 4 encontra-se o mapeamento de boas práticas para os processos de V&V em meio aos padrões analisados; e finalmente, na Seção 5 são destacadas as considerações finais e os trabalhos futuros.

2. Trabalhos relacionados

Com o intuito de facilitar a comparação de processos de ciclo de vida de software, alguns trabalhos abordam e auxiliam a utilização de um ou mais conjuntos de práticas relacionadas à ISO 12207, MPS.BR e CMMI. Dentre os estudos encontrados na literatura que se assemelham a este, destaca-se o de Furtado (2009) que apresenta uma proposta de mapeamento dos processos existentes no Guia de Aquisição do programa MPS.BR e CMMI-ACQ (*CMMI for Acquisition*) do modelo CMMI. Destaca-se, também, o mapeamento de Santana (2006) que é baseado no MPS.BR para empresas que utilizam *eXtreme Programming* (XP) como metodologia de desenvolvimento.

Outro trabalho que cabe destaque é o de Souza (2011), que apresenta um mapeamento de boas práticas presentes no processo de Gerência de Portfólio de Projetos no contexto da melhoria do processo de software fundamentando-se no PMI (*Project Management Institute*), MPS.BR e ISO/IEC 12207 e, por fim, existe o de Lira (2011) que demonstra o mapeamento de boas práticas da Gerência de Recursos Humanos, realizando uma análise de aderência ao guia PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*), utilizando a ISO/IEC 12207, CMMI-DEV do CMMI e Modelo de Referência do MPS.BR(MR-MPS). Mesmo com a existência de iniciativas de mapeamentos com foco em implementações multi-modelos, na literatura não se encontra essas correlações de práticas presentes nos processos de verificação e validação. Isso foi evidenciado a partir de uma vasta revisão bibliográfica por repositórios de pesquisa.

Logo, semelhantemente aos trabalhos destacados anteriormente, este artigo aborda o mapeamento dos processos de Verificação (VER) e Validação (VAL) baseado nos conjuntos de práticas presentes na ISO/IEC 12207, no CMMI-DEV e no MR-MPS, visando prover a correlação das recomendações propostas de V&V por estes modelos, para a utilização conjunta dos processos em relação à norma e aos modelos de melhoria mencionados. Similarmente ao Guia de Implementação parte 11 (SOFTEX, 2012), que apresenta essa correlação entre o MPS e CMMI, este trabalho correlaciona as práticas dos modelos citados às tarefas da ISO 12207 como diferencial.

3. Norma e Modelos de Qualidade Analisados

Buscando identificar as boas práticas dos processos de Verificação e Validação presentes em algumas normas e modelos aplicados ao controle de qualidade, optou-se por adotar três padrões de referências, sendo a ISO/IEC 12207, o CMMI-DEV e o MR-MPS, e o conjunto com suas respectivas práticas. Em geral, estes padrões identificam as melhores práticas em uso nas organizações de desenvolvimento de software, e fornece um arcabouço de sugestões para que organizações possam incrementar valores a sua estratégia e com isso obter resultados expressivos.

Segundo a ABNT (2009), a ISO/IEC 12207 fornece um conjunto abrangente de processos, atividades e tarefas de ciclo de vida de software que fazem parte de um sistema maior, para produtos de software e serviços independentes. É estabelecido, também, um Modelo de Referência de Processo de acordo com os requisitos da norma ISO/IEC 15504-2 (ISO/IEC, 2003), que define a estrutura do Processo de Avaliação para a norma ISO/IEC 12207. A partir desta, os processos de Verificação e Validação seguem os respectivos propósitos: "O propósito do Processo de Verificação de Software é confirmar que cada produto de trabalho e/ou serviços de software de um processo ou projeto reflete apropriadamente os requisitos especificados.", "O propósito do Processo de Validação de Software é confirmar se os requisitos de um uso específico pretendido para o produto de software são atendidos." (ABNT, 2009).

O modelo CMMI (*Capability Maturity Model Integration*) (SEI, 2010) contém um conjunto de melhores práticas que ajudam as organizações a agregar melhorias aos seus processos. Estes modelos são desenvolvidos por equipes de produto com membros da indústria, do governo e do *Software Engineering Institute* (SEI), apresentando compatibilidade com a ISO/IEC 15504. O modelo chamado CMMI para o Desenvolvimento (CMMI-DEV) fornece um conjunto abrangente e integrado para o desenvolvimento de produtos e serviços. Os processos de Verificação e Validação no presente modelo apresentam os respectivos propósitos: "O propósito da Verificação (VER) é assegurar que os produtos de trabalhos selecionados satisfazem suas necessidades especificadas", "O propósito da Validação (VAL) é demonstrar que o produto ou componente do produto desempenha a sua utilização pretendida, quando colocado em seu ambiente destinado.".

Por sua vez, o programa mobilizador MPS.BR (SOFTEX, 2011) coordenado pela SOFTEX contando com o apoio do governo brasileiro, descreve o Modelo de Referência (MR-MPS), que disponibiliza guias que apoiam a implementação dos diversos níveis do MR-MPS. Ele tem como referência a Norma Internacional ISO/IEC 12207, ISO/IEC 15504 e o modelo CMMI-DEV. Os processos de Verificação e Validação presentes no programa MPS apresentam os respectivos propósitos: "O propósito do processo Verificação é confirmar que cada serviço e/ou produto de trabalho do processo ou do projeto atende apropriadamente os requisitos especificados.", "O propósito do processo Validação é confirmar que um produto ou componente do produto atenderá a seu uso pretendido quando colocado no ambiente para o qual foi desenvolvido.".

Esses modelos e a norma possuem objetivos em comum, que são fornecer melhorias para o desenvolvimento de software em organizações desenvolvedoras. Mesmo apresentando abordagens diferentes, seus propósitos contêm correlações a fim de atingir melhorias para organizações adotantes. Com essa finalidade é apresentado correlações diretas baseados em suas formas de distribuição em respectivas estruturas.

4. Mapeamento dos processos de VER e VAL

Os mapeamentos dos processos de VER e VAL visam identificar um conjunto de práticas relevantes para conduzir atividades das disciplinas em questão. Uma vez que estes padrões divergem-se devido suas abordagens, o mapeamento apresenta essas diferenças em suas composições. Este trabalho está fundamentado nas obras de Mutafelija (2009) e SOFTEX (2012), que apresentam respectivamente o mapeamento entre o modelo CMMI na versão 1.2 e a norma técnica ISO 12207:2008, e o mapeamento entre o MPS.BR versão 2012 e o CMMI versão 1.3. Apesar dos dois trabalhos tratarem de duas versões diferentes, vale ressaltar que o modelo CMMI, em ambos os processos analisados não tiveram alterações para as práticas recomendadas.

Existe uma possível forma de correlacionar às estruturas dos padrões, conforme indica a Figura 1, onde suas correlações são representadas de acordo com suas cores. Dessa forma, foram analisados cada um dos padrões já mencionados anteriormente: (1) as tarefas (requisito, recomendação, ou ação permitida, destinada a contribuir com a realização de um ou mais resultados esperados de um processo) presentes nos processos VER e VAL que compõem a norma ISO/IEC 12207; (2) as práticas específicas presentes no modelo CMMI-DEV, que descrevem uma atividade considerada importante para alcançar o objetivo específico associado; e (3) os resultados esperados presentes no MR-MPS, que estabelecem os resultados a serem obtidos com a efetiva implementação do processo.

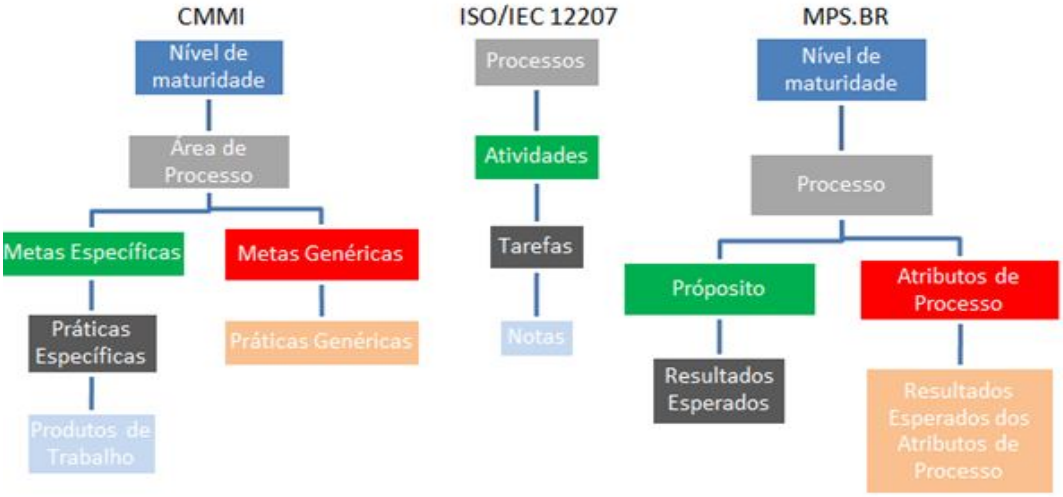


Figura 3. Correlação Estrutural dos padrões CMMI-DEV, ISO 12207 e MR-MPS.

Cada um dos itens analisados, presentes em (Mutafelija, 2009) e (SOFTEX, 2012), foram correlacionados entre si, uma vez que apresentam similaridades por terem um mesmo objetivo presente nos processos analisados. Entretanto, as correlações apresentadas nos trabalhos citados não são suficientes para abranger por completo os dois processos. Logo, há a necessidade de uma análise detalhada destes padrões e se chega à criação de uma lista contendo os processos analisados, bem como suas práticas.

No mapeamento do processo de VER, analisaram-se 11 (onze) tarefas da ISO/IEC 12207 (ISO/IEC, 2009), 6 (seis) resultados esperados do MR-MPS (SOFTEX, 2011) e 8 (oito) práticas específicas do CMMI-DEV (SEI, 2010). Já no processo de VAL, analisaram-se 10 (dez) tarefas da ISO/IEC 12207 (ISO/IEC, 2009), 5 (cinco) práticas específicas do CMMI-DEV (SEI, 2010) e 7 (sete) resultados esperados do MR-MPS (SOFTEX, 2011). Os Quadros 1 e 2 apresentam os respectivos mapeamentos.

Quadro 1. Mapeamento de boas práticas para o processo de Verificação

Índice	Resultados Espetrados do MR-MPS	Práticas Específicas do CMMI-DEV	Tarefas da ISO/IEC 12207
1	**VER1 -** Produtos de trabalho a serem verificados são identificados.	**SP 1.1** Selecionar os produtos de trabalho para verificação	**7.2.4.3.1.1** – Deve ser determinado se o projeto justifica um esforço de verificação e o grau de independência organizacional necessário para esse esforço. Deve-se analisar a criticidade dos requisitos do projeto. A criticidade pode ser determinada em termos de: a) O potencial de que um erro não detectado em um requisito de software ou sistema pode causar morte ou acidente pessoal, fracasso da missão, perda ou dano catastrófico de equipamento ou financeiro. b) A maturidade e riscos associados com a tecnologia de software a ser utilizada. c) A disponibilidade financeira e de recursos. **7.2.4.3.1.4** – Com base no escopo, magnitude, complexidade e análise da criticidade citadas acima, deve-se determinar as atividades de ciclo de vida e produtos de software que necessitam de verificação. As atividades e tarefas de verificação definidas na subseção 7.2.4.3.2, incluindo os métodos, técnicas e ferramentas associados para executar as tarefas, devem ser selecionadas para as atividades de ciclo de vida e produtos de software envolvidos.
2	**VER2 -** Uma estratégia de verificação é desenvolvida e implementada, estabelecendo cronograma, revisores envolvidos, métodos para verificação e qualquer material a ser utilizado na verificação.		
3	**VER3 -** Critérios e procedimentos para verificação dos produtos de trabalho a serem verificados são identificados e um ambiente para verificação é estabelecido.	**SP 1.2** Estabelecer o ambiente de verificação	-
		SP 1.3 Estabelecer procedimentos de verificação e critérios	
4	**VER2 -** Uma estratégia de verificação é desenvolvida e implementada, estabelecendo cronograma, revisores envolvidos, métodos para verificação e qualquer material a ser utilizado na verificação.	**SP 2.1** Preparar para revisão por pares	**7.2.4.3.1.6** – O plano de verificação deve ser implementado. Os problemas e as não-conformidades detectados pelo esforço de verificação devem ser incluídos no Processo de Resolução de Problemas de Software (subseção 7.2.8 - Processo de Resolução de Problemas de Software). Todos os problemas e as não-conformidades devem ser resolvidos. Os resultados das atividades de verificação devem ser disponibilizados para o adquirente e outras organizações envolvidas.
5	**VER4 -** Atividades de verificação, incluindo testes e revisões por pares, são executadas.	**SP 2.2** Condução de revisão por pares	**7.2.4.3.1.6**
		SP 3.1 Execução da verificação	
6	**VER5 -** Defeitos são identificados e registrados.	-	**7.2.4.3.1.6**

Índice	Resultados Espetrados do MR-MPS	Práticas Específicas do CMMI-DEV	Tarefas da ISO/IEC 12207
7	**VER6 -** Resultados de atividades de verificação são analisados e disponibilizados para as partes interessadas.	**SP 2.3** Análise dos dados de revisão por pares	**7.2.4.3.1.6**
		SP 3.2 Análise dos resultados de verificação	

Quadro 2. Mapeamento de boas práticas para o processo de Validação

Índice	Resultados Espetrados do MR-MPS	Práticas Específicas do CMMI-DEV	Tarefas da ISO/IEC 12207
1	**VAL1 -** Produtos de trabalho a serem validados são identificados.	**SP 1.1 -** Selecionar os Produtos para Validação	**7.2.5.3.1.1** – Deve ser determinado se o projeto justifica um esforço de validação e o grau de independência organizacional para esse esforço.
2	**VAL2 -** Uma estratégia de validação é desenvolvida e implementada, estabelecendo cronograma, participantes envolvidos, métodos para validação e qualquer material a ser utilizado na validação.		**7.2.5.3.2.1** – Preparar requisitos de teste, casos de teste e especificações de teste para análise dos seus resultados.
3	**VAL3 -** Critérios e procedimentos para validação dos produtos de trabalho a serem validados são identificados e um ambiente para validação é estabelecido.	**SP 1.2 -** Estabelecer o Ambiente de Validação	**7.2.5.3.2.1**
		SP 1.3 - Estabelecer Procedimentos e Critérios de Validação	
4	**VAL4 -** Atividades de validação são executadas para garantir que o produto esteja pronto para uso no ambiente operacional pretendido.	**SP 2.1 -** Realizar Validação	**7.2.5.3.1.5** – O plano de validação deve ser implementado. Problemas e não-conformidades detectados pelo esforço de validação devem ser incluídos no Processo de Resolução de Problemas de Software (subseção 7.2.8 - Processo de Resolução de Problemas de Software). Todos os problemas e não-conformidades devem ser resolvidos. Os resultados das atividades de validação devem ser disponibilizados para o adquirente e outras organizações envolvidas.

Índice	Resultados Espetrados do MR-MPS	Práticas Específicas do CMMI-DEV	Tarefas da ISO/IEC 12207
			7.2.5.3.2.3 – Conduzir os testes das subseções 7.2.5.3.2.1 e 7.2.5.3.2.2, incluindo: a) Teste de estresse, limites e entradas específicas b) Teste do produto de software para verificar sua habilidade em isolar e minimizar efeitos de erros; isto é, degradação suave em caso de falha, pedido de assistência ao operador em caso de estresse, de exceder limites e de condições singulares. c) Teste para que usuários representativos possam executar, com sucesso, suas tarefas pretendidas usando o produto de software.
			7.2.5.3.2.5 – Testar se o produto de software é apropriado para determinadas áreas selecionadas do ambiente-alvo.
5	**VAL5 -** Problemas são identificados e registrados.	**-**	**7.2.5.3.1.5**
6	**VAL6 -** Resultados de atividades de validação são analisados e disponibilizados para as partes interessadas.	**SP 2.2 -** Analisar Resultados de Validação	**7.2.5.3.1.5**
			7.2.5.3.2.4 – Validar se o produto de software satisfaz seu uso pretendido.
7	**VAL7 -** Evidências de que os produtos de software desenvolvidos estão prontos para o uso pretendido são fornecidas.	-	**7.2.5.3.2.2 –** Assegurar que estes requisitos de teste, casos de teste e especificações de teste reflitam os requisitos particulares para o uso específico pretendido. **7.2.5.3.2.5**

No índice 1 do Quadro 1, ambos os modelos apresentam identificação dos produtos de trabalho a serem verificados, a norma solicita antes uma análise que justifique o esforço de verificação e o grau de independência organizacional, entretanto, o CMMI-DEV e a ISO/IEC 12207 exigem a seleção dos métodos de verificação, previstos apenas no VER 2. No índice 2 do Quadro 1 o MR-MPS abrange a exigência dos outros padrões e complementa com uma estratégia de verificação incrementando com métodos de verificação, cronograma e identificação dos revisores e dos materiais a serem utilizados na verificação, o que não é exigido no CMMI-DEV. No índice 3 do Quadro 1 o CMMI-DEV difere na solicitação de apenas o estabelecimento do ambiente para verificação, não apresentando correlação na ISO/IEC 12207. Já o índice 4 do mesmo quadro, contém continuação da estratégia de verificação do VER 2 onde sua correlação com SP 1.3 solicita a definição de procedimentos e critérios. No índice 5 do Quadro 1, onde o MR-MPS executa as atividades de verificação, o CMMI exige a realização da revisão por pares, sem abranger os testes dos produtos. O SP 3.1 complementa a exigência do MR-MPS abrangendo a execução de atividades de verificação (realização de testes dos produtos selecionados). Na norma ISO/IEC 12207, a tarefa 7.2.4.3.1.6 fomenta a definição do plano de verificação. Ainda neste plano, recomendado pela ISO/IEC 12207, o índice 6 do Quadro 1 que orienta a identificação e registro de defeitos, também proposto pelo MR-MPS, porém não apresenta correlação no CMMI. O MR-MPS complementa, no índice 7 do Quadro 1, que resultados de atividades de verificação sejam analisadas e disponibilizadas às partes interessadas. No CMMI-DEV é realizada uma análise dos resultados da revisão por pares que complementa a exigência do MR-MPS referente à análise dos resultados das atividades de verificação.

No Quadro 2 a seleção dos produtos de trabalhos para validação são compostos por VAL1 e VAL2 do MR-MPS, diferente da ISO/IEC 12207 que solicita uma justificativa de um esforço de validação. No índice 3 do Quadro 2 que apresenta o VAL 3, o CMMI-DEV estabelece apenas o ambiente para validação a partir da SP 1.2, complementando com a SP 1.3 a exigência do VAL 3, tornando-as equivalentes. O índice 4 do Quadro 2 torna equivalente a execução das atividades de validação VAL4 e SP 2.1, sendo composto por 3 tarefas da ISO/IEC 12207, a partir das ações de registro no plano de validação (7.2.5.3.1.5), condução dos testes (7.2.5.3.2.5) e teste no ambiente-alvo (7.2.5.3.2.5). Na identificação e registro de problemas, índice 5 do Quadro 2, o CMMI-DEV não apresenta equivalência com o MR-MPS e na ISO/IEC 12207 esta recomendação encontra-se presente no plano de validação, com inclusão da validação do produto de software satisfazendo seu uso pretendido (7.2.5.3.2.4). Por sua vez, abrange o VAL 6, proposto no índice 6 do Quadro 2, com a análise e disponibilidade dos resultados de atividades de validação, equivalente ao SP 2.2. Por fim o índice 7 do Quadro 2, que se trata das evidências dos produtos de software aplicados em seu ambiente, somente tem equivalência a duas tarefas da norma 7.2.5.3.2.2 e 7.2.5.3.2.5.

5. Considerações Finais

Este trabalho foi motivado especialmente pela busca de respostas em relação aos processos de Verificação e Validação no que tange as correlações entre os padrões mencionados, uma vez que a diferença entre eles ocasionam resultados diferentes para a formação dos processos. A

equivalência entre os modelos CMMI-DEV e MR-MPS é grande uma vez que o MR-MPS sofre influência direta do CMMI e da ISO, já que os modelos compartilham do mesmo princípio. Quando comparados com as tarefas presentes na norma ISO/IEC 12207 existe uma distinção maior pelo fato de apresentar-se com uma formação diferencial aos modelos analisados e também, devidos sua abrangência, diferindo nos dois processos requerendo tarefas de forma impositiva, fato que nem sempre é condizente com as necessidades das organizações atuais. Sua implementação na íntegra não é muito difundida se comparados aos modelos analisados em suas áreas de atuações, mas suas práticas servem de referência para o contexto da indústria atuante. A abordagem de misturar as boas práticas presentes na norma e nos modelos é possível e contém correlação entre etapas que compõem estes processos, agregando, assim, valores às organizações que visam a implementação de multi-modelos (SOFTEX, 2012).

Este trabalho é parte do Projeto SPIDER – *Software Process Improvement: DEvelopment and Research* (Oliveira, 2010), instituído na Universidade Federal do Pará, sob incentivo dos órgãos de fomento CNPQ e CAPES, e é resultado parcial de uma dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, onde se pretende, posteriormente, refinar e especializar a partir dos resultados de uma revisão sistemática da literatura especializada as principais técnicas, procedimentos, ferramentas de software e ativos envolvidos nos processos de V&V.

6. Agradecimentos

Este trabalho está recebendo o apoio financeiro da CAPES através de bolsa institucional de pesquisa concecida ao PPGCC-UFPA.

Referências

ABNT (2009) “NBR ISO/IEC 12207:2009 – Engenharia de Sistemas de Software – Processos de Ciclo de Vida de Software”. Rio de Janeiro ABNT.

Furtado, J. C. C., Oliveira, S. R. B. (2009) "Uma Proposta de Mapeamento dos Processos existentes no Guia de Aquisição do MPS.BR e no CMMI-ACQ". Anais do V WAMPS, Campinas-SP.

Koscianski, A., Soares, M. S. (2007), Qualidade de Software, Novatec, 2ª Edição.

Lira, W., Oliveira, S. R. B. (2011) “Um Mapeamento de Boas Práticas para Gerência de Recursos Humanos: Uma Análise de Aderência ao PMBOK”, Manaus. Congresso de Gerenciamento de Projetos da Amazônia - PMI-AM.

Mutafelija, B., Stromberg, H. (2009) “Process Improvement with CMMI® v1.2 and ISO Standards”, CRC Press.

Oliveira, S. R. B. *et al.* (2010). "SPIDER - Um Suite de Ferramentas de Software Livre de Apoio à Implementação do modelo MPS.BR". Anais do VIII ENACOMP, Catalão-GO.

Rocha, A. R. *et al.*(2009) "Avaliação Conjunta CMMI Nível 3 e MPS Nível C: Lições Aprendidas e Recomendações". Anais V WAMPS, Campinas-SP.

Santana, C. A., Timóteo, A. L., Vasconcelos, M. L. (2006) “Mapeamento do modelo de Melhoria do Processo de Software Brasileiro (MPS.Br) para empresas que utilizam Extreme Programming como metodologia de desenvolvimento.”. Anais do SBQS, Vila-Velha-ES.

SEI (2010) “Capability Maturity Model Integration for Development”.Version 1.3, Technical Report, Carnegie Mellon, USA.

SOFTEX (2011) “MPS.BR – Guia geral”.

SOFTEX (2012) “Guia de Implementação – Parte 11: Implementação e Avaliação do MR-MPS-SW:2012 em Conjunto com o CMMI-DEV v1.3.”.

Sommerville, I. (2003), Engenharia de Software, Addison Wesley, 6th Edição.

Souza, M., *et al.* (2011) “Um Mapeamento de Boas Práticas de Gerência de Portfólio de Projetos no Contexto da Melhoria do Processo de Software”, Manaus. Congresso de Gerenciamento de Projetos da Amazônia - PMI-AM.

Mobile learning aplicado ao ensino da Tecnologia da Informação (TI)

Rafael Raffaelli[1], Roberto Franciscatto[1], Antonio Rodrigo Delepiane de Vit[1], Adriana Soares Pereira[1], Bruno Batista Boniatti[1],

[1]Colégio Agrícola de Frederico Westphalen (CAFW)
Universidade Federal de Santa Maria – RS (UFSM)
Caixa Postal: 54 – CEP: 98400-000 – Frederico Westphalen – RS – Brasil

rafaelraffaelli@msn.com, {roberto,rodrigodevit}@cafw.ufsm.br,
{adriana.pereirah,brunoboniati}@gmail.com

Abstract. *This study aims to develop a tool integrative techniques using mobile learning, applied to the teaching of information technology. In this sense we present the main practices related to mobile learning, limitations, benefits and epistemological context / teaching that should be involved. The work also includes the methodology used, a prototype based on teacher and student modules, preliminary results obtained in implementing the prototype as well as the differences of the proposed work.*

Resumo. *O presente trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de uma ferramenta integrativa utilizando técnicas de mobile learning,* aplicado ao ensino da tecnologia da informação (TI). *Neste sentido são apresentadas as principais práticas relacionadas ao mobile learning, suas limitações, benefícios e o contexto epistemológico/pedagógico que devem estar envolvidos. O trabalho contempla ainda a metodologia utilizada, um protótipo baseado nos módulos professor e aluno, os resultados preliminares obtidos na aplicação do protótipo bem como os diferenciais do trabalho proposto.*

1. Introdução

As tecnologias móveis estão cada vez mais presentes em nosso dia-a-dia. A mobilidade, um dos fatores primordiais das tecnologias móveis, atrai e desperta interesse de diferentes públicos, sejam eles simples usuários, profissionais ligados à tecnologia da informação, entre outros.

As tecnologias voltadas à computação móvel se encontram em uma evolução constante, fator esse influenciado pelo aumento do poder computacional destes dispositivos, bem como a diversificação destes ao usuário, seja através de um *smartphone*, *tablet*, *ultrabook*, *netbook*, entre outras tecnologias existentes no mercado.

Com a crescente evolução dos dispositivos móveis, algumas perguntas são propostas, como por exemplo: qual a influência destes dispositivos para os alunos de hoje? De que forma se pode utilizar uma tecnologia móvel para aumentar o nível de integração aluno/professor dentro e fora da sala de aula? É possível utilizar estas ferramentas tecnológicas para desenvolver habilidades diferentes para o aluno?

Talvez, não tenhamos ainda todas as respostas para as perguntas acima, porém é inegável que a oferta de dispositivos, os serviços de telecomunicações e os aspectos que envolvem a computação móvel, conduzem a um vasto campo para a pesquisa e desenvolvimento de projetos educacionais, onde o aluno, mais especificamente, tem a oportunidade de usar uma tecnologia não apenas para lazer ou diversão, mas sim, de forma integrativa, colaborativa e que seja um complemento transparente para sua evolução educacional além dos limites da sala de aula.

Na sequência deste artigo, no capítulo 2, tem-se uma breve revisão sobre os principais aspectos relacionados ao *mobile learning*. Na sequência no capítulo 3, a metodologia utilizada para desenvolvimento do trabalho e do protótipo. No capítulo 4, são descritos os resultados preliminares obtidos e por fim no capítulo 5, têm-se as considerações finais.

2. *Mobile learning*

O conceito de *mobile learning* ou *m-learning*, pode ser definido de diferentes formas conforme os autores da área. Para Traxler (2009), o *m-learning*, pode ser visto como uma extensão do *e-learning* (educação à distância por meio da internet), ou seja, é similar ao *e-learning*, porém utilizando-se dos dispositivos móveis. Em outros casos, o *m-learning* é caracterizado de forma diferente do *e-learning*, por procurar superar algumas de suas limitações, como por exemplo, o acesso fixo (através de um computador pessoal).

Com o desenvolvimento de práticas e experiências relacionadas ao *m-learning*, vários conceitos foram criados, em especial:

- ***E-learning* portátil**: baseia-se na ideia de acesso a um AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) por meio de dispositivos móveis;
- **Aprendizagem em sala de aula apoiada por tecnologias móveis e sem fio**: compreende a utilização de dispositivos móveis em salas de aula, laboratórios, entre outros ambientes, onde a ideia é a utilização dos recursos móveis em um espaço restrito;
- **Capacitação e treinamento móvel**: refere-se à prática de treinamento à distância ou em campo de atuação, por exemplo. Nestes casos o ambiente é construído para prover mobilidade ao aluno que está sendo capacitado.

Como forma de explicar o conceito de *m-learning* de uma forma mais precisa e clara, utilizamos a definição de Saccol et al. (2010):

> O *m-learning* (aprendizagem móvel ou com mobilidade) se refere a processos de aprendizagem apoiados pelo uso de tecnologias da informação ou comunicação móveis e sem fio, cuja característica fundamental é a mobilidade dos aprendizes, que podem estar distantes uns dos outros e também de espaços formais de educação, tais como salas de aula, salas de formação, capacitação e treinamento ou local de trabalho.

2.1. Diferentes aspectos envolvidos no *m-learning*

Segundo Saccol et al. (2010), o *e-learning* e o *m-learning*, tem em sua essência características que envolvem a aprendizagem usando recursos tecnológicos (fixos e móveis). Porém, sabe-se que uma ferramenta tecnológica por si só, não resolve problemas relacionados à aprendizagem. Assim, tem-se uma preocupação de ordem epistemológica e pedagógica que precisa estar em sintonia com os recursos tecnológicos, para que estes não sejam

desenvolvidos e disseminados, sem antes terem sido previamente analisados nos dois contextos (tecnológico e epistemológico/pedagógico).

Caso isso não ocorra, as práticas de *m-learning* correm o risco de assumir um enfoque fundamentalmente tecnológico. A falta de análise das questões de cunho epistemológico e pedagógico pode afetar o comprometimento da efetividade das práticas de *m-learning*.

Deve-se considerar ainda, os benefícios e limitações em relação às práticas do *m-learning*. Tais práticas evoluem constantemente quando dizem respeito às tecnologias móveis, bem como as práticas pedagógicas voltadas ao *m-learning*. Neste caso, é interessante estimular uma visão crítica e dialética sobre o *m-learning*, subsidiando aqueles que adotam ou estão analisando a adoção dessas práticas. A tabela 1 mostra um comparativo entre os principais benefícios e limitações com relação ao *m-learning*.

Tabela 1. Benefícios e limitações do *m-learning*

Benefícios	Limitações
Flexibilidade (aprendizagem em qualquer local ou horário)	O tempo de duração das atividades de aprendizagem e a quantidade de conteúdo podem ser limitados
A aprendizagem situada (em campo, no trabalho, etc.) estimula a exploração de diferentes ambientes e recursos e a sensação de "liberdade de movimento" por parte dos aprendizes	Barreiras ergonômicas dos dispositivos móveis limitam o suo de determinados recursos (por exemplo, texto)
A aprendizagem centrada no aprendiz, personalizada, pode colaborar para uma maior autonomia do individuo	Deve-se estimular o relacionamento e a colaboração com outros aprendizes ou facilitadores, instrutores, professores, etc., evitando o isolamento
Aproveitamento de "tempos mortos" para atividades educacionais	A atenção do aprendiz pode ser prejudicada por causa de outras atividades ou estímulos ambientais paralelos (barulhos, interrupções, etc.)
Aproveitamento de tecnologias largamente difundidas na sociedade (por exemplo, telefonia celular) como ferramentas educacionais	A tecnologia móvel e sem fio ainda não é madura, pode apresentar instabilidade – indisponibilidade, além de sofrer rápida obsolescência

3. Metodologia

Para a realização do trabalho, primeiramente foi realizada uma revisão acerca das tecnologias disponíveis para desenvolvimento de aplicações voltadas a dispositivos móveis, desta forma escolhendo-se a tecnologia de desenvolvimento Java ME[19].

Em seguida, foi realizado um levantamento de quais itens relevantes deveriam constar na aplicação, tendo como base experimentos práticos realizados com *m-learning* (vide Saccol 2010). Entre estes itens, pode-se citar: questionários, publicação de materiais didáticos, vídeos, notificações via mensagens de texto, entre outros quesitos que fossem relevantes tanto para professor quanto alunos. O levantamento dos requisitos necessários para a integração entre os módulos professor e aluno (conexão, disponibilidade, acesso ao banco de dados, autenticação, sessões, etc.) também foram explorados como forma de estudar os mecanismos técnicos que envolvem o desenvolvimento da ferramenta. Para estes requisitos levou-se em

[19] Java Micro Edition - Tecnologia que possibilita o desenvolvimento de software para sistemas e aplicações embarcadas (executadas em um dispositivo de propósito específico), desempenhando alguma tarefa que seja útil para o dispositivo.

consideração as tecnologias disponíveis ao *m-learning*, bem como as limitações impostas pelo mesmo.

Foi realizada a modelagem do sistema e desenvolvido o protótipo que contempla a integração de informações entre alunos e professores. Avaliações do protótipo quanto à usabilidade, funcionalidades, eventuais erros e correções, também foram realizados. Para este trabalho as abordagens de avaliação aplicadas foi à observação e o questionário. Na observação empregou-se os métodos diretos e indiretos (direto conforme observação dos procedimentos do usuário e indireto quanto à coleta automática de seu perfil). Quanto à avaliação por meio de questionários utilizou-se as abordagens presenciais e on-line.

Como métricas de análise e testes de funcionamento do protótipo o mesmo foi testado junto aos alunos do Colégio Agrícola de Frederico Westphalen-RS (CAFW), mais especificamente ao curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet.

3.1. Desenvolvimento do Protótipo

Para o desenvolvimento do protótipo proposto neste trabalho, foi realizada primeiramente a análise dos requisitos necessários e modelado o banco de dados. O protótipo contempla dois módulos principais: professor e aluno, os quais apresentam características distintas.

Para o módulo professor, foi desenvolvida uma interface web, através da linguagem de programação PHP[20], para que o professor pudesse administrar as informações que fossem necessárias, para acesso dos conteúdos por parte do aluno. Para o módulo professor foram desenvolvidas as seguintes funções: gerenciamento de alunos, disciplinas (inclusão, gerenciamento, semestre correspondente), atividades (*quiz* e simulados), turmas, além de relatórios diversos (atividades do aluno no sistema). A Figura 1, mostra uma imagem da pagina inicial do módulo professor.

Para o módulo aluno foi desenvolvido um protótipo que levasse em consideração as principais práticas do *m-learning*, com foco nas atividades extraclasse (desenvolvidas a distância) por parte dos alunos. O desenvolvimento da aplicação para dispositivos móveis foi realizado através da linguagem de programação Java ME, e testada através de simuladores de dispositivos móveis, bem como aparelhos celulares, com suporte a tal tecnologia.

Figura 1. Interface inicial do módulo professor

[20] PHP - *PHP Hypertext Preprocessor* é uma linguagem de programação interpretada livre e utilizada para gerar conteúdo dinâmico na internet.

A ideia base para este protótipo do módulo aluno levou em consideração limitações temporais e tecnológicas, como por exemplo: disponibilidade de sinal, acesso a internet, custos, entre outros. Assim, a proposta inicial de uma aplicação para o modulo aluno, priorizou recursos básicos, porém funcionais que pudessem auxiliar na aprendizagem do aluno. Para tanto foram disponibilizados os seguintes serviços neste módulo: sistema de autenticação do aluno, através de login[21] e senha e um menu principal contendo as opções – baixar conteúdo, listar conteúdo, apagar dados e fechar aplicação. Na Figura 2, é possível observar as telas de autenticação e menu principal.

Figura 2. Interface de autenticação e menu principal do módulo aluno

Através do menu principal é possível fazer o download do conteúdo disponibilizado pelo professor através do botão "Baixar Conteúdo". Ao realizar esta operação uma conexão entre a aplicação aluno e o módulo professor é realizada no sentido de sincronizar as informações e torná-las disponíveis aos alunos. Vale salientar que este tipo de sincronização permite ao aluno, depois de efetuada, o trabalho off-line, ou seja, independente de acesso à internet e disponibilidade de rede de telefonia móvel. Desta forma, somente no momento de finalizar suas atividades o aluno precisará de acesso à internet para poder enviar suas respostas para o módulo professor.

No menu "Baixar Conteúdo" tem-se a possibilidade de selecionar a disciplina desejada, bem como as atividades cadastradas pelo professor, para esta disciplina. Ao efetuar esta operação o próximo passo no sistema é acessar a opção "Listar Conteúdo". Esta opção permite ao aluno, listar as atividades que pretende desenvolver e começar a utilização do sistema, propriamente dito. Um exemplo de atividades são os simulados, que correspondem a uma série de questões objetivas de múltipla escolha, sobre assuntos relacionados aos ministrados em sala de aula. Ao final do questionário o sistema permite visualizar a média de acertos, erros, bem como direciona o aluno para o conteúdo propício, com relação às questões que errou, auxiliando desta forma sua melhor compreensão dos assuntos abordados em sala de aula. A Figura 3 ilustra um exemplo de acesso a disciplinas, atividades, simulado e respostas.

[21] Identificador do usuário

3(a) 3(b) 3(c) 3(d)

Figura 3. Tela do dispositivo mostrando disciplinas disponíveis "3(a)", atividades "3(b)", simulado "3(c)" e respostas "3(d)"

É possível ainda, através da aplicação do usuário ter acesso ao botão "apagar dados", onde desta forma é apagado todo o conteúdo na qual o aluno já tenha efetuado downloads diversos (disciplinas, conteúdos, quis, simulados, entre outros) e também a opção "fechar aplicação", responsável por encerrar o acesso ao módulo aluno.

4. Resultados Obtidos

Para esta aplicação foram realizados alguns testes, junto à disciplina de Introdução a Informática do Curso de Tecnologia em Sistemas para Internet do Colégio Agrícola de Frederico Westphalen – CAFW. Foi utilizado como avaliação parcial da ferramenta, métricas baseadas em questionários e interação com os usuários, seguindo os seguintes passos:

1º - Apresentação da ferramenta;
2º - Recursos e modo de utilização da aplicação;
3º - Disponibilidade de uma atividade orientada em laboratório;
4º - Questionário de avaliação da ferramenta e sugestões.

Para esta etapa de avaliação da aplicação, foi utilizado um laboratório de informática composto por trinta computadores com acesso a internet. A aplicação foi testada através de um simulador fornecido pela ferramenta Wireless Toolkit (conjunto de aplicações e serviços que simulam em detalhes vários tipos de telefones celulares e suas funções reais).

Um total de trinta alunos utilizaram e avaliaram a ferramenta. As perguntas realizadas para estes alunos, bem como, o percentual de respostas em cada alternativa é expressa na Tabela 2.

Tabela 2. Respostas do questionário de avaliação da ferramenta de *Mobile learning*

	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
Quanto à interface da aplicação *mobile*, o que você achou?	-	-	85%	15%
Quanto à facilidade em utilizar a aplicação *mobile*, o que você achou?	-	-	57%	43%
Quanto aos recursos da aplicação	-	16%	42%	42%

mobile, o que você achou?					
Com relação ao tempo de resposta da aplicação *mobile*, o que você achou?	-		-	43%	57%
Com relação à interação entre a aplicação *mobile* e o celular, o que você achou?	-		-	85%	15%
Quanto às cores utilizadas na aplicação *mobile*, o que você achou?	-		16%	42%	42%
	Sim			Não	
Você acha que aplicações para dispositivos móveis, como esta, podem lhe ajudar a entender melhor um conteúdo ministrado em sala de aula?	100%			-	
	Menos de uma hora por dia	Mais que uma hora e menos que duas horas	Mais que duas horas e menos que três horas	Mais que três e menos do que cinco horas	Mais do que cinco horas por dia
Considerando uma estimativa aproximada, qual o tempo que você passa utilizando o celular durante o dia?	28%	28%	-	28%	16%
	Menos de uma hora por dia	Mais que uma hora e menos que duas horas	Mais que duas horas e menos que cinco horas	Mais do que cinco horas por dia	Não utilizo acesso à internet em meu celular
Você utiliza acesso à internet em seu celular?	14%	-	-	14%	72%

5. Considerações Finais

O trabalho proposto apresenta as práticas de *mobile learning* como forma de aprendizado e ferramenta de ensino continuado. Para tanto se faz necessário desenvolver habilidades do ensino extraclasse (em um ambiente colaborativo), tanto para alunos quanto professores.

Para isso foram estudadas métricas de desenvolvimento de software voltado às tecnologias móveis, com o fim específico de um protótipo voltado a *mobile learning*. Diversos artigos da área destacam a evolução dos alunos quanto à utilização de ferramentas para ensino, que fazem parte de seu dia-a-dia.

A principal contribuição deste trabalho refere-se ao fato do desenvolvimento de uma ferramenta integrativa (módulos professor e aluno) que permite a flexibilidade de trabalho off-line, por parte do aluno, ou seja, sem acesso a internet e também o download completo da aplicação para seu dispositivo, o que se torna uma vantagem quanto à utilização de recursos dos dispositivos móveis. Isto se torna um diferencial onde os ambientes utilizados pelos usuários compreendem áreas com pouca cobertura dos sistemas de telefonia e os preços altos quanto ao custo da internet móvel.

Assim, torna-se indispensável pensar o modelo de ensino no âmbito da integração dos dispositivos móveis, de forma que a utilização de tecnologias móveis possa ser uma constante no processo de aprendizagem.

6. Referências

Saccol, A. Z. ; Schlemmer, E. ; Barbosa, Jorge Luis Victória . *M-learning* e U-learning: Novas Perspectivas da Aprendizagem Móvel e Ubíqua. 1. ed. São Paulo: Pearson Education, 2010. v. 1. 192 p.

Sharples, M. The design of personal mobile technologies for lifelong learning. Computers & Education, 34, 2000, p. 77 – 193. Disponível em: <http://www.eee.bham.ac.uk/sharplem/Papers/handler%20comped.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2010.

Sherry, J. Salvador, T. Running and grimacing: the struggle for balance in mobile work. In: BROWN, B. et al. (eds.). Wireless World – Social and interactional aspects of mobile age. Londres: Springer-Verlag, 2002.

Traxler, J. The evolution of *mobile learning*. In: GUY, R. The evolution of mobile teaching and learning. Santa Rosa: Informing Science Press, 1, 2009, p. 103-118.

Mobile Service Desk: Tratando Sensibilidade ao Contexto e Retenção de Conhecimento

Taciano Balardin de Oliveira[1], Roseclea Duarte Medina[1], Andreia Muhlbeier[1], Catiane Priscila Arenhardt[1], Felipe Becker Nunes[1], Gleizer Voss[1], Henrique Sobroza Pedroso[1], Ricardo Gomes[1]

[1]Centro de Tecnologia – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
Av. Roraima 1000 – 97.105-900 – Santa Maria – RS – Brasil

{tacianobalardin, roseclea.medina, catianepriscilabarbosa, nunesfb, gleizer.voss, hsobrozapedroso}@gmail.com, andreiamuhlbeier@yahoo.com.br, ricardo@inf.ufsm.br

Resumo. *A gerência dos problemas ocorridos em ambientes que fazem uso da Tecnologia da Informação (TI), aliada à necessidade de uma resposta rápida das equipes de suporte, faz com que organizações necessitem de sistemas para gerenciamento desses incidentes. O Service Desk apresenta-se como uma boa solução para centralizar estes registros. Conceitos de computação baseada em contexto, bases de conhecimento, computação móvel podem incrementar estes aplicativos. Portanto, o objetivo deste trabalho é projetar e desenvolver um sistema de Service Desk Mobile, que agrega funcionalidades de sensibilidade ao contexto, tais como localização do usuário, experiência do técnico e tempo. Além disso, a ferramenta possui uma base de conhecimento para que interações passadas fiquem armazenadas e sejam sugeridas como possível solução para novos problemas.*

Abstract. *The management of problems occurred in environments that make use of Information Technology (IT), coupled with the need for a rapid response support teams, makes organizations require systems to manage these incidents. The Service Desk is presented as a good solution to centralize these registers. Concepts of based computing context, knowledge bases, mobile computing can enhance these applications. Therefore, the aim of this work is to design and develop a Service Desk Mobile, which adds context awareness features such as user location, time and technical experience. Additionally, the tool has a knowledge base for past interactions become stored and are suggested as a possible solution to new problems.*

1. Introdução

O aumento crescente da dependência das organizações na utilização da tecnologia de informação (TI) vem tornando o gerenciamento de serviços de TI dentro desses ambientes uma atividade cada vez mais importante [Dey 2001]. Na ocorrência de problema em algum equipamento de informática presente nestes locais gerenciados (e.g, computador, impressora, *software* ou qualquer dispositivo que ocasione o funcionamento anormal dos serviços de TI), a expectativa é que o usuário tenha uma resposta rápida da equipe de suporte para que os prejuízos causados possam ser minimizados [Lobo 2011].

Para que os problemas pudessem ser centralizados e posteriormente solucionados por técnicos responsáveis por estas tarefas, criou-se o conceito de serviço de atendimento aos

usuários de TI que, de acordo com [Cavalari e Costa 2005], foi inicialmente denominado de *Help Desk*. Entretanto, em consonância com [Lobo *apud*. Jantti 2011], atualmente esta área absorveu mais serviços e passou a chamar-se de *Service Desk*, tratando-se de uma versão estendida do *Help Desk* e oferecendo uma quantidade maior de serviços.

Um desafio que atinge os responsáveis por estes ambientes de gerenciamento é que em diversas organizações existe uma alta rotatividade dos recursos humanos de TI. Em 2010, a rotatividade do pessoal de TI em todo o mundo era de apenas 3%. Em 2011, de acordo com o instituto de pesquisas Gartner [Gartner 2011], saltou para 5%. Logo, a saída de um funcionário representa uma perda de capital humano e gera um custo de substituição (i.e, recrutamento, seleção, contratação e treinamento) que pode ser alto. Além disso, existe a dificuldade de transferir o conhecimento e experiência entre os colaboradores da área [Wang *et al.* 2011].

Outro fator que deve ser considerado em um *Service Desk*, diz respeito à alocação de recurso humano que tenha o perfil adequado para resolução dos diferentes tipos de problemas. Assim, um *Service Desk* onde os técnicos trabalham sem planejamento algum, atendendo aos chamados desordenadamente, ou sem ter a expertise (i.e, experiência e prática) necessária para resolver o problema relatado, pode ter sérios problemas com a perda de tempo, com deslocamento desnecessário ou com a alocação errada de membros da equipe [Lobo *apud*. Magalhães e Pinheiro 2011].

Uma possível solução para o problema de rotatividade de pessoal é a agregação de uma base de conhecimento em um sistema de *Service Desk*, pois, dessa forma, o conhecimento empregado pelos técnicos em situações anteriores pode ficar retido no sistema e ser apresentado como possível solução para problemas com características semelhantes. Por sua vez, a computação baseada em contexto pode auxiliar na alocação de chamados, para que sejam solucionados utilizando informações do ambiente como: localização, expertise e também o horário de expediente de cada técnico que realiza atendimento.

Este trabalho tem como principal objetivo projetar e desenvolver uma ferramenta de *Service Desk* móvel, sensível ao contexto e que possua detecção de expertise necessária para alocação do técnico que atenderá os chamados de suporte. Além disso, munir esta ferramenta com uma base de conhecimento, para que o capital intelectual, gerado através dos atendimentos realizados pela equipe de suporte, fique retido no sistema e seja apresentado como possível solução para novos chamados.

O artigo está organizado da seguinte forma, na seção II é apresentada a revisão bibliográfica, enquanto a seção III aborda o desenvolvimento do aplicativo e suas características. Na seção IV constam os resultados obtidos até o momento e, por fim, a seção V traz as conclusões do trabalho.

2. Revisão Bibliográfica

2.1. Sistemas de *Service Desk*

Com o aumento da demanda empresarial e da globalização, para obterem maiores chances no mercado, cada vez mais as organizações precisam se certificar da qualidade dos serviços executados. Com isso, o objetivo de um *Service Desk* é prover aos usuários de TI um ponto único de contato vital para uma comunicação efetiva entre os usuários e as equipes que gerenciam a TI em uma organização. Sua principal missão é o restabelecimento da operação

normal dos serviços dos usuários o mais rápido possível, minimizando o impacto nos negócios causados por falhas de TI [Cohen 2011].

O funcionamento de um sistema de *Service Desk* se dá através da abertura de chamados ou *tickets*. A partir deste momento, sempre que houver um chamado em aberto, o mesmo é gerenciado para que seja atendido. Além disso, esses sistemas também podem ser baseados em práticas de alguma metodologia para manutenção de serviços de TI, como o ITIL (*Information Technology Infrastructure Library*).

2.2. Computação Ubíqua e Computação Ciente ao Contexto

O termo Computação Ubíqua foi definido pelo cientista Mark Weiser [Weiser 1991] como um novo paradigma onde a computação deve estar invisível para o usuário. A computação ubíqua prevê a integração e comunicação de diversos dispositivos e recursos (i.e, *software* e *hardware*) em um ambiente real de forma que o usuário possa realizar alguma atividade sem ter a consciência da utilização dos recursos computacionais [Lobo *apud.* Weiser 2011].

A computação ciente de contexto é uma área de pesquisa da Computação Ubíqua, que tem o objetivo de prover o acesso de sistemas computacionais às informações de contexto, ampliando a comunicação entre ser humano e sistemas computacionais, assim permitindo o desenvolvimento de serviços computacionais mais úteis e adaptáveis [Dey 2001].

Um sistema é considerado ciente de contexto se utilizar elementos do contexto para fornecer informações e/ou serviços relevantes para o usuário, sendo a relevância dependente das tarefas a serem realizadas pelo mesmo [Jardim *apud.* Dey 2006]. Assim, espera-se que sistemas computacionais cientes de contexto não somente respondam quanto ao estado social e cognitivo do usuário, mas também antecipem suas necessidades [Siewiorek 2002].

2.3. Base de Conhecimento

Uma Base de Conhecimento (BC) é um tipo especial de banco de dados para gestão do conhecimento, uma BC fornece um meio das informações serem coletadas, organizadas, compartilhadas, conhecidas e utilizadas.

Um dos objetivos da implantação de uma arquitetura baseada em conhecimento utilizada como suporte nos ambientes de gerenciamento de TI é encurtar a curva de aprendizado de um membro ingressante na equipe. Esta aceleração da absorção do conhecimento possibilitará que o colaborador ingressante assuma de forma plena as tarefas do antigo, minimizando assim o impacto da rotatividade, além disso, ele poderá utilizar algum conhecimento aplicado à solução de um problema para auxiliar na resolução de outro que tenha características semelhantes [Wang *et al.* 2011].

Assim, muitas empresas tentam criar sistemas inteligentes de suporte técnico para melhorar a qualidade de serviço ao cliente. A partir de um novo chamado do usuário, o objetivo de um sistema de *Service Desk* integrado a uma base de conhecimento é descobrir se chamados semelhantes foram processados antes. Sistemas de *Service Desk* geralmente usam bancos de dados para armazenar interações passadas (e.g, descrições de um problema e as soluções recomendadas para sua resolução) [Wang *et al.* 2011].

2.4. Mineração de Texto e Similaridade entre *Strings*

Na literatura existem diversas técnicas para calcular similaridade entre *strings*, tais como a remoção de *stopwords*, *stemming*, modelo de índice invertido, algoritmo Levenshtein Distance, processamento de linguagem natural.

Remoção de *Stopwords*: um conjunto de *strings* que compõem um documento é formado por algumas palavras (*tokens*) que não possuem valor semântico, sendo útil apenas para que o texto possa ser compreendido de forma geral. Em um sistema de mineração de dados, tais palavras são consideradas *stopwords* e pertencem a uma *stoplist*. Com uma *stoplist* bem organizada é possível eliminar até 50% do total de palavras de um texto [Junior 2007].

Stemming: seu objetivo é a redução de cada palavra até que seja obtida sua raiz através da eliminação de sufixos que indicam variação na forma da palavra, como plural, tempo verbal, locução adverbial, aumentativo, gênero, acentuação. Por exemplo, as palavras "duvido, dúvida, duvidamos, duvidem" se submetidas a uma técnica de *stemming* tornam-se "duvid" [Orengo e Huyck 2001]. Segundo pesquisa apresentada em [Kovetz 1993], a utilização de *stemming* melhorou em 35% a recuperação de informações em alguns conjuntos de dados.

Algoritmo Levenshtein Distance: define a distância de diferença entre duas *strings*, é baseado no número mínimo de operações necessárias para transformar uma *string* em outra. Para isso, existem três operações que transformam uma sequência de caracteres em outra: inserção, eliminação e substituição [Junior 2007].

Outras informações sobre métodos para mineração de texto e cálculos de similaridade entre *strings* podem ser encontradas em [Aranha e Passos 2006], [Junior 2007], [Bendersky e Croft 2009] e [Orengo e Huyck 2001].

3. *Mobile Service Desk*

Desenvolvido na linguagem de programação PHP, que é responsável por gerar o conteúdo dinâmico do sistema e executado em uma arquitetura cliente-servidor. Utiliza o SGBD (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados) MySQL para que possam ser armazenados todos os dados dos chamados, técnicos, usuários, prédios, salas e também reter o conhecimento gerado pelos atendimentos aos usuários,.

O sistema possui uma interface de usuário unificada, ou seja, aplicação única para todos os dispositivos móveis e sistemas operacionais suportados. Para proporcionar essa interface unificada, é utilizado o *framework* jQuery Mobile, que baseia-se no HTML 5 (*HyperText Markup Language*), nas bibliotecas jQuery e jQuery UI e tem como característica ser otimizado para interações por toque [Silva 2011].

O HTML 5 também é aplicado no sistema para dar suporte ao contexto de localização geográfica, pois é através dele que a latitude, longitude e altitude dos usuários são requisitadas pelo *Service Desk*.

A Figura 1 mostra a arquitetura do *Service Desk*, apresentando uma ideia geral sobre as tecnologias empregadas em seu desenvolvimento e a forma como os usuários acessam o ambiente.

Por sua vez, a Figura 2 mostra como acontece o funcionamento do sistema. A partir da abertura de um chamado pelo usuário, o sistema automaticamente relaciona este com chamados anteriores, com isso, é possível sugerir à equipe de Suporte possíveis soluções relacionadas ao atendimento em aberto. Para relacionar os chamados são utilizados algoritmos de similaridade e também mineração de texto.

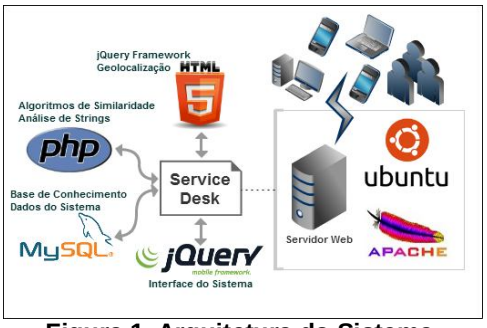


Figura 1. Arquitetura do Sistema.

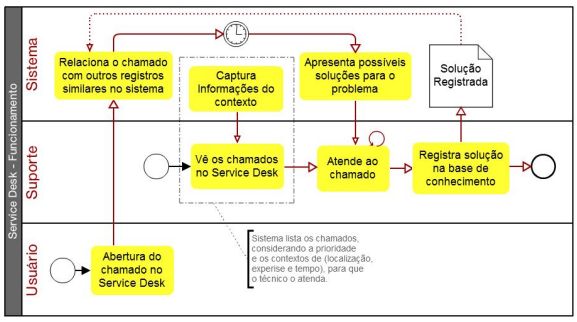


Figura 2. Funcionamento do Sistema.

A partir do momento em que um usuário de nível Suporte acessa o sistema, são listados os chamados em aberto, por ordem de prioridade, considerando informações do contexto, como por exemplo, localização atual do técnico, seu horário de expediente e também se possui a expertise necessária para atendimento do problema.

Ao iniciar um atendimento, são apresentadas sugestões de problemas relacionados, pois a solução aplicada em algum destes problemas talvez possa ser reutilizada para resolver o novo. Após concluir o atendimento, o técnico vai registrar a solução utilizada na base de conhecimento do sistema, para que a mesma possa servir como solução para outros problemas.

O Gestor, embora não apresentado no esquema da Figura 2, é de vital importância para o funcionamento do sistema, pois é responsável por gerenciar o *Service Desk*, cadastrando a equipe de suporte, bem como a expertise que cada membro possui. Além disso, tem controle sobre os usuários que tem acesso ao sistema para abertura de chamados e também sobre os prédios/salas que, ao serem cadastrados, tem o contexto de localização detectado pelo sistema. Com isso, na abertura de um chamado para resolver algum problema em determinado prédio ou sala, é possível identificar o técnico mais próximo do local e que atenda a expertise necessária para solucioná-lo.

4. Resultados Parciais

A aplicação está instalada em um servidor com o sistema operacional Ubuntu versão 12.04 LTS, utilizando arquitetura de 32 *bits*. Neste, está instalado e configurado o banco de dados MySQL 5.5 e o servidor *web* Apache 2.2, com suporte a linguagem de programação PHP 5.3.

As capturas de telas apresentadas na Figura 3, Figura 4 e Figura 5 foram realizadas a partir de um *smartphone* com sistema operacional Android 2.3. Na tela da Figura 3, o usuário informa seus dados de acesso para entrar no sistema. Caso ainda não seja cadastrado, tem a possibilidade de cadastrar-se, a partir disso, assim que o Gestor confirmar seu registro, também poderá acessar o ambiente.

Por sua vez, a Figura 4 apresenta a atual localização do usuário, com base nas informações de latitude e longitude informadas pelo dispositivo ao sistema.

Figura 3. Tela de *Login*.

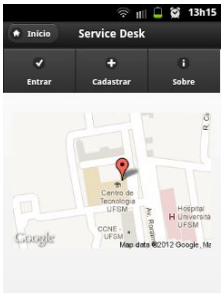


Figura 4. Localização.

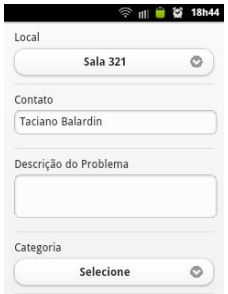


Figura 5. Abrir Chamado.

A Figura 5 mostra parte do formulário para registrar um novo chamado no *Service Desk*. O campo "Local" é identificado automaticamente de acordo com a posição geográfica do usuário, desde que o dispositivo disponha de tal funcionalidade e o utilizador autorize o acesso do aplicativo a essa informação. O campo "Contato" é o nome do responsável pelo chamado, já o campo "Descrição do Problema" serve para escrever sobre o incidente a ser resolvido pela equipe de suporte. Por fim, o campo "Categoria" classifica os problemas de acordo com algumas características, como, por exemplo, se o problema é em um equipamento ou então em um *software*.

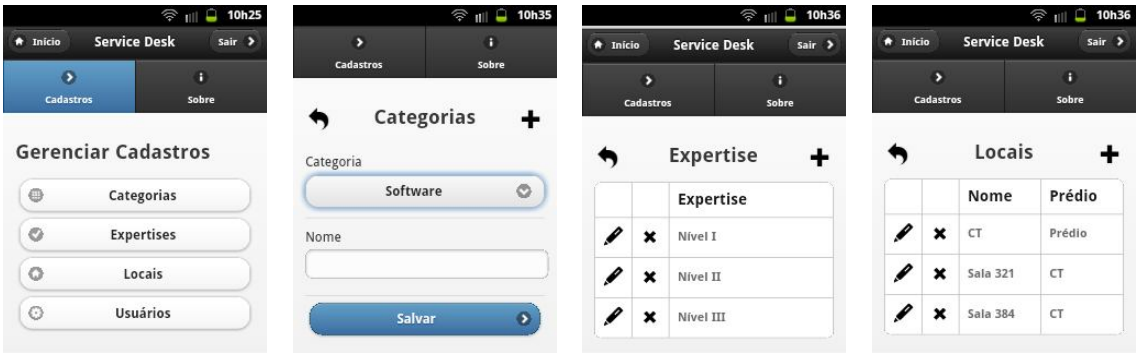


Figura 6. Telas de Administração do Gestor.

A Figura 6 apresenta a captura de telas dos cadastros administrados pelos usuários tipo Gestor, que são responsáveis por gerenciar os registros de Categorias, Expertises dos Técnicos, Locais (i.e. salas onde a equipe de suporte atende) e Usuários.

Tabela 1. Dispositivos Testados

Dispositivo	S.O. / App	Int.	Func.
Notebook	Ubuntu – Firefox	Ok	Ok
Notebook	Win7-	Ok	Ok

Notebook	Chrome Win7 - I.E	Ok	Ok
Smartphone	Android 2.3 - Browser Nativo	Ok	Ok
Smartphone	iOs3 - Browser Nativo	Ok	Ok
Smartphone	Symbian - Opera Mini	Ok	Ok
Tablet	Android 2.2 - Browser Nativo	Ok	Ok

Até o momento o sistema foi submetido a testes unitários de caixa preta nos dispositivos apresentados na Tabela 1, que mostra o nome do dispositivo, o Sistema Operacional que o mesmo executa e a aplicação em que o sistema foi testado (S.O./App). Além disso, informa se a interface (Int.) carregou corretamente e se as funcionalidades (Func.) da ferramenta foram executadas de forma satisfatória, ou seja, sem a ocorrência de erros ou algum problema que impeça a conclusão de alguma atividade no *Service Desk*.

Tabela 2. Comparativo Entre Ferramentas

Característica	DotProject	Mobile Service Desk	Ocomon	Spiceworks	Trellis Desk
Base de Conhecimento	Não	Sim	Parcial	Parcial	Parcial
Contexto de Expertise	Não	Sim	Não	Não	Não
Contexto de Localização	Não	Sim	Não	Não	Não
Dispositivo Móvel	Parcial	Sim	Parcial	Parcial	Parcial
Prioridade de Chamado	Sim	Sim	Sim	Não	Sim

A Tabela 2 apresenta um comparativo entre a ferramenta desenvolvida neste trabalho (i.e. Mobile Service Desk) e outras ferramentas *web* gratuitas disponíveis. A qualificação "Parcial" atribuída a algumas ferramentas quanto à "Base de Conhecimento" refere-se ao fato delas possuírem, mas no momento em que o Técnico vai atender um chamado não são sugeridas possíveis soluções para o problema em questão. Ele deve acessar a base de conhecimento e realizar buscas até que encontre algo que possa ser aplicado para solucionar o

incidente. Quanto ao item “Dispositivo Móvel”, o “Parcial” consiste em ferramentas que funcionam em dispositivos móveis, entretanto não executam as funcionalidades propostas de forma plena.

5. Conclusão

Sistemas de *Service Desk* centralizam os problemas que acontecem em ambientes gerenciados por equipes de TI. A utilização cada vez maior de dispositivos móveis e o avanço das tecnologias abrem novas possibilidades para expansão deste tipo de serviço, sempre visando a melhoria da qualidade e rapidez nos atendimentos prestados pelos técnicos de suporte.

Até o momento, de acordo com os testes apresentados na Tabela I, o *framework* de desenvolvimento utilizado tem suportado todos os dispositivos testados, além disso, não é necessário criar um aplicativo para cada sistema operacional, seja ele de um dispositivo móvel ou não, pois todos executam a mesma aplicação.

De acordo com os estudos realizados, as técnicas de mineração de textos apresentam-se como uma possível solução para a identificação de chamados na base de conhecimento, a fim de avaliar a similaridade entre estes e o chamado a ser atendido pela equipe de suporte. Também podem solucionar o problema de identificar o contexto de expertise necessária para atender certo chamado, baseando-se em experiências anteriores.

Além disso, obter a localização, tanto do técnico quanto do problema a ser solucionado, pode tornar o processo de resolução mais rápido, pois prioriza os técnicos mais próximos do incidente para atendê-lo, desde que estejam em horário de expediente e possuam a expertise necessária para realizar a tarefa.

Como trabalhos futuros, os autores pretendem que o sistema sugira possíveis soluções para problemas simples e recorrentes, sem que seja necessária a intervenção de um técnico, bem como um estudo para melhoria no algoritmo de análise de similaridade entre chamados.

Referências

Aranha, C.; Passos, E. (2006) "A Tecnologia de Mineração de Textos". RESI. Revista Eletrônica de Sistemas de Informação, p. v. 2, p. 2.

Bendersky, M., Croft, B. (2009) "Finding Text Reuse on the Web". Proceedings of the Second ACM International Conference on Web Search and Data Mining, Barcelona, pp. 262-271.

Cavalari, G., Costa H. (2005) "Modelagem e Desenvolvimento de um Sistema Help-Desk para a Prefeitura Municipal de Lavras - MG".

Cohen R. (2011) "Gestão de Help Desk e Service Desk" Novatec, São Paulo.

Dey, A. (2001) "Understanding and Using Context. Personal and Ubiquitous Computing". Journal Personal and Ubiquitous Computing, 5(1):4–7.

Gartner (2011) "Top 10 Strategic Technologies for 2012". Disponivel em: <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1826214>. Acesso em: Julho 2012.

Jäntti, M., Kalliokoski, J. (2010) "Identifying Knowledge Management Challenges in a Service Desk: A Case Study". eKNOW '10 - Second International Conference on Information, Process, and Knowledge Management, p. 100-105.

Jardim, C. (2006) "Usando Serviços Web para integrar aplicações cientes de contexto". Dissertação Ciências da Computação e Matemática Computacional.

Junior, J. R. C. (2007) "Desenvolvimento de uma Metodologia para Mineração de Textos". Dissertação Mestrado em Engenharia Elétrica.

Kovetz, R. (1993) "Viewing morphology as an inference process". ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval, pp. 191-202.

Lobo, J. (2011) "Contexto de Expertise e Localização Influenciando a Gerência de TI." Dissertação Mestrado em Computação.

Magalhães, I. L., Pinheiro, W. B. (2007) "Gerenciamento de Serviços de TI na Prática: Uma abordagem com base na ITIL." Novatec, São Paulo.

Orengo, V., Huyck, C. (2001) "A stemming algorithm for the portuguese language". String Processing and Information Retrieval, pp. 186-193.

Siewiorek, D. P. (2002) "New frontiers of application design". Communications of the ACM. 45(12):79–82.

Silva, M. S (2011) jQuery Mobile - Desenvolva aplicações web para dispositivos móveis com HTML5, CSS3, AJAX, jQuery e jQuery UI. Novatec, São Paulo.

Wank, D., T. Li, Zhu, Y. (2011) “iHelp: An Intelligent Online Helpdesk System”. IEEE transactions on systems, man, and cybernetics, vol. 41, issue 1, p. 173-182.

Weiser, M. (1991) “The Computer for the Twenty-First Century”. Scientific American, p. 94–10.

Monitorando Ataques com a Ferramenta Prelude

Giani Petri[1], Tarcisio C. Junior[1], Raul Ceretta Nunes[1], Osmar M. dos Santos[1]

[1]Programa de Pós-Graduação em Informática – PPGI
Universidade Federal de Santa Maria – UFSM
Av. Roraima, 1000 – 97.105-900 – Santa Maria – RS – Brasil

{gpetri,ceolin,ceretta,osmar}@inf.ufsm.br

Abstract. *The number of attacks exploiting vulnerabilities has grown exponentially in recent years. This fact has stimulated and cognized enterprises and institutions to invest in tools to gain knowledge about the network and to monitor potential attacks. This paper proposes the use of Prelude as a system manager implemented an infrastructure to monitor attacks on a network of computers. A case study carried out in the network of an educational institution allowed an effective monitoring of the institution's network, identifying security events and alerting security teams to potential attacks.*

Resumo. *O número de ataques explorando vulnerabilidades tem crescido exponencialmente nos últimos anos. Este fato tem conscientizado e estimulado as empresas e instituições a investir em ferramentas para obter um conhecimento sobre a rede e monitorar possíveis ataques. Este trabalho propõe a utilização do Prelude como um sistema gerenciador de uma infraestrutura implementada para monitorar ataques em uma rede de computadores. Um estudo de caso realizado na rede de uma instituição de ensino superior permitiu um efetivo monitoramento da rede da instituição, identificando eventos de segurança e alertando as equipes de segurança para ataques em potencial.*

1. Introdução

A Internet já é amplamente utilizada pela sociedade, auxiliando na efetivação de negócios, transações comerciais e também na realização de tarefas pessoais. A rapidez na comunicação, no acesso e compartilhamento de informações potencializou a sua popularização. Em paralelo a esse fenômeno é notório o aumento no volume de dados que trafegam pelas redes de computadores e um acréscimo substancial no número de ataques que exploram as vulnerabilidades existentes [Symantec 2011].

Diante deste cenário, os sistemas tradicionais de detecção de intrusão (IDS) estão tornando-se obsoletos. A crescente quantidade de dispositivos conectados à rede, gerando *petabytes* de dados e *gigabytes* de informações transferidas já não estão mais sendo suportadas pelos IDSs tradicionais [Golling and Stelte 2011].

Para suprir a necessidade de monitorar os ataques perante este novo cenário, a construção de *Internet Early Warning Systems* tem sido explorada [Bastke et al. 2010] [Hesse and Pohlmann 2008]. O objetivo destes sistemas é defender e proteger as funcionalidades da Internet, detectando precocemente as ameaças. Além disso, permitem obter uma consciência situacional (percepção da situação de segurança dos recursos de rede) que possibilita uma

reação precoce a um evento malicioso, um maior controle e monitoramento dos recursos envolvidos, auxiliando em tomadas de decisões [Golling and Stelte 2011].

A infraestrutura de um *Internet Early Warning System* ainda é um problema de pesquisa em aberto. Apel et al. (2009) apresentam um arquitetura de um *Early Warning System* de grande porte, que trabalha em nível nacional. A arquitetura é composta por componentes para coleta e análise de intrusões e *malwares*, além de criar de forma automática novas assinaturas de acordo com o comportamento dos dados analisados [Apel et al. 2009].

Em [Engelberth et al. 2010] é apresentada uma visão geral da estrutura do *InMas*, uma plataforma modular para monitoramento em larga escala de *malwares* na Internet. A estrutura do *InMas* integra diversas ferramentas para coleta e análise de *malwares*, com o objetivo de detectar precocemente a ocorrência de eventos causados por *softwares* maliciosos.

Em [Bsufka et al. 2006] é apresentado uma abordagem para um sistema de alertas precoce baseado em agentes para infraestruturas críticas. Na abordagem proposta, há uma combinação com mecanismos de segurança existentes (*firewalls* e IDSs) com novas abordagens para criar uma visão global e determinar o atual estado de ameaça. Em síntese, as propostas existentes na literatura, tendem a construir uma arquitetura de grande porte e que englobam uma diversidade de componentes.

Uma ferramenta livre e que permite a construção de uma infraestrutura de maneira similar a um *Internet Early Warning System* é o Prelude [Prelude 2012]. O Prelude é definido como um gerenciador de eventos de segurança da informação e permite a unificação de vários tipos de aplicações ou sensores, com código-fonte proprietário ou livre, em um sistema centralizado. O Prelude utiliza o padrão IDMEF (*Intrusion Detection Message Exchange Format*) [Debar et al. 2007] que permite que diferentes tipos de sensores criem eventos utilizando o mesmo padrão de comunicação.

Este trabalho propõe a utilização do Prelude como um sistema gerenciador de uma infraestrutura proposta de forma similar a um *Internet Early Warning System*. A infraestrutura é composta por sensores alocados em pontos estratégicos da rede para realizar o monitoramento dos ataques. Os sensores encaminham os alertas de ataques para um componente centralizado que os armazena em um banco de dados e disponibiliza, através de uma interface *web*, o estado dos sensores, as estatísticas e eventos de segurança identificados durante o monitoramento.

Um estudo de caso realizado na rede da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) permitiu um efetivo monitoramento da rede da instituição, identificando eventos de segurança, alertando para possíveis ataques. A infraestrutura construída com o Prelude é gerenciada através da interface *Prewikka*, que permite a visualização dos alertas disparados pelos sensores, auxiliando as equipes de segurança em tomadas de decisão de resposta a um evento.

O restante do artigo está estruturado da seguinte forma. A seção 2 apresenta os trabalhos relacionados. A seção 3 descreve a proposta da utilização do Prelude como um gerenciador da infraestrutura para monitorar ataques. Na seção 4 é apresentado um estudo de caso realizado para validar a proposta. Por fim, a seção 5 apresenta as conclusões do trabalho.

2. Trabalhos Relacionados

O crescente número de ataques ocorridos nos últimos anos vem estimulando a conscientização de empresas e instituições a investir tempo e dinheiro em mecanismos para aumentar o nível de segurança. Na medida em que o volume de dados que trafega nas redes de computadores aumenta consideravelmente a cada instante, os tradicionais sistemas de detecção de intrusão utilizados pelas empresas tornam-se obsoletos para processar e analisar grandes quantidades de dados.

Em contrapartida, pesquisadores vêm propondo soluções que exploram a construção de *Internet Early Warning Systems*. Estes sistemas trabalham no monitoramento de ambientes de rede e seu principal objetivo é detectar ameaças com antecedência, antes que elas possam causar qualquer perigo, ou antes de causar o máximo de perigo [Golling and Stelte 2011]. Além disso, estes sistemas auxiliam na construção de uma consciência situacional do ambiente, criando uma imagem de segurança dos recursos de rede, auxiliando a equipe de segurança em tomadas de decisão.

Em [Apel et al. 2009] é apresentada um arquitetura de um *Early Warning System*, que trabalha a nível nacional. A arquitetura é composta por quatro módulos básicos. O módulo *Collecting and Learning* (CL) corresponde aos componentes para coleta de *malwares* e efetiva análise para geração de padrões apropriados. O módulo *Threat Repository* é usado para centralizar e gerenciar as informações dos *malwares* e detectar critérios entregues pelo módulo CL. O repositório fornece informações para a detecção de eventos para o módulo *Detecting and Alerting* (DA), que contém os componentes funcionais para detectar violações de segurança e para gerar respectivos alertas. Os alertas gerados pelo módulo DA, bem como informações sobre *malwares* fornecidos pelo repositório de ameaças, possibilitam a construção de uma imagem da situação do ambiente monitorado e são gerenciados no módulo *Alert Repository*.

Engelberth et al. (2010) apresentam a estrutura do *InMas*, uma plataforma modular para monitoramento de eventos maliciosos na Internet. O foco dos autores é o monitoramento de *malwares* em larga escala. A estrutura do *InMas* possui o *honeypot Nepenthes* responsável por emular as vulnerabilidades para a coleta de informações sobre potenciais ataques e a ferramenta de análise de *malwares* dinâmicos *CWSandbox*. Além disso, a estrutura possui uma interface gráfica para auxiliar os administradores e analistas. A interface apresenta os resultados das análises realizadas e permite que os administradores configurem o ambiente, adicionando e removendo sensores e criando regras de classificação para a análise de algumas ferramentas [Engelberth et al. 2010].

Bsufka et al. (2006) apresentam um *Early Warning System* para infraestruturas críticas. A proposta baseia-se na utilização de ferramentas de segurança já existentes, tais como *firewalls* e sistemas de detecção de intrusão. Além disso, os autores propõem a utilização de sensores baseados em agentes para detecção de eventos em *hosts* e redes [Bsufka et al. 2006].

A literatura atual destaca diversos trabalhos que apresentam propostas para monitorar eventos de segurança nesse novo cenário da Internet. Os trabalhos exploram a construção de *Internet Early Warning Systems* para a realização de um efetivo monitoramento nos ambientes, possibilitando a detecção de ataques antes que eles causem alguma consequência.

3. Monitorando Ataques com a Ferramenta Prelude

Uma ferramenta que permite a construção de uma arquitetura similar a um *Internet Early Warning System* é o Prelude [Prelude 2012]. O Prelude destaca-se como uma ferramenta que integra vários sensores distribuídos e possui um componente principal que trabalha como gerenciador da arquitetura. Definido como um *Security Information Management* (SIM), o Prelude coleta, normaliza, classifica, agrega e reporta todos os eventos relacionados a segurança, independentemente da licença dos sensores utilizados [Prelude 2012].

A infraestrutura implementada, para realizar o monitoramento de ataques, tem como base o uso do *framework* Prelude. A utilização do Prelude permite a integração de sensores distribuídos e localizados em pontos estratégicos da rede. Estes sensores são configurados para comunicarem-se com um componente centralizado do Prelude que realiza a inserção dos dados no banco de dados. O componente gerenciador da arquitetura é o *Prelude-Manager* que trabalha como um servidor que aceita conexões de sensores distribuídos e armazena os eventos recebidos em um banco de dados.

Os sensores utilizados na infraestrutura implementada são os sistemas de detecção de intrusão Snort e Suricata. O Snort é um sistema de detecção de intrusão para rede (NIDS), um dos mais populares IDS existentes, sua popularização dá-se através da flexibilidade nas configurações de regras e constante atualização frente às novas ferramentas de invasão [Roesch and Telecommunications 1999]. O Snort é um IDS baseado em assinaturas e possui um amplo cadastro de assinaturas para a detecção de intrusos. Além disso, o Snort possui uma constante atualização em seu código-fonte e regras de assinaturas [Snort 2012].

O outro sensor integrado a arquitetura do Prelude é o Suricata [Suricata 2012]. O Suricata é um IDS *open-source*, considerado uma ferramenta da nova geração para a detecção de intrusão e prevenção. Como é um sistema *multi-thread*, oferece maior velocidade e eficiência na análise do tráfego de rede [Suricata 2012].

A Figura 1 apresenta a infraestrutura implementada através do uso do Prelude e seus componentes.

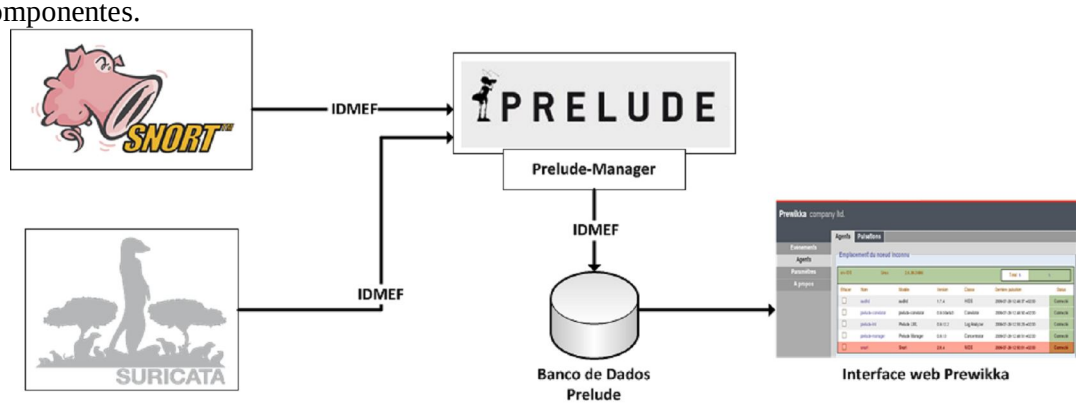


Figura 4. Infraestrutura para o Monitoramento de Ataques

Conforme apresenta a Figura 1 os IDSs (Snort e Suricata) são responsáveis pela detecção dos eventos maliciosos e encaminhá-los para o gerenciador *Prelude-Manager*. A comunicação entre os sensores e o *Prelude-Manager* é realizada através do formato IDMEF (*Intrusion Detection Message Exchange Format*).

O modelo IDMEF, criado pelo grupo IDWG (*Intrusion Detection Work Group*), é um formato de dados padrão que sistemas de detecção de intrusão utilizam para reportar e compartilhar alertas sobre eventos considerados suspeitos. O principal objetivo do formato IDMEF é definir um padrão de interoperabilidade entre sistemas de detecção de intrusão. Umas das principais aplicações do formato IDMEF é para a comunicação de alertas entre o componente de análise e o gerenciador de um IDS. Além disso, o formato IDMEF também pode ser usado para a troca de informações e correlação de alertas, além da possibilidade de padronização de informações em um banco de dados. Os dados do formato IDMEF são modelados em uma série de classes, definidas através de DTD (*Document Type Definition*) XML [Debar et al. 2007].

Em seguida, o gerenciador *Prelude-Manager* realiza o processo de inserção dos eventos no banco de dados para análise da equipe de segurança através de uma interface *web*.

A administração da infraestrutura é realizada através da interface *web Prewikka*. A interface permite visualizar alertas gerados pelos sensores, além de possibilitar o gerenciamento e identificar os estados dos sensores, assim como estatísticas de todos os alertas e atividades do IDS integrados, potencializando uma visão de toda infraestrutura implementada, auxiliando a equipe de segurança no processo de tomada de decisão.

Além disso, a coleta dos eventos de segurança realizada em pontos estratégicos da rede permite à equipe de segurança um entendimento e compreensão dos eventos que estão ocorrendo no ambiente de rede monitorado. Desta forma, proporcionando a construção de uma consciência situacional do ambiente, para a percepção do estado de segurança dos recursos da rede.

4. Validação

Para validar a integração dos componentes e a infraestrutura implementada foi realizado um estudo de caso utilizando dois pontos para a coleta de dados de eventos maliciosos na rede da Universidade Federal de Santa Maria. O estudo de caso envolveu as redes do setor responsável pelo vestibular (Coperves) e do Centro de Processamento de Dados (CPD), da referida universidade.

No estudo de caso foram utilizadas três máquinas virtuais (VMs) com o sistema operacional Ubuntu Server 10.04.4 LTS x86-32 e o VMware Workstation 8 como monitor das máquinas virtuais. Na infraestrutura implementada, uma das VMs faz o papel do gerenciador, ou seja, nela estão instalados o *Prelude-Manager* na versão 0.9.15-4, o banco de dados e a interface *Prewikka*. As outras duas VMs realizam o processo de coleta de dados, os sensores utilizados na infraestrutura implementada são os sistemas de detecção de intrusão Snort em sua versão 2.8.5.2-2 e o Suricata, na versão 1.2.1.

Após a instalação e configuração dos IDSs para se comunicarem com o *Prelude-Manager*, foi necessário registrar cada IDS para efetivamente trabalhar como um sensor do Prelude. As duas VMs estão alocadas na infraestrutura, uma para coletar dados da rede do CPD e a outra da Coperves.

Ao identificar algum evento malicioso, compatível com as regras de detecção dos IDSs, os sensores criam um alerta e enviam os dados formatados com o padrão IDMEF para o componente *Prelude-Manager*, que por sua vez, realiza o processo de armazenar os alertas no

banco de dados. O banco de dados utilizado é o PostgreSQL na versão 8.4 [PostgreSQL 2012] que está modelado de acordo com os dados do formato IDMEF.

Os sensores estão ativos realizando a coleta de dados de forma permanente. A interface *Prewikka* possibilita a visualização dos estados de cada sensor integrado. A interface que apresenta os estados de cada sensor utilizado pode ser observada na Figura 2.

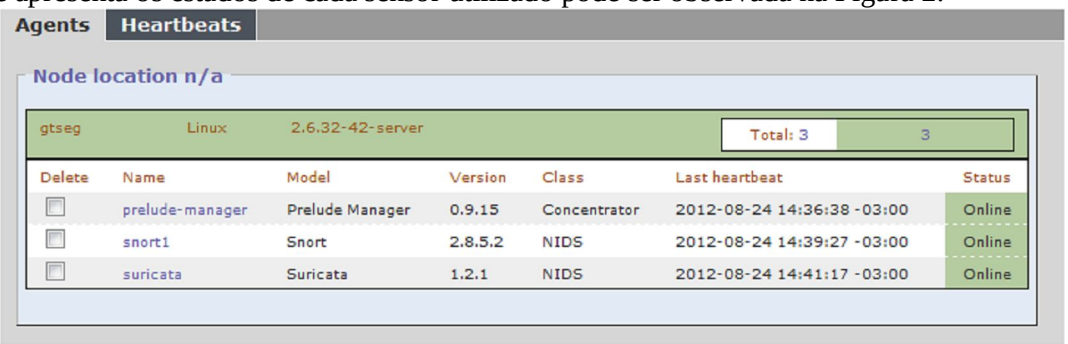


Figura 2. Estados dos sensores utilizados no estudo de caso.

Além dos estados dos sensores a interface *web Prewikka* permite identificar o montante de alertas gerados por cada sensor, os detalhes de cada alerta, destacando a hora da detecção, a origem e o alvo do evento e também uma classificação inicial da gravidade do alerta, dentre outros.

A Figura 3 apresenta uma lista dos alertas detectados na rede da UFSM e que estão classificados de acordo com seu nível de gravidade, definido pelos IDSs. Os alertas em cor vermelha representam os eventos com uma gravidade alta, os eventos em cor laranja destacam os alertas com gravidade média e os eventos em cor verde são os alertas com gravidade baixa. Além do nível de gravidade destacado pelas cores, é possível identificar a origem e o destino do ataque, representados respectivamente nas colunas *Source* e *Target*, além da data e hora de geração do evento e o sensor (*Analyzer*) que disparou o alerta.

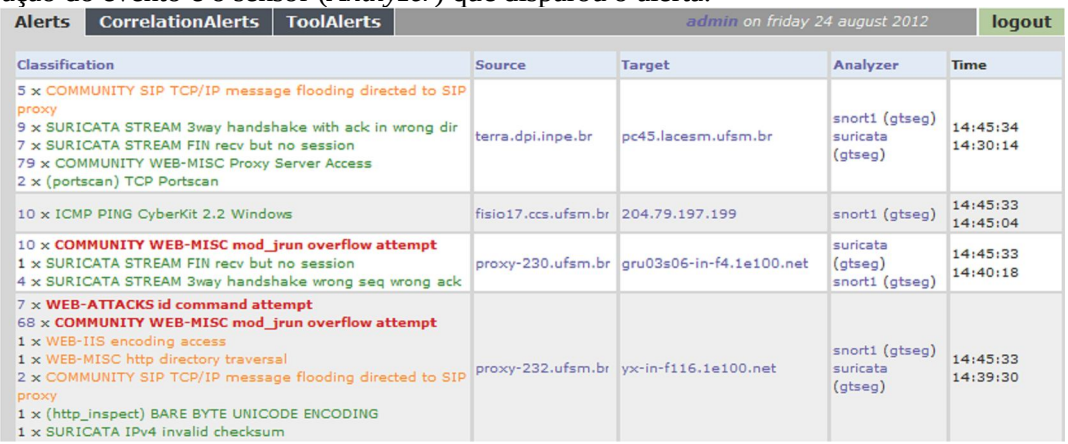


Figura 3. Lista de alertas detectados na rede da UFSM.

A interface *Prewikka* possibilita também a criação de filtros que permite a compreensão dos eventos ocorridos no ambiente monitorado e potencializa a obtenção da consciência situacional. A utilização de filtros facilita a identificação das principais origens e alvos dos eventos, além de visualizar os alertas de ataques mais ocorridos e a partir destas informações implementar medidas preventivas para aumentar o nível de segurança do ambiente de rede.

Através da interface também é possível gerenciar os sensores integrados e visualizar todas as informações capturadas no ambiente monitorado, permitindo uma ampla visão sobre o funcionamento da infraestrutura implementada, auxiliando a equipe de segurança em tomadas de decisões.

5. Conclusões

A popularização do uso da Internet juntamente com o aumento gradativo no número de ataques potencializaram a criação de novas infraestruturas para o monitoramento de ataques, cujo objetivo é aumentar o nível de segurança da informação e dos sistemas computacionais.

Ao trabalhar de forma similar a um *Internet Early Warning System* o Prelude destaca-se como uma ferramenta bastante completa para monitorar os eventos de uma rede através da integração de sensores distribuídos.

A infraestrutura proposta utilizada no estudo de caso realizado nas redes da Coperves e do CPD da Universidade Federal de Santa Maria possibilitou a realização de um efetivo monitoramento dos eventos de segurança ocorridos na rede da instituição.

O estudo de caso permitiu a identificação de um grande número de alertas de ataques em potencial. Além disso, através do uso da interface *Prewikka* foi possível realizar uma análise detalhada nos alertas de ataques, identificando a classificação do alerta, sua gravidade, além da origem e destino do evento. E ainda, permitiu a compreensão dos eventos de segurança ocorridos no ambiente monitorado, dando suporte à equipe de segurança para a tomada de decisões de medidas para minimizar as possíveis consequências ocasionadas pelos eventos.

Em um trabalho futuro, o componente *Prelude-Correlator* será integrado a infraestrutura do Prelude. Através do uso deste componente será possível correlacionar, em tempo real, os vários eventos gerados a partir de diferentes sensores.

Referências

Apel, M., Biskup, J., Flegel, U., and Meier, M. (2009). Early warning system on a national level – project amsel. In *4th International Workshop on Critical Information Infrastructure Security*.

Bastke, S., Deml, M., and Schmidt, S. (2010). Internet early warning systems – overview and architecture. In *1st European Workshop on Internet Early Warning and Network Intelligence (EWNI)*, Hamburg, Germany.

Bsufka, K., Kroll-Peters, O., and Albayrak, S. (2006). Intelligent network-based early warning systems. In *Critical Information Infrasturctures Security First International Workshop*, Samos Island, Greece.

Debar, H., Curry, D., and Feinstein, B. (2007). The intrusion detection message exchange format (idmef). RFC 4765. March 2007.

Engelberth, M., Freiling, F. C., G¨obel, J., Gorecki, C., Holz, T., Hund, R., Trinius, P., and Willems, C. (2010). The inmas approach. In *1st European Workshop on Internet Early Warning and Network Intelligence (EWNI)*, Hamburg, Germany.

Golling, M. and Stelte, B. (2011). Requirements for a future ews - cyber defence in the internet of the future. *3rd International Conference on Cyber Conflict (ICCC)*, pages 1–16.

Hesse, M. and Pohlmann, N. (2008). Internet situation awareness. *eCrime Researchers Summit*, pages 1–9.

PostgreSQL (2012). Postgresql, inc. Disponível em: http://www.pgsql.com/. Acesso em: 05 set. 2012.

Prelude (2012). Prelude siem web site. Disponível em: http://www.prelude technologies.com/en/welcome/index.html. Acesso em: 29 jun. 2012.

Roesch, M. and Telecommunications, S. (1999). Snort - lightweight intrusion detection for networks. In *13th USENIX CONFERENCE ON SYSTEM ADMINISTRATION*, pages 229 – 238, Berkeley, CA, USA. USENIX Association.

Snort (2012). Snort home page. Disponível em: http://www.snort.org/. Acesso em: 11 jul. 2012.

Suricata (2012). Open information security fundation. Disponível em: http://96.43.130.5/index.php/downloads. Acesso em: 29 jun. 2012.

Symantec (2011). Symantec internet security threat report trends for 2011. Disponível em: http://www.symantec.com/content/en/us/enterprise/other_resources/bistr_main_ report_2011_21239364.en-us.pdf. Acesso em: 15 jun. 2012.

Muito ajuda quem não atrapalha? Associ ações entre Princípios Sociotécnicos e Compartilhamento de Conhecimento em Projetos de Sistemas de Informação

Rony Rodrigues Correia[1]

[1]Programa de Pós-Graduação em Administração – Universidade Federal da Paraíba (UFPB)
João Pessoa – PB – Brasil

rony@nti.ufpb.br

Abstract. *The sociotechnical principles are a way to put in practice the work project, involving both technical and social aspects. Sociotechnical experience states that knowledge sharing has a significant impact on the performance of teams in information systems. This article aims to develop a preliminary study on associations that may exist between the sociotechnical principles and knowledge sharing, in order to promote team performance. We conducted a case study to present such evidence, being captured quantitative and qualitative data. The results show that some principles are not well aligned with knowledge sharing.*

Resumo. *Os princípios sociotécnicos são uma forma de operacionalizar o projeto do trabalho, envolvendo tanto aspectos técnicos como sociais. A experiência sociotécnica afirma que o compartilhamento de conhecimento possui um impacto significante no desempenho de equipes em sistemas de informação. O presente artigo pretende elaborar um estudo preliminar sobre as associações que possam existir entre os princípios sociotécnicos e o compartilhamento de conhecimento, com o objetivo de promover o desempenho de equipes. Foi realizado um estudo de caso a fim de apresentar tais evidências, sendo capturados dados quantitativos e qualitativos. Os resultados mostram que alguns princípios ainda não são bem alinhados com o compartilhamento de conhecimento.*

1. Introdução

A abordagem sociotécnica é um campo de aplicação de estudos do projeto de situações onde a complexidade é inerente e envolve os aspectos técnicos e sociais (ERICKSON, 2009). O termo sociotécnico foi introduzido em 1950 pelo Instituto Tavistock de Relações Humanas (*Tavistock Institute of Human Relations*) nas relações conflituosas entre as necessidades de produção da indústria inglesa da época e necessidades sociais das comunidades locais (WHITWORTH, 2009).

A abordagem sociotécnica tem sido desenvolvida e testada desde seu advento, por meio da tentativa de humanizar o trabalho com o re-projeto de tarefas e democracia no ambiente de trabalho. Para isso, o objetivo do projeto sociotécnico é "*a otimização conjunta dos sistemas social e técnico*" (MUMFORD, 2006). Assim, as necessidades humanas não podem ser esquecidas quando sistemas técnicos são envolvidos e nas situações que envolvem mudança de tecnologia. Um dos contextos mais evidentes da associação entre tecnologia e mudança é o

projeto de implantação de sistemas de informação (SI). Assim, a abordagem sociotécnica é indicada para o projeto de SI como forma de obtenção do sucesso e efetividade.

Por tratar muito com geração de conhecimento, alguns estudos acreditam que o desempenho de equipes em SI é medido quando há um efetivo compartilhamento do conhecimento (FARAJ e SPROULL, 2000). Portanto, o compartilhamento de conhecimento é medido como um fator crítico de sucesso para o projeto de sistemas de informação. (FRANÇOISE *et al.*, 2009).

Assim, o presente artigo tem como objetivo elencar as associações entre os Princípios Sociotécnicos (CHERNS, 1976) e o compartilhamento de conhecimento em equipes de projetos de implantação de sistemas de informação.

2. Princípios Sociotécnicos

Preocupado com o projeto do trabalho, de forma a atender tanto os requisitos técnicos, mas também requisitos sociais, Cherns (1976) elaborou noves princípios, conhecidos como Princípios Sociotécnicos, que tentam colocar em prática e implantar os preceitos levantados pela Abordagem Sociotécnica.

Ao reconhecer que um sistema produtivo requer um sistema social para integrar as atividades de pessoas que o operam, mantém e renovam, Cherns (1976) percebeu que, embora a discussão das características de um sistema social fosse válida, ela ainda deixava em aberto a lacuna das muitas maneiras que um sistema social possui para alcançar seus objetivos. Os princípios serão apresentados a seguir.

Princípio 1: Compatibilidade – O processo do projeto deve ser compatível com seus objetivos. Se o objetivo do projeto é um sistema capaz de dinamismo na sua estrutura, de possibilidade de adaptação à mudança e de fazer uso das capacidades criativas do indivíduo, então uma organização que participa de maneira construtiva é necessária.

Princípio 2: Especificação Crítica Mínima – Este princípio diz que nada do que seja absolutamente essencial deverá ser especificado para a tarefa. Contudo, os projetistas deverão apurar o que seria essencial. Para Cherns (1976), a especificação crítica mínima tem aspectos negativos e positivos. O aspecto negativo é que a especificação não pode ir além do que seja essencial, sendo vista até com rigidez. Assim, não haveria espaços para ideias específicas. Entretanto, o lado positivo refere-se à discussão sobre o que é essencial para o projeto do sistema de trabalho. De uma maneira geral, especificar somente o que é necessário é benéfico, uma vez que o sistema não estará fechado a novas opções.

Princípio 3: Controle de Variância – Variâncias, consideradas como um evento que não foi programado, devem permanecer tão próximas do ponto de origem quanto possível. Em outras palavras, solução para problemas deveriam ser resolvidas pelos grupos que diretamente os enfrentam, não por grupos supervisores. Este princípio é conhecido como critério sociotécnico. Assim, as pessoas envolvidas num sistema de trabalho devem inspecionar suas próprias tarefas e serem aptas a aprender com seus erros.

Princípio 4: Multifuncionalidade – Tratar os indivíduos como mecanismos de uma máquina é indesejável quando se há a necessidade de atribuições de responsabilidade e um nível de desempenho indicado. De modo a responder ao ambiente de trabalho dinâmico, grupos necessitam de uma variedade de tarefas. Estas devem incluir outras além daquelas que as atividades de produção diárias requeiram.

Princípio 5: Localização dos Limites – Limites existem onde atividades de trabalho são passadas de um grupo para outro e onde um novo conjunto de tarefas é requerido. Contudo, limites deveriam facilitar o compartilhamento de conhecimento. Todos os grupos deveriam tornar-se aptos a aprender uns dos outros, independente da existência de limites.

Princípio 6: Fluxo de Informação – Um sistema de informações deveria ser projetado para prover informação inicialmente para o ponto onde a ação sobre o dado deve ser tomada. O projetista do sistema de informações está naturalmente preocupado em demonstrar suas potencialidades, sendo difícil convencer que certos tipos de informação podem ser potencialmente prejudiciais quando apresentadas diretamente à alta administração. A informação deve permanecer onde ela é principalmente necessária para o início de ações. Um projeto sociotécnico dá o controle de autoridade a grupos cuja eficiência esteja sendo monitorada.

Princípio 7: Apoio Congruente – Os sistemas de suporte social devem ser projetados de modo a reforçar comportamentos que a estrutura organizacional é projetada para produzir. Assim, a filosofia de gerenciamento deve ser consistente com as ações de gerenciamento. Dessa maneira, se funcionários são exigidos para cooperarem uns com os outros, então os gestores também deverão esposar comportamento cooperativo.

Princípio 8: Projetos e Valores Humanos – Esse princípio define requisitos para o trabalho com alta qualidade. Para isso, algumas condições ou características do sistema de trabalho devem ser preenchidas: o conteúdo de tarefas para o trabalhador que exija algo além do que somente tolerância e que provenha um mínimo de variedade; possibilidade de aprendizado contínuo no ambiente de trabalho; a delimitação de uma área de tomada de decisão onde cada indivíduo tome para si a autoria da decisão; um grau mínimo de suporte social e reconhecimento no ambiente de trabalho; e a visão de que o trabalho possa oferecer um futuro desejável.

Princípio 9: Incompletude – Gestores devem reconhecer que o projeto é um processo iterativo. Mesmo o projeto fechando-se em opções, outras serão abertas. Assim, não deverá haver paradas ou pontos de espera. As novas mudanças no ambiente requerem revisões contínuas de objetivos e estruturas. Dessa maneira, a equipe multifuncional, de vários níveis e multidisciplinar exigida para o projeto deve estar em constante avaliação e revisão.

3. Compartilhamento de Conhecimento

O compartilhamento de conhecimento pode ser considerado uma atividade central na gestão do conhecimento organizacional (LIU *et al.*, 2011). Portanto, são comuns pesquisas sobre o motivo que levam as pessoas a compartilhar conhecimento e também como motivar pessoas a compartilharem seus conhecimentos.

Segundo Bartol e Srivastava (2002), o compartilhamento de conhecimento consiste em indivíduos compartilhando entre si informações, ideias, sugestões e *expertise* relevantes de forma organizacional. Baseado na taxonomia de sistemas de gestão do conhecimento apresentada por Earl (2001), os autores identificaram quatro mecanismos principais que levam os indivíduos a compartilharem conhecimento. São eles: contribuição de conhecimento para banco de dados organizacionais; compartilhamento de conhecimento em interações formais dentro ou através de equipes ou unidades de trabalho; compartilhamento de conhecimento em interações informais entre indivíduos; e, por fim, compartilhamento de

conhecimento dentro de comunidades de prática que são definidas como fóruns voluntários de empregados ao redor de um tópico de interesse.

Por considerar o compartilhamento de conhecimento em organização como sendo de difícil concretização, Tonet e Paz (2006) apresentam um Modelo de Compartilhamento de Conhecimento, a ser aplicado no trabalho. Seu objetivo é ajudar a compreender o que ocorre quando as pessoas compartilham o conhecimento que possuem, além de discutir os elementos que integram o processo de compartilhamento de conhecimento. O modelo proposto por Tonet e Paz (2006) considera como elementos básicos do processo de compartilhamento de conhecimento, a fonte do conhecimento, o seu destinatário, o conhecimento em si, que é alvo da ação de compartilhar, e o contexto em que o compartilhamento ocorre.

Uma característica uníssona nos estudos envolvendo o compartilhamento de conhecimento é a apropriação de teorias para sua verificação ou estudo. A Teoria da Acão Racional (*Theory of Reasoned Action*, TRA) de Fishbein e Ajzen (1975) e a Teoria do Intercâmbio Social (*Social Exchange Theory*, SET) de Thibaut e Kelley (1959) estão entre as mais utilizadas. Segundo Liu *et al.* (2011), esta última ainda mais, uma vez que o compartilhamento de conhecimento é, por natureza, uma atividade de intercâmbio mútuo. A teoria afirma que as pessoas comprometem-se com trocas sociais devido a uma espécie de reciprocidade antecipada, ganho esperado em reputação e influência sobre os outros, altruísmo e percepção de eficácia e recompensa direta.

Apesar do compartilhamento do conhecimento ir ao encontro dos Princípios Sociotécnicos, conforme definido por Cherns (1976), não existe uma tradição de pesquisa que associe a abordagem sociotécnica com o compartilhamento de conhecimento.

Alguns estudos especificam o caráter do compartilhamento de conhecimento, aplicando suas pesquisas em ambientes de desenvolvimento de sistemas de informação. Lu *et al.* (2011) combinaram teoria sociotécnica e teoria de coordenação para propor e testar empiricamente um modelo de desempenho de equipes em desenvolvimento de sistemas de informação. O estudo demonstrou que apoio da administração, características da equipe, qualidade da comunicação, compartilhamento de conhecimento e clareza da missão possuem impacto significante no desempenho das equipes.

Ao pesquisar o ambiente de colaboração em projetos de desenvolvimento de sistemas do tipo *open source*, Au *et al.* (2009) descobriram que o desempenho é melhor em equipes de tamanho moderado e também que o compartilhamento de conhecimento aumenta quando os desenvolvedores trabalham em vários projetos. Verificou-se que os desenvolvedores aprendem em qual momento deve ser compartilhado o conhecimento, o que auxilia aos gestores promoverem um ambiente para tal.

4. Metodologia

A presente pesquisa elabora um estudo de caso realizado em uma equipe de desenvolvimento de sistemas de informação numa universidade pública federal brasileira. A equipe é formada de 29 servidores públicos e 16 estagiários, sendo subdividida em equipes de programação, testes e relacionamento com usuários.

Para permitir o acesso às informações de interesse de todas as equipes, ou mesmo compartilhar conhecimento entre membros de uma mesma equipe, o departamento de tecnologia da informação utiliza uma ferramenta de wiki. Uma wiki é essencialmente uma

coleção de páginas Web inter-relacionadas criadas por um esforço colaborativo (CRONIN, 2009).

A ferramenta computacional de wiki utilizada no caso estudado é a MediaWiki, que consiste num pacote de software do tipo *open source*, escrito na linguagem de programção chamada PHP. O sistema wiki é hospedado num servidor da própria universidade. Sua intenção consiste em disponibilizar um ambiente colaborativo para uso interno do setor de tecnologia de informação, onde somente usuários cadastrados podem editar o conteúdo das páginas.

O objetivo referenciado na própria wiki selecionada afirma que sua intenção é criar uma base de dados de documentação técnica mantida pela comunidade que possa ser facilmente alterada e melhorada por qualquer um. Dessa maneira, haveria o favorecimento da evolução contínua da documentação e o compartilhamento de conhecimento.

Em relação ao seu conteúdo, a wiki é composta de padrões de organização e métodos, manuais de operação de ferramentas, padrão de codificação de sistemas, informações sobre ferramentas de gerenciamento das equipes, processos de desenvolvimento e testes, planejamento e cronograma de atividades, contatos de pessoal interno e externo, documentos diversos (atas de reunião, apresentações, vídeos explicativos), uma área para FAQ (*Frequently Asked Questions*), além de informações técnicas e de negócio sobre os sistemas desenvolvidos na unidade.

As fontes de evidência utilizadas na pesquisa foram de caráter qualitativo e quantitativo. Assim, foram aplicados questionários com perguntas abertas e também uma escala do tipo Likert com cinco itens para medir o nível de concordância da associação entre os princípios sociotécnicos e o compartilhamento de conhecimento. Dessa forma, foram elaboradas afirmações que relacionavam alguns requisitos da aplicação dos princípios sociotécnicos com a utilização da wiki. Além disso, houve observação direta e também participativa em relação às percepções sobre o compartilhamento de conhecimento na wiki selecionada. A disposição das questões foi realizada com base nos nove princípios sociotécnicos. Assim, foram elaboradas 23 questões com respostas ordinais, sendo respondidos 26 questionários.

Por se tratar de um estudo de caso único, não foram consideradas as validações de tamanho de amostra não-significativo, normalidade dos dados, análise de variância e a proibição de estatísticas paramétricas para escalas Likert, uma vez que, na visão de Norman (2010), muitos estudos podem ser robustos mesmo com a violação desses pressupostos. Além disso, os métodos quantitativos foram utilizados como evidência acessória na pesquisa, uma vez que também foram coletados dados qualitativos.

5. Resultados e Discussões

Inicialmente, decidiu-se verificar o nível de compartilhamento de conhecimento na equipe de desenvolvimento e implantação de sistemas de informação estudada. Assim, a maioria dos participantes (61%) compartilha conhecimento de forma satisfatória, além de acreditar que o trabalho que desenvolvem gera conhecimento suficiente ou algum conhecimento para ser compartilhado (88%). Nenhum dos participantes acredita que o trabalho não gere nenhum conhecimento que deva ser compartilhado na Wiki.

A seguir, serão apresentados os resultados compilados na aplicação do questionário com escala Likert para os 26 respondentes com a consolidação do número de respostas, seccionados por princípio sociotécnico. Os comentários sobre cada resultado incluem as

análises dos dados qualitativos, quer sejam as entrevistas realizadas e a observação direta e participativa.

O *princípio da compatibilidade* trata do processo compatível com os objetivos. Portanto, o projeto de desenvolvimento de sistemas deve ser compatível para que haja o compartilhamento de conhecimento. A percepção da equipe de desenvolvimento de SI informa que as tarefas nessa área são elaboradas para facilitar o compartilhamento de conhecimento. Por sua vez, 61% dos respondentes concordam de alguma forma ou totalmente que o projeto de SI exige o compartilhamento de conhecimento.

A *especificação crítica mínima* é um ponto divergente nas opiniões acerca do compartilhamento de conhecimento em equipes SI. Apesar de 96% dos respondentes concordarem de alguma forma ou totalmente que deve haver uma especificação mínima para o compartilhamento de conhecimento na Wiki, ainda não se sabe qual especificação mínima é essa. Portanto, o aspecto positivo desse princípio conforme definido por Cherns (1976) sobre a discussão do que é essencial não é exercitado.

No compartilhamento de conhecimento na Wiki, o *controle de variância* é exercitado à medida que 69% dos respondentes acreditam que quem utilizar a informação da Wiki, pode alterá-la, caso seja necessário. Porém, o nível do controle de variância não chega ao indivíduo. Assim, os membros da equipe não acham que, sozinhos, podem tomar decisões acerca do compartilhamento de conhecimento na Wiki.

Consonante com o princípio da específica crítica mínima, o *princípio da multifuncionalidade* não apresenta um consenso sobre a variabilidade de forma que o compartilhamento de conhecimento em equipes de SI pode assumir. Assim, os indivíduos não têm uma posição bem definida sobre a flexibilidade da atividade nesse contexto.

Em relação ao compartilhamento de conhecimento, os indivíduos possuem certa facilidade em *identificar os limites* em relação às suas contribuições e às dos outros. Esse resultado é coerente com o discurso de Cherns (1976), que, por si, esse princípio favorece o compartilhamento de conhecimento, uma vez que é necessário saber o fluxo das atividades.

O *fluxo de informações* em relação ao compartilhamento de conhecimento na Wiki parece estar bem definido em equipes de SI. A quase totalidade dos respondentes (91%) acredita que não é necessário ler todas as informações compartilhadas na Wiki. Assim, a informação permanece onde ela é necessária para o início do curso das ações. Ademais, caso achem necessário, os indivíduos (73%) podem ir diretamente ao ponto onde eles acreditam que a informação está. Portanto, o controle de autoridade é passado ao indivíduo.

Os líderes de equipe parecem contribuir ou induzir o comportamento de compartilhamento de conhecimento nas equipes. Esse resultado reafirma as suposições do princípio do *apoio congruente*, onde os sistemas de suporte social devem ser projetados de modo a reforçar comportamentos que a estrutura organizacional é projetada para produzir.

Metade dos respondentes acredita que no seu projeto de trabalho não há um tempo especificado para o compartilhamento de conhecimento. Também há uma tendência forte sobre o reconhecimento do indivíduo que contribui de forma inovadora na Wiki. Podemos interpretar que o *princípio do projeto e valores humanos* não está sendo muito bem aplicado à atividade de compartilhamento de conhecimento.

A *incompletude* do processo parece ser consenso nas equipes de desenvolvimento de SI. A grande maioria (85%) acredita no compartilhamento de conhecimento e que ele não gera atrasos para o projeto como um todo.

6. Considerações Finais

Associar os princípios sociotécnicos com o compartilhamento de conhecimento parece ser o caminho para a efetividade do ótimo desempenho das equipes envolvidas em projetos de sistemas de informação. Ambos os campos de estudo rotulam-se como um meio de melhorar o desempenho e, portanto, suas relações são apropriadamente justificadas.

Os resultados demonstram que a maioria dos princípios sociotécnicos está associada com o compartilhamento de conhecimento, no sentido de alinhamento das atividades. Entretanto, observa-se que ainda falta um maior entendimento de que deve haver uma discussão sobre a Especificação Crítica Mínima (Princípio 2), no tocante ao compartilhamento de conhecimento. Sendo precisamente este o aspecto positivo do princípio como definido por Cherns (1976), o princípio não é perfeitamente aplicado. Enfatiza-se muito seu aspecto negativo, que é a rigidez das regras de contribuição de conhecimento. Um dos entrevistados colocou sua posição da seguinte maneira: "*O excesso de regras pode diminuir o número de contribuições. Pode ser um obstáculo para os preguiçosos e os muito ocupados. Por outro lado, pode melhorar a visualização, acesso e relevância da informação. Não sei te responder*".

Também o princípio da Multifuncionalidade (Princípio 4) não é bem aplicado quando se trata do compartilhamento de conhecimento em equipes de projetos de SI. Assim, a variabilidade de tarefas parece confundir os participantes. Transcrevendo as palavras de um indivíduo entrevistado, "*existe uma linha tênue entre o ajudar e o atrapalhar*".

Por fim, este trabalho propôs relacionar os princípios sociotécnicos com o compartilhamento de conhecimento. Futuras pesquisas poderão verificar em ambientes onde são exigidas atividades acessórias para o compartilhamento de conhecimento, se este é efetivamente executado.

Referências

AU, Y. A. et al. Virtual organizational learning in open source software development projects. *Information & Management*, v.46, p.9-15, 2009.

BARTOL, K.; SRIVASTAVA, A. Encouraging Knowledge Sharing: The Role of Organizational Reward Systems. *Journal of Leadership and Organization Studies*, v. 9, n. 1, p. 64-76, 2002.

CHERNS, A. The principles of sociotechnical design. *Human relations*, v. 29, n. 8, p.783-792, 1976.

CRONIN, J. J. Upgrading to Web 2.0: An Experiential Project to Build a Marketing Wiki. *Journal of Marketing Education*, v. 31, n. 1, p. 66-75, 2009.

EARL, M. Knowledge Management Strategies: Toward a Taxonomy. *Journal of Management Information Systems*, v. 18, p. 215-233, 2001.

ERICKSON, T. Socio-Technical Design. In: WHITWORTH, B.; MOOR, A. de. *Handbook of Research on Socio-Technical Design and Social Networking Systems*. p. 334-335. New York: Information Science Reference, 2009.

FARAJ, S.; SPROULL, L. Coordinating Expertise in Software Development Teams. *Management Science*, v. 46, n. 12, p. 1554-1568, 2000.

FISHBEIN, M.; AJZEN, I. *Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. Reading, MA: Addison-Wesley, 1975.

FRANÇOISE, O.; BOURGAULT, M.; PELLERIN, R. ERP implementation through critical success factors' management. *Business Process Management Journal*, v. 15, n. 3, p. 371-394, 2009.

LIU, C.; et al. Knowledge Sharing as Social Exchange: Evidence from a Meta-Analysis. *Pacific Asia Journal of the Association for Information Systems*, v. 3, n. 4, p. 21-47, 2011.

LU, Y. et al. What affects information systems development team performance? An exploratory study from the perspective of combined socio-technical theory and coordination theory. *Computers in Human Behavior*, v.27, n.2, p.811–822, 2011.

MUMFORD, E. The story of socio-technical design: reflections on its successes, failures and potential. *Information Systems Journal*, v. 16, n. 4, p.317–342, 2006.

NORMAN, G. Likert scales, levels of measurement and the "laws" of statistics. *Advances in Health Sciences Education*, v. 15, n. 5, p. 625-632, 2010.

THIBAUT, J. W.; KELLEY, H. H. *The Social Psychology of Groups*. New York: Wiley, 1959.

TONET, H. C.; PAZ, M. G. T. Um Modelo para o Compartilhamento de Conhecimento no Trabalho. *Revista de Administração Contemporânea – RAC*, v. 10, n. 2, p. 75-94, 2006.

WHITWORTH, B. The Social Requirements of Technical Systems. In: ____; MOOR, A. de. *Handbook of Research on Socio-Technical Design and Social Networking Systems*. p. 3-22. New York: Information Science Reference, 2009.

Otimização por Colônia de Abelhas Aplicada ao Problema de Seleção de Atributos

Daiany F. Lara, Andres J. Porfirio, Aurora T. R. Pozo

Departamento de Informática
Universidade Federal do Paraná (UFPR) – Curitiba, PR - Brasil
{daypicada, auroratrinidad}@gmail.com, andresjesse@yahoo.com.br

Abstract. *Work with large amounts of data is often difficult and computationally expensive, the feature selection is used to reduce databases in order to eliminate irrelevant information and preserve the most important. This paper presents the use of the bees algorithm (bee colony optimization - BCO) to the problem of features selection. The results presented in this paper as low computational cost, a smaller number of selected attributes (that resulted in better rates of correct answers in the classifier without loss of information) clearly demonstrates the effectiveness of the method.*

Resumo. *Trabalhar com grandes quantidades de dados muitas vezes é difícil e computacionalmente caro, a seleção de atributos é utilizada para reduzir bases de dados de forma a eliminar informações irrelevantes e preservar as mais importantes. Este trabalho apresenta a utilização do algoritmo das abelhas (bee colony optmization - BCO) para o problema de seleção de atributos. Os resultados apresentados neste trabalho demonstram claramente a eficácia do método, uma vez que pode-se verificar o baixo custo computacional e redução no número de atributos selecionados, os quais resultaram em melhores taxas de acertos no classificador sem perda de informações.*

1. . Introdução

O avanço da tecnologia fez com que o armazenamento de grandes quantidades de dados aumentasse, desta forma dificultando sua análise [Castanheira 2008]. Para amenizar este problema, surgiu no processo de Descoberta de Conhecimento ou KDD (*Knowlege Data Discovery*) a mineração de dados, que tem como objetivo destacar informações úteis em uma grande coleção de dados.

O processo KDD, divide-se em várias etapas: seleção, pré-processamento, extração de padrões e pós-processamento. Na etapa de pré-processamento acontece a seleção de atributos, que é essencial para o bom desempenho da mineração de dados. Esta seleção tem como intuito preparar, reduzir e transformar os dados a serem classificados, podendo ser aplicada na identificação dos atributos mais importantes de acordo com alguma métrica.

O objetivo deste trabalho é melhorar o desempenho do classificador na fase de mineração de dados. Para isso, foi utilizada uma técnica de seleção de atributos baseada na meta-heurística das abelhas BCO (*Bee Colony Optimization*). O BCO tem como objetivo selecionar os atributos mais relevantes da base.

O artigo está organizado da seguinte forma: seção 2 discute os principais conceitos sobre seleção de atributos. As medidas de avaliação utilizadas são descritas na seção 3, a seção 4 apresenta a aplicação do algoritmo BCO no problema de seleção de atributos. Na seção 5 são mostrados os resultados obtidos na implementação, e por fim, na seção 6, são relatadas as considerações finais.

2. . Seleção de Atributos

A tarefa de seleção de atributos é uma estratégia para lidar com um grande número de atributos armazenados em uma base de dados quando existe a necessidade de aplicação de um algoritmo de mineração de dados, mais especificamente uma técnica de classificação.

Independente do número de dados ou atributos, a seleção de atributos é umas das principais tarefas do pré-processamento, na qual é feita a preparação dos dados a serem minerados. De maneira geral nem todos os atributos são necessários para discriminar a classe de maneira precisa, e a utilização destes atributos podem gerar resultados imprecisos na etapa de classificação [Pereira 2009].

Além do objetivo de identificar os atributos relevantes e com informações essenciais, as técnicas de seleção de atributos são importante também para o melhor desempenho do classificador, redução e simplificação do conjunto de dados e principalmente, maior agilidade na tarefa de classificação [Pereira 2009].

As estratégias de avaliação do subconjunto de atributos, nada mais são do que as maneiras de medir a importância dos mesmos para obtenção do resultado final. Estas estratégias estão dividas em três diferentes abordagens: Embedded [Soares 2010], Wrapper [Spolaôr 2010] e Filter.

Este trabalho utiliza apenas a abordagem Filter, onde seleciona-se o subconjunto de atributos na fase de pré-processamento, independentemente do classificador. Esta abordagem pode avaliar os atributos individualmente e escolher os mais relevantes, além de avaliar diversos subconjuntos de atributos de forma heurística em busca de uma combinação que proporcione melhores resultados de classificação [Pila 2005].

3. . Medidas de Avaliação

A seleção dos atributos importantes em uma base de dados visa maximizar a separação dos exemplos de classes diferentes e minimizar a separação dos exemplos que pertencem a uma mesma classe [Lee 2005]. A seguir serão apresentadas as métricas pertencentes a medida de distância utilizada neste trabalho:

- **Distância Inter-Classe (DEC)**: Mensura a distância média entre cada centro de classe (a classe corresponde a um exemplo em que cada atributo e obtido pela média dos valores da classe em questão) e o centro do conjunto total dos dados [Spolaôr 2010]. Esta medida está representada na Equação 1:

$$DEC = \frac{1}{e}\sum_{cl=1}^{b} e_{cl} d\left(\vec{c}_{cl}, \vec{c}\right)$$

Equação 1: Fórmula para o cálculo da DEC.

Onde: ***e*** corresponde ao total de instâncias da base, ***b*** é o número de classe, $\vec{c}$ representa a média geral da base (soma dos valores de todos os atributos dividido pelo número de instâncias da base), $\overrightarrow{c_{cl}}$ média da classe (centro da classe) e, por fim, ***d*** faz o cálculo da distância euclidiana entre $\overrightarrow{c_{cl}}$ e c, onde, a média de cada classe até ***b*** e diminuída pela média geral da base, elevado ao quadrado.

- **Chi-Square**: Avalia a qualidade de um atributo de acordo com a sua correlação com a classe por meio de um teste estatístico X^2. Para cada valor a_i do atributo A ($1 \leq i \leq k$) e para cada valor c_j da classe C ($1 \leq j \leq m$), existe uma frequência esperada quando (A = a_i) e (C = c_j) que pode ser calculada pela fórmula representada na Equação 2:

$$e_{ij} = \frac{count\,(A = a_i) * count\,(C = c_j)}{N}$$

Equação 2: Cálculo da frequência utilizado em Chi-Square.

Onde: ***N*** é o número de instâncias, ***count(A = a_i)*** é o número de vezes que ocorre o valor de a_i do atributo A, e, ***count (C = c_j)*** é o número de instâncias que pertencem à classe c_j. A partir da frequência esperada de todas as combinações pode-se calcular a métrica Chi-Square pela fórmula apresentada na Equação 3:

$$X^2 = \sum_{i=1}^{k}\sum_{j=1}^{m}\left[\frac{o_{ij} - e_{ij}}{e_{ij}}\right]$$

Equação 3: Fórmula para o cálculo da Chi-Square.

Onde: o_{ij} é a frequência observada da combinação (A = a_i) e (C = c_j) [Pereira 2009].

- **. Otimização por Colônia de Abelhas**

Otimização por colônia de abelhas é uma meta-heurística pertencente ao grupo de técnicas de inteligência, bio inspirados, e também baseado na concepção construtiva [Teodorovic, Markovic e Orco 2006]. O método BCO baseia-se na maneira como as abelhas reais atuam em busca do alimento. A principal ideia do algoritmo BCO é criar uma colônia de abelhas artificial capaz de resolver eficientemente problemas de otimização combinatória através da simulação do comportamento das abelhas reais.

No início do processo de busca todas as abelhas artificiais estão localizadas na colmeia e se comunicam diretamente durante esse processo. Cada abelha realiza uma série de movimentos locais construindo uma solução para o problema. Passo a passo, as abelhas adicionam componentes à solução parcial até que se obtenha uma solução viável, ou seja, um caminho completo até a fonte de alimento [Teodorovic e Orco 2005].

Ao final da busca por fontes de alimentos, as abelhas campeiras (aquelas que saem em busca de novas fontes de alimento) retornam à colmeia e trocam informações com as abelhas seguidoras (responsáveis pela extração do alimento), a fim de informá-las sobre a qualidade, quantidade e localização da fonte encontrada. Essa troca de informações é realizada através de uma dança, chamada de *waggle dance*. As abelhas seguidoras, ao receberem tais informações, podem optar por seguir a abelha campeira que está realizando a dança [Lucic et Al 2006].

Sempre que uma abelha campeira retorna à colmeia, podem ocorrer três situações: (a) A abelha descarta a localização da comida e torna-se uma seguidora. (b) A abelha mantém o comportamento de campeira, descobrindo novas fontes, mas sem recrutar o resto da colonia ou ainda (c) A abelha pode recrutar outras abelhas antes de retornar à localização da fonte. As abelhas então optam por uma das alternativas citadas com base em uma determinada probabilidade. O recrutamento entre as abelhas se dá sempre em função da qualidade da fonte de alimento [Pham et Al 2006].

Existem duas fases distintas que constituem uma única etapa do algoritmo BCO, elas são: passo a frente (*Forward pass*) e passo a trás (*Backward pass*). Em cada passo a frente, todas as abelhas visitam n soluções componentes, gerando soluções parciais, e depois retornam a colmeia. O número de soluções componentes dentro do passo a frente é descrito pelo analista no início do processo de busca. É importante ressaltar que as abelhas podem visitar apenas um único componente para cada passo a frente. Na Figura 1 é apresentada uma execução do BCO na qual as abelhas realizam o terceiro passo a frente, onde *B* representa o número de abelhas e *N* o número de componentes.

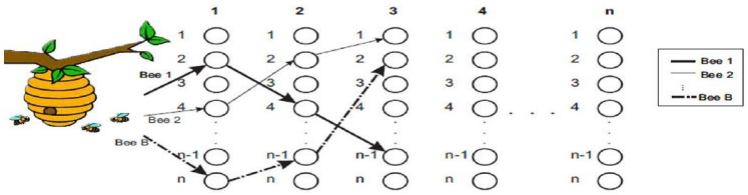


Figura 1: Execução do terceiro passo a frente [Lucic et Al 2006].

Obtendo novas soluções parciais, as abelhas retornam à colmeia, iniciando o passo a trás. Nesta etapa todas as abelhas compartilham a qualidade de suas soluções e comparam-nas com todas as soluções anunciadas. As abelhas então passam por um processo de decisão onde cada uma decide, com certa probabilidade, se continua fiel a sua solução (tornando-se uma recruta), ou abandona-a, tornando-se uma abelha não confirmada. As abelhas não confirmadas são obrigadas a selecionar uma das soluções anunciadas e seguir a abelha recruta correspondente.

No exemplo da Figura 1 as abelhas Bee1, Bee2, BeeB participaram do processo de decisão. Depois da comparação das soluções parciais a abelha BeeB decide por abandonar o caminho gerado e junta-se à abelha Bee2, como é mostrada na Figura 2 [Orco e Teodorovic 2008].

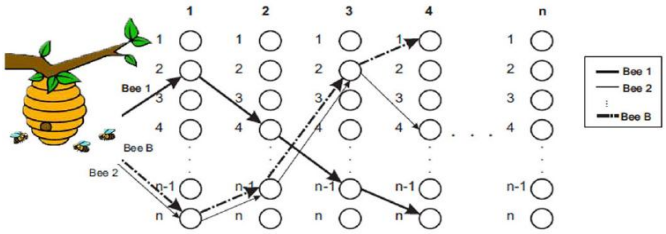


Figura 2: Situação do algoritmo no quarto passo [Lucic et Al 2006].

O BCO executa iterativamente até que uma das condições de parada seja satisfeita: o número de iterações chega ao limite, o número máximo de passos a frente/passos a trás chega ao limite, ou então a quantidade de iterações sem melhoria no resultado geral é atingida.

4.1 Trabalhos correlatos

Suguna e Thanushkodi (2010) desenvolveram um método híbrido entre Rough Sets e BCO para a seleção de atributos em bases de dados médicas do repositório UCI. Os autores utilizaram cinco bases de dados (Dermatology, Cleveland Heart, HIV, Lung Cancer Wisconsin) com número de atributos variando entre 9 e 56 e número de instâncias variando entre 32 e 699. Neste experimento algoritmo das abelhas conseguiu reduzir significativamente o número de atributos em todas as bases, resultando em bases com números de atributos entre 4 e 13. O número de abelhas utilizado foi 10 e a quantidade de iterações foi limitada em 1000.

Além disso, Forsati e Moayedikia (2012) também desenvolveram um trabalho similar, aplicando o BCO em bases do repositório UCI (Iris, Heart, Breast, Glass, Vowel e Vehicle), com número de atributos variando entre 4 e 19. O número de abelhas utilizado foi 20 e a quantidade de iterações foi fixada em 80. Os autores apresentaram os resultados do classificador com as bases originais e com os atributos reduzidos, as taxas de acerto foram similares, demonstrando um bom desempenho do BCO.

4.2 Algoritmo BCO aplicado ao problema de seleção de atributos

A aplicação do BCO tem o objetivo de selecionar os atributos mais relevantes da base, obtendo assim, um melhor desempenho na taxa de classificação. Primeiramente, é feito a definição dos parâmetros, que são: número de abelhas, número de iterações e o número de passo a frente (*NC*).

Nas execuções utilizadas neste trabalho o número de passos a frente foi definido de modo que a abelha interrompe o processo quando não existe mais melhoria na solução, desta forma o número de atributos selecionados é variável. No início do processo de busca, todas as abelhas estão na colmeia. O Algoritmo 1 apresenta o pseudo-código do BCO utilizado neste trabalho:

Algoritmo 1: Pseudo código do BCO.

```
1 início
2     uma solução vazia é atribuída para cada abelha
```

```
3   para cada abelha faça:
4       k recebe 1 // (contagem de movimentos construtivos no passo a frente)
5       Avalia todos os possíveis movimentos construtivos;
6       Escolhe um movimento usando o método da roleta;
7       k = k + 1;
8       se k ≤ NC então:
9           Volte a etapa 5;
10  Todas as Abelhas voltam para a colmeia; // (Iniciando o passo a trás)
11  Avalia a solução parcial de cada abelha;
12  Cada abelha decide se continua com sua exploração;
13  Para cada seguidora, escolhe uma nova solução das recrutas através de uma roleta;
14  se solução não completa então:
15      Volte a etapa 3;
16  Avalia todas as soluções e escolhe a melhor;
17  se Critério de parada não for satisfeito então:
18      Volte a etapa 3;
19  Mostrar a melhor solução encontrada;
20 fim
```

Durante o passo a frente, as abelhas voam no espaço de busca para que um certo número de atributos sejam visitados, para que isso aconteça foi construída uma roleta com base na métrica *chi-square*. As abelhas então retornam a colmeia para trocar as informações sobre a qualidade de suas soluções parciais geradas (etapas de 3 a 11), a medida de qualidade é baseada na métrica DEC.

Na colmeia as abelhas passam por um processo de decisão de lealdade, ou seja, comparam todas as soluções geradas e decidem com uma certa probabilidade se vão continuar leais às soluções atuais, o calculo é definido conforme apresentado na Equação 4:

$$P_b^{u+1} = e^{-\frac{O_{max}-O_b}{u}}$$

Equação 4: Fórmula para o cálculo de lealdade das abelhas.

Onde *Ob* é o valor atual da solução parcial da abelha em questão, e *Omax* é a melhor solução parcial de todas as gerações e *u* refere-se ao número de passos a frente.

A partir do momento que as abelhas abandonam suas soluções parciais, elas tornam-se abelhas não confirmadas, e com uma certa probabilidade, decidem por seguir uma das recrutas. A probabilidade de uma abelha seguir uma recruta é definida conforme apresentado na Equação 5:

$$P_b = \frac{O_b}{\sum_{k=1}^{R} O_k}$$

Equação 5: Fórmula para o cálculo da probabilidade de seguir outra solução.

Onde O_k representa o valor normalizado da função objetivo do k-th função parcial anunciada, e R denota o número de recrutas.

- **. Testes e Resultados**

Os testes do algoritmo foram realizados baseados em 12 bases de dados numéricas disponíveis no repositório UCI Machine e Learning Repository, as bases utilizadas foram: breast, bupa, ecoli, glass, haberman, heart, ionosphere, lettera, new thyroid, pima, set-image e vehicle, cada uma delas com atributos e instâncias distintas, na Tabela 1 são apresentados o total de atributos e instâncias contidas em cada base. Nenhuma das instâncias utilizadas durante o treinamento foi utilizada na etapa de testes.

Tabela 1: Bases de dados.

Base	Nº de Atributos	Nº Instâncias
Breast	9	3415
Bupa	6	1725
Ecoli	7	1680
Glass	9	1070
Haberman	3	1530
Heart	13	1350
Ionosphere	33	1755
Lettera	16	99995
New-Thyroid	5	1075
Pima	8	3840
Sat-Image	36	32175

A etapa de testes foi dividida em duas partes: a calibração dos parâmetros (localização da melhor combinação) e a execução do algoritmo em todas as bases com os parâmetros selecionados. Os parâmetros utilizados na etapa de calibração foram a quantidade de abelhas, variando entre 3, 5, 10, e a quantidade de iterações do algoritmo, variando entre 3, 5. O classificador utilizado foi o J48, e os resultados foram baseados na média de 10 execuções.

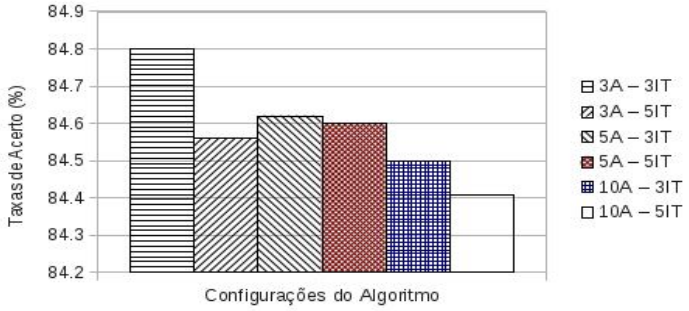


Figura 3: Taxa de acerto com diversas configurações de parâmetros (etapa de treinamento).

São apresentados na Figura 3, o gráfico com a média da taxa de acerto do classificador das 10 execuções de cada parâmetro para todas as bases de dados. Os parâmetros estão

representados no gráfico pelas siglas A e IT, sendo respectivamente a quantidade de abelhas e o número de iterações. É possível observar que a utilização de poucas abelhas e poucas iterações (no caso 3 abelhas e 3 iterações) implicou em uma taxa de acerto do classificador relativamente boa em relação as configurações que exigem mais processamento (como por exemplo 10 abelhas e 5 iterações). Isto se dá pelo fato de que muitas iterações geram um maior número de atributos, assemelhando-se à base original, o que não é o objetivo da seleção de atributos pois muitos atributos pioram o resultado do classificador.

Após a análise da calibração dos parâmetros a combinação escolhida para os testes e comparações foi 3 abelhas e 3 iterações, os resultados obtidos foram satisfatórios e o custo computacional se mostrou baixo. A Figura 4 apresenta um comparativo das taxas de acerto do classificador com as bases originais e as bases filtradas (0,5 para 50% e 1 para 100%). É notável que as bases filtradas resultaram em melhor taxa de acerto pois os atributos inúteis e/ou pouco influentes foram removidos. A quantidade de atributos selecionados foi, em média, de 3 a 4 atributos.

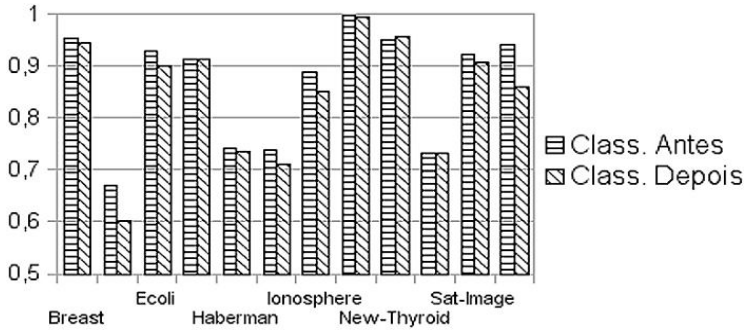


Figura 4: Comparativo entre as bases originais e as bases filtradas.

O critério principal para avaliar a carga computacional consumida pelo algoritmo foi a quantidade de avaliações da função objetivo necessárias em cada execução, sendo assim as execuções com menos iterações são as que exigem menos carga computacional.

- **. Considerações Finais**

Classificar os dados com um grande número de dados pode ser um processo difícil, o treinamento desses dados pode ser uma tarefa demorada que não produz resultados consistentes. Este trabalho apresentou um método de reduzir o número de atributos, selecionando apenas os mais relevantes sem perder informações importantes da base.

O algoritmo BCO aplicado ao problema de seleção de atributos se portou como esperado, selecionou subconjuntos de atributos os quais proporcionaram resultados satisfatórios. Foi possível perceber que o classificador J48 trabalha melhor, ou seja, obtém em uma melhor taxa de acerto, quando os atributos irrelevantes são removidos da base de dados. Além disso, é notável, através dos resultados do classificador, que configurações do algoritmo que geraram muitos atributos (como 10 abelhas e 5 iterações) resultaram em classificações piores do que os que geraram menos atributos (como 3 abelhas e 3 iterações).

Também é importante ressaltar que a configuração do o algoritmo que utilizou 3 abelhas e 3 iterações, apresentou um baixo custo computacional e bons resultados de precisão com relação às outras configurações. Isto incentiva aplicá-la a problemas complexos e que tradicionalmente demandam alto custo computacional.

- **. Referências**

Armentano, M. A. A. "Uma Metodologia na Utilização de Algoritmos Genéticos na Seleção de Atributos em Mineração de Dados." Monografia, 2005.

Castanheira, L.G. "Aplicação de Técnicas de Mineração de Dados em Problemas de Classificação de Padrões". Dissertação de mestrado, UFMG, 2008.

Lee, H. D. "Seleção de atributos importantes para a extração de conhecimento de bases de dados". Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, 2005.

Lucic, D. T, Markovic G. and Orco M. D. "Bee Colony Optimization: Principles and Applications". Setembro 2006.

Orco, M. D. and D. Teodorovic. "Mitigating Traffic Congestion: Solving the Ride-Matching Problem by Bee Colony Optimization". Janeiro 2008.

Pereira, R. B. "Seleção Lazy De Atributos para a Tarefa de Classificação." Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Fluminense, 2009.

Pham, D. T., A. Ghanbarzadeh, E. Koc, S. Otri, S. Rahim and M. Zaid. "The Bees Algorithm A Novel Tool for Complex Optimisation Problems". 2006.

Pila, A. D. "Seleção de Atributos Relevantes para Aprendizado de Máquina Utilizando a Abordagem de Rough Sets". Dissertação de Mestrado, USP, Abril 2005.

Soares, M. V. S. "Avaliação de uma Abordagem Lazy de Seleção de Atributos Baseada na Medida de Consistência". Monografia, 2010.

Spolaôr, N. "Aplicação de Algoritmos Genéticos Multiobjetivo ao Problema de Seleção de Atributos." Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do ABC, 2010.

Teodorovic and M. D. Orco. "Bee Colony Optimization: A Cooperative Learning Approach to complex Transportation Problems". Setembro 2005.

Teodorovic, D, T. Davidovic and M. Selmic. "Bee Colony Optimization: The Applications Survey". Fevereiro 2010.

Forsati, R., Moayedikia, A., Keikha, A., and Shamsfard, M. "A Novel Approach for Feature Selection based on the Bee Colony Optimization". International Journal of Computer Applications, 43(8):13–16.

Suguna, N. and Thanushkodi, K. "A Novel Rough Set Reduct Algorithm for Medical Domain Based on Bee Colony Optimization". arXiv preprint arXiv:1006.4540.

Protótipo de um Aplicativo Android para Auxílio na Determinação do Teor de Potássio e Sódio Trocáveis em Amostras de Solo

Denis da Silva Passos

Departamento de Agronomia – Universidade Federal do Tocantins (UFT)
Caixa Postal 66 – 77.440-490 – Gurupi – TO – Brasil

denispassos@uft.edu.br

Abstract. *This paper presents a prototype application for the Android platform that facilitates the calculations needed to determine the levels of Potassium (K^+) and Sodium (Na^+) in soil samples. With this, the calculations can be performed at the laboratory bench, providing agility to the procedure.*

Resumo. *O presente trabalho apresenta um protótipo de aplicativo para plataforma Android que facilita a realização dos cálculos necessários à determinação dos teores de Potássio (K^+) ou Sódio (Na^+) em amostras de solo. O mesmo permite que estes cálculos sejam realizados junto à bancada, proporcionando mais praticidade ao procedimento.*

1. Introdução

É notável o aumento do uso de *smartphones* e *tablets* dos mais diversos modelos e fabricantes no decorrer dos últimos anos. Estes tem sido utilizados das mais variadas maneiras: comunicação, entretenimento, e como ferramenta de trabalho. No entanto ainda há muito a ser explorado na área, principalmente no que se diz respeito ao desenvolvimento de ferramentas úteis a específicos ramos de trabalho, por exemplo: laboratórios.

Nesse nicho existem os laboratórios de análise de solos, os quais possuem diversas metodologias para os variados tipos de análise, sendo que a maior parte destas consiste na realização de muitos cálculos, além dos procedimentos manuais.

Como exemplo, temos a metodologia para determinação dos teores de Potássio (K^+) ou Sódio (Na^+) baseada em fotometria de chama[22]. Conforme descrito na seção 2.1, para chegar ao resultado final, são necessários cálculos prévios que, apesar de não tão complexos, tomam tempo, quer feitos manualmente ou mesmo em computadores *desktops*.

Neste artigo é apresentado o protótipo de um aplicativo móvel que facilita a realização dos cálculos necessários para determinação dos teores de K^+ ou Na^+. O mesmo permite que os cálculos sejam realizados junto à bancada, proporcionando praticidade ao procedimento. O aplicativo foi desenvolvido para Android, tendo em vista que o mesmo é *open source* e gratuito, além de possuir robustas ferramentas de desenvolvimento e estar consolidado no mercado.

[22] Técnica baseada no uso de uma chama para a excitação de átomos neutros de Sódio, Lítio, Cálcio e Potássio. Os átomos excitados voltam ao seu estado fundamental com emissão de um fóton de radiação que pode ser identificado e medido por um equipamento chamado fotômetro de chama [SOUZA, 2011].

A estrutura deste trabalho consiste em: abordagem de conceitos básicos acerca do K^+ e Na^+ trocáveis e os procedimentos laboratoriais para sua determinação (seção 2); logo após, na seção 3, são apresentados aspectos gerais da plataforma Android; em seguida são exibidos os trechos mais importantes do código do aplicativo proposto, além do roteiro de cálculo e algumas telas (seção 4); finalizando com as considerações finais e referências.

2. Potássio (K^+) e Sódio (Na^+) Trocáveis

Dentre os diversos procedimentos de um laboratório de análises de solos, a determinação do teor de K^+ trocável do solo é de suma importância para o agricultor ou agrônomo visto que este nutriente está envolvido no crescimento [JACOBY, ABAS & STEINITZ, 1973], tem função de manutenção da quantidade de água nas plantas [HSIAO, LÄUCHLI, 1986], além de estar relacionado à ativação de suas funções enzimáticas [EVANS & SORGER, 1966].

Tendo em vista que uma das metodologias para obtenção do teor de Na^+ é semelhante à de K^+, a proposta apresentada pelo presente trabalho apresentará opção para ambas.

2.1. Determinação dos teores de K^+ e Na^+ Trocáveis

A metodologia (procedimento laboratorial) utilizada como base para o desenvolvimento deste trabalho é a exposta na publicação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) intitulada Análises Químicas para Avaliação da Fertilidade do Solo – Métodos Usados na Embrapa Solos [SILVA et al., 1998].

O equipamento básico necessário para a leitura dos teores de K^+ ou Na^+ é o fotômetro de chama (figura 1). Na figura 2 é possível observar sua instrumentação básica.

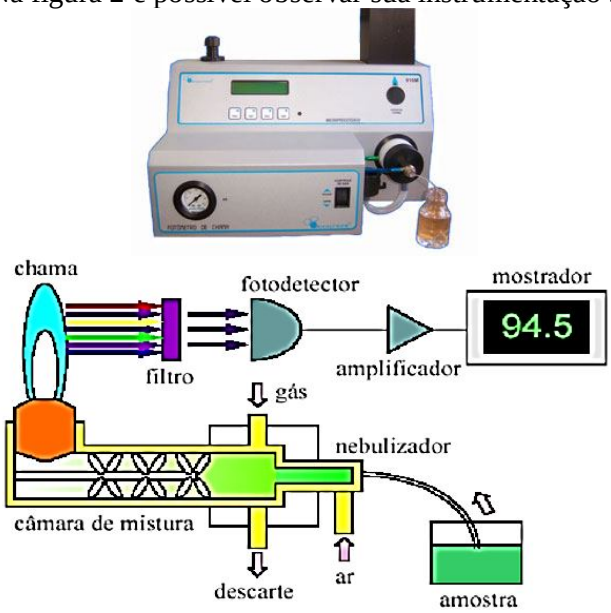


Figura 4: Um fotômetro de chama (em cima) e sua instrumentação básica. Fonte: SOUZA (2011)

Devido à metodologia utilizar técnicas químico/laboratoriais muito específicas, fugiria do escopo deste artigo apresentá-la na íntegra. Todavia, estão dispostas a seguir partes necessárias à compreensão básica do procedimento, bem como as sequências de cálculo para determinação do resultado final (teor de K^+ ou Na^+).

Antes de efetuar a leitura (no fotômetro) das amostras propriamente ditas, o laboratorista deve preparar a curva-padrão. De acordo com SILVA et al. (1998), é preciso:

i) Selecionar o filtro próprio (para K^+ ou Na^+);
ii) Calibrar o fotômetro com água destilada ou deionizada para o ponto zero;
iii) Levar as quatro soluções padrão diluídas (0,1; 0,2; 0,3; e 0,4 mmol[23] de K^+ ou Na^+/l) ao fotômetro e efetuar as leituras correspondentes, tabulando-os da seguinte forma:

Tabela 1. Exemplo de tabela para preparação da curva-padrão

Pontos / Padrões (X)	Leituras do Fotômetro (Y)
0	0
0,1	2,6
0,2	6,1
0,3	8,7
0,4	11,6

iv) A partir desses valores, efetuar uma Regressão Linear Simples determinando sua equação e o Coeficiente de Determinação (R^2), este último servirá para mensurar a confiabilidade da regressão, quanto mais próximo de 1 (um) melhor [DEFELIPO & RIBEIRO, 1997].

$$\alpha = \bar{Y} - \beta\bar{X}$$

$$\beta = \frac{\sum XY - (\sum X)(\sum Y)/N}{\sum X^2 - (\sum X)^2/N}$$

$$Y = \alpha + \beta X$$

$$R^2 = \frac{\beta^2\,[\sum X^2 - (\sum X)^2/N]}{\sum Y^2 - (\sum Y)^2/N}$$

Onde:

1. α = Coeficiente Linear;

[23] Milimol (milésima parte de um Mol) por litro

2. β = Coeficiente Angular;

3. N = Número de observações;
4. R^2 = Coeficiente de Determinação.

v) Decidir, com base no valor do R^2, se prossegue para a leitura das amostras ou se reinicia o procedimento em busca de um R^2 mais próximo de 1 (um).[24]

vi) Efetuar a leitura das amostras determinando os teores de K^+ ou Na^+ respectivamente através das seguintes expressões:

$$mg/dm^3_K = leitura \times F_K \times 390$$

$$mg/dm^3_{Na} = leitura \times F_{Na} \times 230$$

Em ambas as fórmulas a variável *F* (quer F_K ou F_{Na}) corresponde ao Coeficiente Angular (β) da equação determinada anteriormente através da Regressão Linear Simples.

3. Android

Android é uma plataforma para dispositivos móveis que inclui um sistema operacional (*open source* e baseado em Linux), *middleware*[25] e aplicações base. Seu SDK (*Software Development Kit* – Kit de Desenvolvimento de Software) fornece as ferramentas necessárias para o desenvolvimento de aplicativos para a plataforma usando a linguagem de programação Java [MARTINS, 2009].

O sistema foi idealizado pela *Open Handset Alliance* (OHA), um grupo composto por grandes empresas de diferentes ramos (semicondutores, software, telefonia, etc).

3.1. Arquitetura do Sistema Operacional Android

Para o desenvolvimento de aplicativos, especialmente para dispositivos móveis, faz-se necessário conhecer a arquitetura do sistema operacional onde os mesmos serão executados. A figura a seguir exibe os componentes da arquitetura do sistema operacional Android, distribuídos em diferentes camadas, que são: (*Linux Kernel*, *Libraries*, *Android Runtime*, *Application Framework* e *Applications*).

[24] Não existe regra explícita sobre qual o valor ideal para o R^2, apenas: quanto mais próximo de 1 (um) melhor. No geral, cada laboratório define sua precisão.

[25] Camada de software que permite a troca de informações entre programas, independente de um protocolo de comunicação, plataforma ou sistema operacional [SILVA, 2009].

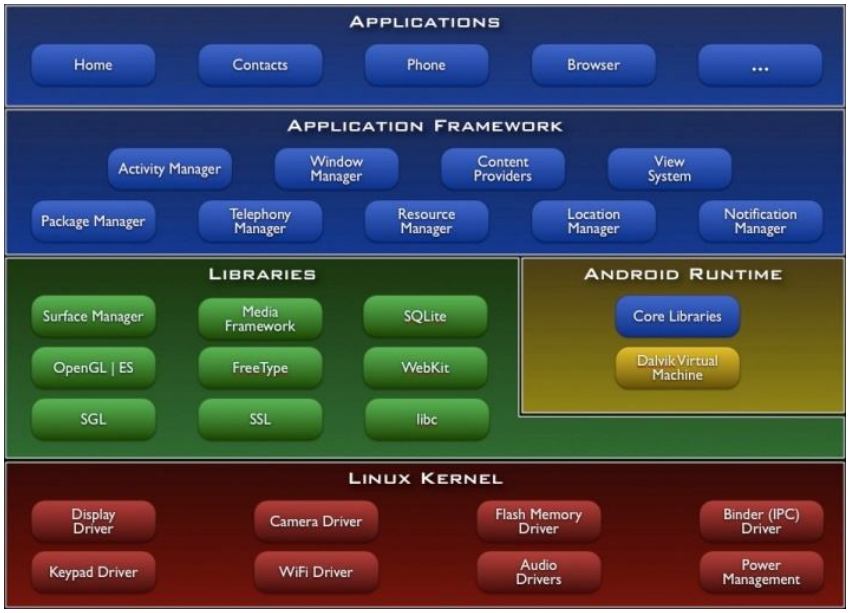


Figura 5: Arquitetura do Sistema Operacional Android. Fonte: [SILVA, 2009]

3.2. Desenvolvimento de Aplicativos Android

O SDK do Android pode ser utilizado em conjunto com os IDE's[26] IntelliJ, NetBeans e Eclipse, ou via linha comando.

No presente trabalho foi utilizado o IDE Eclipse com *plugin* ADT (*Android Development Tools*) o qual, integrando o SDK com a IDE, proporciona maior agilidade na implementação dos aplicativos.

4. O Aplicativo KNaDroid

O aplicativo KNaDroid calcula o teor de K^+ ou Na^+ trocáveis de uma determinada amostra de solo tomando por base a metodologia apresentada na seção 2.1. Para tal, é necessário que o usuário previamente selecione um dos dois elementos e informe as leituras obtidas do fotômetro de chama referentes a cada uma das soluções padrão (0,1; 0,2; 0,3; e 0,4 mmol/l de K^+ ou de Na^+).

[26] *Integrated Development Environment* – Ambiente de Desenvolvimento Integrado

Figura 6: Algumas telas do aplicativo KNaDroid (*Home*, Curva-Padrão e Cálculo do K)

A partir de então, o aplicativo executará os cálculos descritos na seção 2.1, conforme exposto nos códigos simplificados a seguir.

```
double[] x,
         y;
double  n = x.length,
        somaY = 0.0,
        somaX = 0.0,
        somaX2 = 0.0,
        somaY2 = 0.0,
        somaXY = 0.0,
        beta = 0.0;

for (int i = 0; i < n; i++) {
        somaX += x[i];
        somaX2 += x[i] * x[i];
        somaY += y[i];
        somaY2 += y[i] * y[i];
        somaXY += x[i] * y[i];
}

beta = (somaXY - somaX * somaY / n) / (somaX2 - (pow(somaX,2)) / n);
```

Figura 7: Código simplificado do cálculo do Coeficiente Angular (β)

```
desvX = somaX2 - pow(somaX, 2) / n
desvY = somaY2 - pow(somaY, 2) / n

double r_quad = (pow(beta, 2) * desvX) / desvY
```

Figura 8: Código simplificado do cálculo do Coeficiente de Determinação (R^2)

De posse do valor do R^2, o usuário deverá decidir se prossegue com o procedimento ou se o recomeça (em caso de R^2 com valor insatisfatório). Caso seja dada sequência ao

procedimento, o aplicativo estará apto a realizar o cálculo para determinar o teor de K^+ ou Na^+:

```
double teorK = 0.0, leitura = 0.0;

teorK = leitura * beta * 390.0;
```

Figura 9: Teor de Potássio (K^+) trocável no solo (em mg/dm³)

```
double teorNa = 0.0, leitura = 0.0;

teorNa = leitura * beta * 230.0;
```

Figura 10: Teor de Sódio (Na+) trocável no solo (em mg/dm³)

5. Considerações Finais

O presente artigo apresentou um protótipo de aplicativo para auxiliar no cálculo do teor de K^+ ou Na^+. Este aplicativo, por ser desenvolvido para a plataforma Android (*tablets* e *smartphones*), usufrui da mobilidade permitindo que os usuários realizem os cálculos das duas análises de solo em questão de forma prática e rápida, mesmo junto à bancada de serviço.

Cabe ressaltar que, por tratar-se de um protótipo, o aplicativo ainda precisa de diversos ajustes e melhorias que serão implementados em trabalhos futuros (construção de interface de usuário mais amigável; calcular lotes personalizados de amostras; enviar resultados por *e-mail* e/ou *sms*; possibilidade de alteração dos pontos-padrão, etc). Uma primeira versão do aplicativo KNaDroid será disponibilizada na loja de aplicativos *Google Play* tão logo sejam realizadas as devidas implementações para suporte de diferentes resoluções de tela.

Foi realizada uma extensa, porém infrutífera, pesquisa em busca de trabalhos diretamente relacionados a este. Acredita-se que por se tratar de uma área específica, o assunto ainda não foi abordado em outros trabalhos. No entanto existem alguns aplicativos móveis para outros ramos laboratoriais, por exemplo: *DNA/RNA/Protein and General Molecular Weight Calculator*[27] (Bioquímica / permite estimar o peso molecular de ácidos nucleicos e proteínas); *Clinical Lab – LDL Calculator*[28] (Medicina / cálculo de colesterol).

Como contribuições para a área de estudo destaca-se a possibilidade do presente trabalho servir como modelo para o desenvolvimento de outras aplicações móveis que propiciem mais agilidade em diferentes rotinas laboratoriais (de solos ou não).

[27] *Download* em: https://itunes.apple.com/br/app/dna-rna-protein-general-molecular/id408366615?mt=8
[28] *Download* em: https://play.google.com/store/apps/details?id=ldlcalculator.com

Referências Bibliográficas

DEFELIPO, B. V.; RIBEIRO, A.C. (1997). **Análise Química do Solo – Cadernos de Extensão**. 2. ed. Viçosa-MG: UFV, 1997. 26 p.

EVANS, H. J.; SORGER, G.J. (1966). **Role of mineral elements with emphasis on the univalent cations**. Annual Review of Plant Physiology, v.17, p.47-76. 1966.

HSIAO, T. C.; LÄUCHLI, A. (1986). **Role of potassium in plant-water relations. In: Tinker B, Uuchli A (eds) Advances in Plant Nutrition**, vol 2, pp. 281-312, New York. 1986

JACOBY, B.; ABAS, S. and STEINITZ, B. (1973). **Rubidium and Potassium Absorption by Bean-leaf Slices Compared to Sodium Absorption**. Physiologia Plantarum, 28: 209–214. doi: 10.1111/j.1399-3054.1973.tb01177.x. 1973

MARTINS, R. J. W. A. (2009). **Desenvolvimento de Aplicativo para Smartphone com a Plataforma Android**. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2009. Disponivel em: <http://www.icad.puc-rio.br/~projetos/android/files/monografia.pdf>. Acesso em: 23 set. 2011.

SILVA, F. C.; EIRA, P.A.; BARRETO, W. O.; DANIEL VIDAL PÉREZ, D. V.; SILVA, C. A.; (1998). **Análises Químicas para Avaliação da Fertilidade do Solo – Métodos Usados na Embrapa Solos**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. ISSN: 1414-8153. 1998.

SILVA, L. É. D. (2009). **Utilização da Plataforma Android para Desenvolvimento de um Aplicativo para o Cálculo do Balanço Hídrico Climatológico**. Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, 2009. Disponivel em: <http://bhcmovel.googlecode.com/files/TCC%20-%20Final.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2010.

SOUZA, R. A. (2011). **Fotometria de Emissão em Chama – Introdução Teórica**. Universidade Federal de Juiz de Fora, 2011. Disponível em: <http://www.ufjf.br/baccan/files/2011/05/Guia-de-estudos-Fotometria-de-chama-2S_2011-Modo-de-Compatibilidade1.pdf>. Acesso em: 10 set. 2012.

Rede de Sensores Wireless para Predição de Manutenção Preventiva em Ramais de Distribuição de Energia Elétrica

Rogério Pauli[1], Lucimara D.P Friedrich[1], Rinaldo J. Coelho[1], Claiton P. Colvero[1]

[1]Colégio Técnico Industrial de Santa Maria (CTISM)
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

Av. Roraima, 1000 - Camobi - Santa Maria - RS - Brasil

{rogeriopauli, tec_luci, claiton}@redes.ufsm.br, cassinocoelho@gmail.com

Abstract. *This work was developed for providing an effective and automatized prediction tool for prevention fault in nodes of electrical power distribution. We are using a wireless network sensors based on Zigbee technology. This tool is being used for logging the electrical power distribution outages, called temporary fault, and it use this information to provide statistical data for implement a more efficient preventive maintenance.*

Resumo. *Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de fornecer uma ferramenta de predição efetiva e automatizada de falhas em ramais de redes de distribuição de energia elétrica. Através da utilização de uma rede de sensores com comunicação sem fio, baseada na tecnologia Zigbee, esta ferramenta está sendo utilizada para mapear as falhas da rede elétrica denominadas temporárias, e a partir destas informações fornecer dados estatísticos para a realização de manutenções preventivas mais eficientes.*

1. Introdução

Com o avanço constante dos padrões de qualidade dos serviços oferecidos em diversas áreas de atuação e as diferentes ofertas novas oriundas da abertura do mercado, as empresas de distribuição elétrica também necessitaram de uma forte adaptação na política de relacionamento com seus clientes. Estas companhias, que atuam com a meta no conforto e bem-estar dos seus clientes, buscam continuamente inovações tecnológicas para aprimorar cada vez mais seus serviços (canais de relacionamento), seja na manutenção ou na expansão do sistema elétrico para fornecer energia elétrica com qualidade e segurança.

Embora a modernização das redes de distribuição de energia elétrica aumente consideravelmente a confiabilidade e segurança das operações, elas continuam suscetíveis, geralmente em escala menor, a falhas que culminam na falta de energia por determinados períodos de tempo a diversos clientes. Estas falhas podem ser classificadas em diferentes aspectos, como duração, frequência, reincidência, gravidade, área atingida, ramais, etc.

As empresas devem seguir algumas normas estabelecidas pela ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) que regulariza os índices de qualidade de fornecimento a serem entregues as unidades consumidoras. Com relação a estes índices, o desenvolvimento de novos projetos e técnicas que viabilizam minimizar os mesmos, vem sendo cada vez mais

debatidos e estudados, com o principal objetivo na tentativa de criação de novas técnicas de desempenho bem como a substituição/introdução de novos equipamentos. Falhas na rede de distribuição de energia podem ser ocasionadas por diversos fatores diferentes, principalmente agravados pela grande capilaridade que possuem. Atualmente como melhor ferramenta de controle e estatística de falhas, as operadoras de energia utilizam os registros de ocorrências encaminhados por seus clientes após o acontecimento de um problema. Embora as empresas disponibilizarem vários meios de comunicação, os consumidores, até por um motivo mais cultural, costumam efetuar suas reclamações através do serviço de *Call Center*, gerando a maioria dos chamados por esse método. Naturalmente o tempo total da falha não corresponde ao tempo do registro da ocorrência, sendo que esta diferença é decorrente da demora ao atendimento, entre o tempo desde que foi observada a falha, a comunicação da central de atendimento, localização dos dados do reclamante e a abertura de uma ordem de serviço e encaminhamento para o setor responsável pela manutenção e conserto da rede. Foi elaborada uma pesquisa referentes as ligações efetuadas à Central de Atendimento ao Cliente, sendo constatado que a maioria das mesmas foram exclusivamente reclamações referentes a interrupções de energia. A tabela abaixo representa estes dados:

Tabela 1. Excelência no Atendimento AES Sul [P. C. V. Penna e M. Magno 2012]

Motivo da Reclamação	2009	2010	2011
Total das ligações atendidas *(Call Center)*	2.955.129	2.655.700	2.630.498
Números de atendimentos nos escritórios regionais	310.722	318.997	299.784
Número de atendimento feitos pela internet	571.270	643.732	1.272.617
Reclamação em relação as ligações atendidas (%)	27,72	34,67	35,08
Tempo médio de espera até o início do atendimento (minutos)	0,58	1,32	0,41
Tempo médio de atendimento (minutos)	3,17	3,25	3,32

As empresas de distribuição de energia elétrica trabalham com alguns índices de continuidade (DIC - Duração ou período que o cliente ficou sem energia, FIC - Frequência que o cliente ficou sem energia, DMIC - Duração máxima de horas que o cliente ficou sem energia - Empresa AES Sul). Estas empresas estão constantemente trabalhando para reduzir ao máximo esses índices, pois são fiscalizadas pela Agência Reguladora (ANEEL). Estes indicadores inclusive foram amplamente tratados no Relatório de Sustentabilidade de 2011 da empresa AES Sul [P. C. V. Penna e M. Magno 2012]

De forma geral, podemos classificar as falhas da rede elétrica como permanentes e temporárias, sendo a primeira obrigatoriamente uma interrupção do fornecimento de energia com religamento somente efetuado por uma equipe de manutenção no local, e a segunda como uma interrupção no fornecimento de energia de forma temporária ou transiente, que volta a operação de forma automática e não gera um chamado ou ocorrência na empresa. Com base nestes dados apresentados, este artigo propõe a criação de uma rede de sensores sem fio com topologia *mesh* para monitoramento das falhas temporárias nos ramais das redes de distribuição de energia elétrica, observando que as mesmas não são contabilizadas pela empresa, mas representam uma excelente predição para manutenções preventivas.

2. Desenvolvimento da Ferramenta de Predição

Conforme foi observado anteriormente, o foco deste trabalho é gerar uma ferramenta capaz de analisar e contabilizar de forma automatizada as falhas nas redes de distribuição de energia elétrica chamadas de temporárias, que são aquelas que ocorrem repentinamente e logo após voltam a operação sozinhas, muitas vezes de forma repetida, mas que não são registradas nas companhias devido a não haver necessidade de deslocamento de uma equipe de manutenção até o ponto do problema. Embora estas falhas realmente não demandem o deslocamento de uma equipe de manutenção imediatamente ao local do problema, elas costumam ser termômetros bastante precisos de problemas futuros, principalmente quando forem constatadas recorrências no mesmo local. É conhecido que uma política de manutenção preventiva bem implementada auxilia as empresas a economizarem tempo e dinheiro, e consequentemente mantém o funcionamento do equipamento corretamente, diminuindo o risco de falhas e proporcionando um melhor atendimento ao cliente, aumentando consideravelmente o índice de satisfação dos mesmos.

Esta ferramenta de predição de falhas permanentes que possui o objetivo de direcionar operações de manutenção preventiva opera baseada nos dados coletados automaticamente pela rede de sensores sem fio instalada sobre os ramais de distribuição de energia elétrica. Os sensores utilizados neste projeto atuam interligados através de uma rede de tempo real adaptativa, do tipo *mesh*, com capacidade de perceberem pequenos transientes na rede e avisar imediatamente uma central de controle e monitoramento sobre a falha. Este dados são armazenados em um banco de dados com sua identificação e localização geográfica, horário da ocorrência, tempo de permanência da falha, entre outros parâmetros.

Com estes sensores, é possível armazenar imediatamente e de forma precisa todos os dados sobre todas as falhas da rede de distribuição de energia que estiver sendo monitorada. Naturalmente que falhas permanentes geram solicitações de reparo a companhia, sendo facilmente contabilizadas pelo histórico de chamados e ordens de serviço internas para o deslocamento de uma equipe de manutenção. Porém, quando proporcionamos uma ferramenta de controle das falhas temporárias, que em geral não geram chamados para a companhia, podemos utilizar estes dados de forma estatística para direcionar de forma mais objetivas as intervenções de manutenção preventiva, evitando no futuro que estas falhas se tornem permanentes.

Para falhas permanentes, os dados recebidos pelos sensores são confrontados com os registros de ocorrências realizadas pelos clientes, apontando principalmente disparidades com a hora da falha, tempo de percepção e reclamação, tempo de atendimento e horário de fechamento das ordens de serviço. No caso de falhas temporárias, os dados que vão sendo recebidos através da rede de sensores são contabilizados em um banco de dados, de onde podem ser emitidos relatórios em função de parâmetros escolhidos, como localização geográfica, frequência, horários, duração, e principalmente recorrência de falha.

A análise estatística dos dados coletados com a rede de sensores é dinâmica e pode ser adaptada as necessidades e características de qualquer companhia ou rede de distribuição de

energia. Regiões ou redes de distribuição específicas tem peculiaridades muito diferentes, demonstrando as necessidades de uma ação de manutenção preventiva com parâmetros totalmente diferentes. Por esse motivo, a metodologia de análise é direcionada de acordo com o histórico de manutenção corretiva de cada ramal monitorado.

Como exemplo dos ensaios, podemos observar um caso específico de uma rede urbana de baixa tensão de Santa Maria-RS que costuma apresentar rápidas falhas temporárias no ramal monitorado, sendo que estas falhas apresentam recorrência quando as condições climáticas são alteradas. A rede de sensores instalada tem a capacidade de adquirir todos esses eventos, com grande riqueza de informações relevantes, porém em nenhum momento a central de atendimento da concessionária foi notificada porque a energia é automaticamente restabelecida todas as vezes. Com base nestes dados coletados, o sistema gera um alerta de verificação para uma possível manutenção preventiva, e confronta com o histórico de chamados para manutenção corretiva para esta localização geográfica, no intuito de correlacionar os dados de antigos atendimentos com os adquiridos recentemente. Quando constatado no histórico de chamados da companhia que existem frequentes atendimentos para poda de árvores da rua e de algumas residências próximas, é emitida uma ordem de serviço de caráter preventivo para verificação e possível poda destas árvores.

Conforme demonstrado, com esta ferramenta de predição se conseguiu gerar uma requisição de manutenção preventiva específica, baseada em uma análise de pequenos problemas monitorados e do histórico do local, evitando que o abastecimento de energia seja interrompido de forma permanente no futuro, necessitando a abertura de um chamado de emergência para as equipes de manutenção. Os ganhos materiais através do uso desta rede de sensores na predição de futuros problemas são inúmeros, como economia de recursos de manutenção não programada caso houvesse o rompimento do cabo, consumo de energia não vendido, indenizações por equipamentos eletro-eletrônicos danificados, não atendimento dos índices de continuidade da ANEEL, entre outros. Porém o grande ganho para a companhia de distribuição de energia é o intangível, onde além de diminuir as chances de acidentes no reparo da falha em condições climáticas adversas, também pode evitar que os clientes fiquem sem energia por longos períodos de tempo, o que geraria reclamações e diminuiria o índice de satisfação dos clientes.

3. Desenvolvimento do Protótipo em Escala e Resultados Obtidos

Para agilizar a implementação e diminuir os custos dos ensaios da rede de comunicação industrial sem fio utilizada foi desenvolvido em laboratório um protótipo em escala reduzida de um sistema de distribuição de energia elétrica com os sensores devidamente instalados, conforme pode ser observado na Figura 1.

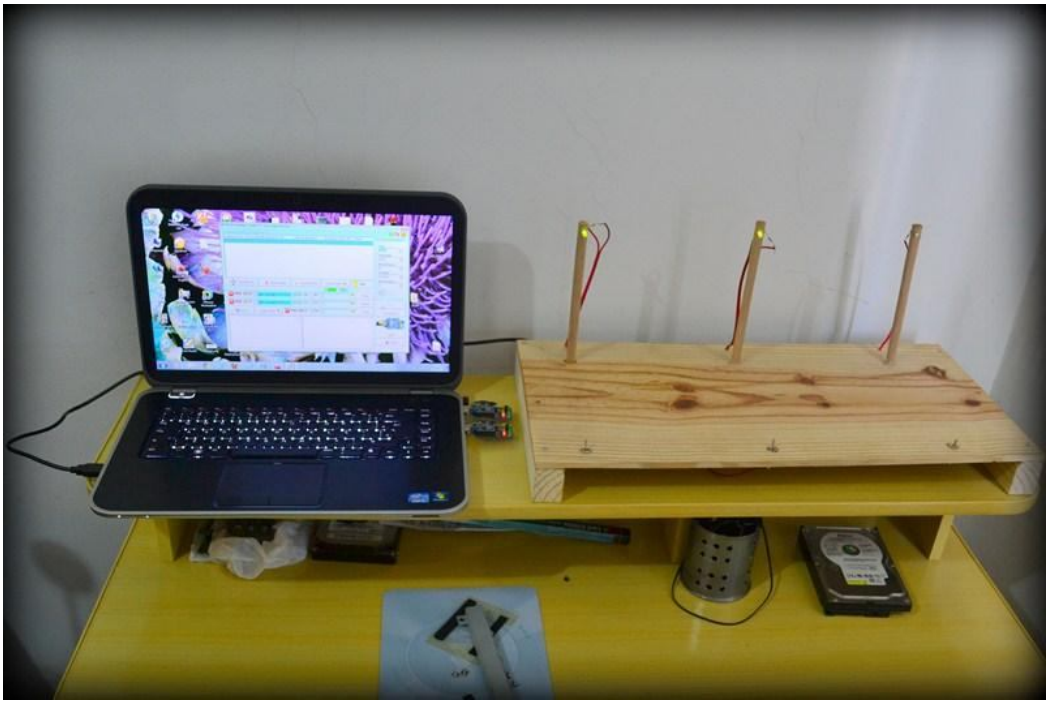


Figura 1. Protótipo em escala reduzida para realização dos ensaios com os sensores

Para a configuração dos dispositivos de comunicação que foram incorporados aos sensores de falha da rede elétrica foi utilizado o software livre da empresa Digi, chamado X-CTU [XBEE®/XBEE PRO® ZB RF MODULES 2012]. Este aplicativo permite programar os módulos *Zigbee* para a implementação da rede *mesh*. Foram utilizados neste projeto dispositivos *Zigbee* modelo ZB de 2,4 GHz acoplados a interfaces de comunicação serial USB. Os módulos utilizados foram configurados de acordo com sua aplicação como dispositivos finais, roteadores e um coordenador. Para os sensores, no intuito de economizar a bateria, o módulo *Zigbee* foi configurado com dispositivo final, que permanece em modo sleep a maior parte do tempo. Estes sensores foram configurados também para se comunicarem diretamente com o seu coordenador. Foi atribuído o nome poste 1 como parâmetro ASCII (NI) para o dispositivo final 1 que atua como sensor 1. Adicionalmente, foi posicionado outro módulo *Zigbee* no meio do enlace configurado como roteador, para somente ser utilizado caso a rede necessitasse estabelecer outro caminho alternativo (*mesh*).

O *Zigbee* coordenador foi configurado para atuar em *broadcast* e poder se comunicar com qualquer sensor da rede. Os dispositivos foram configurados para operarem no mesmo canal de frequência e na mesma Pan ID. Tanto o coordenador como o dispositivo final foram configurados para operar em modo API (*Application Programming Interface*), pois era

necessário que coordenador identificasse imediatamente o endereço baixo e o NI do dispositivo final quando este fosse acionado pelo sensor do poste. O sensor instalado possui uma saída digital com dois níveis para indicar a falta de energia, para que o pino 20 do *Zigbee* seja negativado ao ser acionado, fazendo o dispositivo sair do modo *sleep* e desta forma enviando um quadro (*frame*) de dados para o coordenador com todos os dados relevantes de identificação do mesmo.

Para a realização dos ensaios complementares foi utilizado o software RCOM-MESHBEE, fornecido pela ROGERCOM [ROGERCOM® 2012] para monitorar diretamente os quadros de dados. Estão sendo desenvolvidas novas metodologias com capacidade de absorver qualidades e quantidades maiores de informações (orientada a objeto), além de utilizar compilações em software livre, facultando desta forma uma grande flexibilidade de plataformas computacionais. Os resultados obtidos permitirão uma melhor gestão dos recursos, como equipes operacionais, fornecendo melhor apoio técnico para alcançar a agilidade desejada nas tomadas de decisões, tendo impacto imediato na satisfação dos consumidores, uma vez que reduz ou elimina totalmente o tempo de restabelecimento da energia através de um programa de manutenção preventiva adequado, além de aprimorar indicadores de continuidade da ANEEL.

4. Conclusões

Este artigo apresentou uma ferramenta de predição de falhas em redes de distribuição de energia elétrica através da análise de dados obtidos por uma rede industrial de sensores em tempo real. Esta rede de sensores tem a capacidade de transmitir para uma central de controle todos os dados referentes a falhas de abastecimento de energia em diferentes ramais da rede elétrica, com identificação completa e precisa do local da interrupção.

O grande diferencial competitivo desta nova ferramenta é a capacidade de perceber imediatamente as falhas conhecidas como permanentes e temporárias das redes de distribuição de energia, e com estas informações fazer uma análise estatística detalhada e totalmente dinâmica, de acordo com as necessidades e peculiaridades de cada local ou companhia de energia, para gerar relatórios ou ordens de serviço direcionadas para ações de manutenção preventiva.

Foram realizados paralelamente ensaios de comunicação da rede *Zigbee* para diferentes condições de utilização, sendo obtido êxito em todos os testes realizados. Foram testadas também as facilidades da rede *mesh* através de caminhos alternativos para vencer dificuldades na entrega em tempo real dos quadros de dados que continham as informações das falhas, onde também foi obtido sucesso total em todas as comunicações.

Para implantação em larga escala, estão sendo avaliados para trabalhos futuros a utilização de *gateways* próprios com diferentes interfaces de comunicação de longa distância, como GPRS, 3G e Ethernet, visto que o enlace direto entre dois dispositivos *Zigbee* modelo

PRO é de no máximo 1.600 metros, aumentando consideravelmente essa distância n-vezes com a utilização de n-módulos adicionais configurados como roteadores.

Referências

P. C. V. Penna e M. Magno (2012), “Relatório de Sustentabilidade 2011 - AES Sul”, III Ciclo de diálogos com Públicos de Relacionamentos AES: aesbrasilsustentabilidade.com.br, pp. 40-43, abril - 2012.

ROGERCOM® Com. e Serv. de Informática LTDA (2012). - Disponível em <https://www.rogercom.com>. Acesso em 2012.

XBEE®/XBEE PRO® ZB RF MODULES (2012), ZigBee RF Modules by Digi Internacional. Disponível em <http://www.digi.com>. Acesso em 2012.

Semáforo Inteligente com Lógica Fuzzy Baseado na Mineração de Dados por Algoritmo Genético Transgênico

Lucas Costa Cunha[1], Fabrício Alves Rodrigues[2], Wanderley de Souza Alencar[1]

[1]Curso de Ciência da Computação - Universidade Federal de Goiás/Jataí (UFG) BR364 Km 192, Setor Industrial, Jataí - GO - Brasil

[2]Pós-Graduação em Ciência da Computação - Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) Rodovia Washington Luís, km 235 - SP-310 São Carlos - São Paulo – Brasil.

l.ccunha@hotmail.com,fabricio1989@gmail.com

Abstract. *In large and medium size cities there is a known problem by traffic engineers, traffic flow problem. In computer science this problem is seen in the area of computer networks when there is a congestion somewhere in the network. This article proposes a solution for traffic flow problem using heuristics of Artificial Intelligence, Genetic Algorithms, Data Mining to make a pattern and get specifics rules which will be used on the rules fuzzy, for the automation of a traffic light to traffic flow at a certain passage, when there is a need for change to see as this environment..*

Resumo. *Em grandes e medias cidades há um problema já conhecido pelos engenheiros de tráfego, o problema de fluxo de tráfego. Em ciência da computação esse problema é visto na área de redes de computadores quando existe um congestionamento em algum ponto da rede. Este artigo propõe uma solução para o problema de fluxo de tráfego utilizando de heurísticas da inteligência Artificial, Algoritmos Genéticos, Mineração de Dados para criar um padrão e estabelecer regras específicas que serão utilizadas nas regras Fuzzy, para a automação de um Semáforo para que o tráfego flua, em determinado trecho, quando existir a necessidade da mudança ao ver como está o ambiente.*

1. Introdução

Os esforços para a modelagem de problemas de ET (Engenharia de Trânsito) tem se tornado uma alternativa promissora. Problemas de ET, um dos problemas é o fluxo de tráfego, são formulados como problemas de programação linear inteira, ou seja, se tem uma função de otimização e suas restrições para serem analisadas é do tipo NP-completo. A solução destes problemas pode ser obtida em tempo hábil, através de métodos aproximativos [Dias 2004].

Para resolver o problema de fluxo de tráfego muitos pesquisadores tem estudado formas de mudar o tempo do semáforo e assim melhorar um pouco o problema do fluxo em um determinado trecho da malha de tráfego urbano, nos últimos anos tem se tornado um grande desafio a otimização dos tempos do semáforo [Lammer and Helbing 2008]. O trabalho de Tonguz et al. [Tonguz et al. 2009] apresentou uma nova abordagem de autômatos celulares para a construção de um modelo de tráfego urbano e assim encontrou algumas características

dos padrões globais de tráfego nas áreas estudadas e como resultados mostrou que controles como a duração do ciclo, *split* verde, e coordenação de semáforos mostrado bons resultados para a dinâmica de tráfego.
Já nos trabalhos [Karakuzu and Demirci 2010, Yang et al. 2012, Askerzade and Mahmood 2010] é proposto um semáforo com um controle inteligente para mudanças de fases do sinal, vermelho e verde, utilizando lógica *fuzzy* com objetivo de diminuir o problema do fluxo de tráfego. Para validar os resultados foi desenvolvido um simulador para representar o problema de fluxo com semáforos sincronizados e usando a lógica difusa.

Com o aumento significativo do uso dos automóveis e a expansão do sistema de trânsito surgiu o estudo de como encontrar características do tráfego, envolvendo modelos matemáticos [Prado 2010]. Neste trabalho será utilizado algoritmo genético, que é um método heurístico que busca os melhores resultados criado por Holland que faz uso do processo evolutivo descrito por Darwin, para descrever uma característica, ou também um padrão, para o tráfego.

O Algoritmo Genético pode ser utilizado para fazer a mineração dos dados como mostra os trabalhos [Amaral 2007, Bevilaqua et al. 2011, Minaei-Bidgoli and Punch 2003, Shah and Kusiak 2007, Cox 2005]. A mineração de dados foi desenvolvida na década de 80 para encontrar algum tipo de padrão em grandes base de dados e é muito utilizado também para geração de novos conhecimentos, neste trabalho os resultados da mineração de dados serão utilizados na lógica *Fuzzy*, que é uma lógica criada por Zadeh que utiliza grau de pertinência, entre 0-1, dos dados analisados e desta forma criar regras difusas para fazer inferência para alcançar a solução do problema.

O Objetivo deste trabalho é mostrar a eficiência do Algoritmo Genético Transgênico para minerar dados,pois na bibliografia pesquisada não foi encontrado nenhum trabalho que propôs minerar uma base de dados de tráfego para ser criar uma regra difusa, também mostrar a eficiência da lógica difusa para realizar controle de sinal do semáforo e para diferenciar de outros trabalhos será utilizado a mineração de dados em uma base de dados que representa o fluxo de tráfego de um trecho de Jataí, para que a regra *fuzzy* realmente represente o comportamento do tráfego.

Para mostrarmos a eficiência da lógica *Fuzzy* será utilizado o seguinte estudo de caso: Em um trecho de trânsito T1 há um Semáforo que coordena o tráfego daquele trecho, pesquisadores da engenharia de tráfego analisaram o fluxo do trecho T1 por três anos, levando em conta a data, os horários, se houve ocorrência de chuva, quantidade de fluxo naquele período de tempo e se houve ou não congestionamento.

Este estudo de caso tem como base dados recolhidos na cidade de Jataí no trecho da avenida Goiás com a avenida Brasil e será utilizado para mostrar que os métodos de IA (Inteligência Artificial) e as regras difusa podem ajudar o semáforo a tomar uma decisão sobre como irá funcionar o fluxo naquele trecho, levando em conta a hora e a quantidade de fluxo naquele trecho estudado.

2. Referencial Teórico

O estudo científico do fluxo de tráfego teve seu início na década de trinta aplicando a teoria de probabilidade para descrever o comportamento do tráfego na estrada e com modelos de

estudos que relacionavam o volume, a velocidade e a investigação do desempenho do tráfego nos cruzamentos [Prado 2010].

O fluxo do tráfego, com observação de dados reais, é classificado como sendo um efeito espaço-temporal: existe a ocorrência de congestionamento no espaço e no tempo dentro de uma rede de tráfego. Estes padrões empíricos de via congestionada exibem algumas características complexas. Por esta razão, a complexidade da gestão do tráfego está associada com esta variedade de seus padrões, bem como com a necessidade na optimização. Esta optimização pode resolver o problema de congestionamento ou, se isto não é possível alcançar, a minimização da influência de uma situação de via congestionada [Kerner 2009].

Para manipular dados complexos que podem estar associados a um padrão é utilizada a mineração de dados. Em meados de 1980, a Mineração de Dados (MD) (ou também chamada de *Data mining*) foi criada por diversos pesquisadores e grandes empresas que tinham como objetivo criar métodos que conseguissem resolver os desafios descritos acima e para analisar os dados que estavam sendo gerados.

A MD se baseia em abordagens como amostragem, estimativa, teste de hipóteses, algoritmos de busca, teorias da inteligência artificial, reconhecimento de padrões e aprendizado de máquina. A MD atraiu vários pesquisadores de áreas diversas todos com o mesmo objetivo de buscar bons resultados a fim de lidar com o crescimento dos bancos de dados e com sua alta dimensionalidade [Tan et al. 2009].

A mineração de dados é referente a extração de conhecimento dentro de grandes conjuntos de dados, também é associada ao KDD (*Knowledge Discovery Database*), a MD apresenta ao usuário padrões encontrados na base de dados, que muita das vezes o usuário não encontraria facilmente [Dantas et al. 2008].

E xistem vários métodos para fazer a mineração de dados, no *software* Weka [Homes et al. 1994] pode-se encontrar muitos tipos de mineradores, neste artigo será utilizado o algoritmo genético (AG), como minerador de dados.

Os Algoritmos Genéticos são algoritmos de busca, que utilizam o processo da seleção natural proposto por Charles Darwin, os AGs foram inicialmente propostos por John Holland [Holland 1975]. Os AGs são bastante utilizados em problemas que dado um conjunto de elementos ou indivíduos se alcance aquele ou aqueles, dependendo do problema proposto, que melhor atendam a certas condições previamente especificadas \cite{cit:silva}. Os AGs são recomendados para problemas NP-Completos e NP-Difíceis, devido ao tempo que AG leva para processar os dados \cite{cit:linden}.

Para fazer a busca do melhor resultado o AG executa os seguintes operadores:

- Seleção: Um dos meios de fazer a seleção de indivíduos para o *crossover*. e o mais simples, é o método da roleta no qual cada indivíduo da população recebe uma fatia da roleta, essa fatia é determinada pela avaliação *fitness* do indivíduo desta forma quem estiver mais próximo da solução do problema terá mais chances de ser sorteado. Em seguida é feito o sorteio aleatório, seria análogo ao "rodar a roleta", desses indivíduos os selecionados faram parte do operador de *crossover* e são colocados em um população auxiliar [Man et al. 2001].

- Cruzamento ou *Crossover*: O operador de cruzamento e de mutação são operadores chave do AG para que a busca seja bem sucedida,são os operadores mais importantes do AG [Man et al. 2001]. Existem várias estratégias para esta operação será utilizada neste artigo a estrategia de cruzamento de um ponto, um ponto de cruzamento é escolhido aleatoriamente e a partir dele é feita a troca genética dos indivíduos escolhidos na seleção (pais) para a geração dos novos indivíduos (filhos). A informações genéticas anteriores a este ponto de um dos pais é ligado as informações posteriores do outro pai gerando a cada cruzamento dois novos filhos, que são colocados na população auxiliar [Rezende 2005].
- Mutação: O operador mutação é necessário para que a população seja diversificada, permite chegar mais rápido ao objetivo da busca e para fugir dos mínimos locais, alterando aleatoriamente um ou mais genes dos indivíduos gerados pelo cruzamento.
- Reinserção: Para saber quais indivíduos da população auxiliar será colocado na nova população é utilizado o operador de reinserção. Com a estrategia do elitismo pode haver um crescimento grande de super indivíduo na população, mas usando uma estrategia mais equilibrada parece melhorar o desempenho do AG, essa estrategia é chamada de melhores pais e filhos onde são escolhidos N/2 melhores indivíduos geradores (pais) e N/2 melhores indivíduos criados (Filhos) no qual são inseridos na população gerando uma nova geração [Man et al. 2001].

Em 2011 foi proposto por Amaral [Amaral e Jr 2011] um algoritmo genético com um operador transgênico, esse novo operador para o algoritmo genético foi inspirado pela engenharia genética, onde permite manipular o material genético de indivíduos adicionando características que acredita-se ser a mais importante. Essa mesma atividade que é feita por engenheiros genéticos foi introduzido no AG, assim identificasse qual é o gene que acredita-se ser o mais importante e é feito a melhoria deste gene para que se possa obter o resultado com menos tempo do que o AG tradicional.

Um algoritmo genético, se utilizado para minerar dados, pode gerar regras e serem utilizadas em algum tipo de lógica. Lógica *Fuzzy* foi criada pois, havia algumas questões que a lógica booleana não conseguia afirmar com verdadeiro ou falso, então utilizando um grau de certeza que vai de 0-1 (0-100\%) pode [Weber and Klein 2003].

O conceito *fuzzy* foi apresentado, em 1965, por Lotfi A. Zadeh [Zadeh 1965]; foi para ele o reconhecimento como colaborador dessa lógica e da inteligência artificial. porém o filosofo Platão já havia feito um estudo com uma terceira região de certeza, além do verdadeiro e falso [Weber and Klein 2003].

Em meados de 1960, Zadeh viu que recursos de automatização, de natureza industrial, biológica ou química, eram incapazes de compreender algumas situações ambíguas. Assim em 1965 o professor Zadeh publicou um artigo com os conceitos dos conjuntos *fuzzy* [Zadeh 1965] [Weber and Klein 2003].

A lógica difusa utiliza preposições linguísticas, exemplo Alto(x), Quente(x), Muito Rápido(x). Cada termo linguístico tem um valor de pertinência entre [0-1] [Ross 2010].

Existem três etapas na lógica *fuzzy* a primeira é a "fuzzificação", nessa etapa a aplicação difusa extrai os dados do mundo real e os transforma, por meio de uma função, em

dados do universo difuso entre [0-1]. A segunda etapa é a inferência *fuzzy*, a aplicação difusa aplica as regras nos dados de entradas, já no universo [0-1], dado pela primeira etapa, e obtêm uma resposta. A terceira etapa é "defuzzificação", nessa etapa a aplicação pega o resultado obtido pela regra que está no universo [0-1] e o transforma em uma saída com dados do mundo real por alguma função de "defuzzificação" [Ross 2010].

3. Solução Proposta

Para buscar um resultado favorável para o problema descrito neste artigo será utilizado algoritmo genético para minerar os dados e o conjunto difuso será usado para fazer a inferência do ambiente de tráfego do trecho, descrito no seção 1.

Será utilizado para fazer a mineração de dados o API Java do AG transgênico (AGT), criado pela Universidade Federal de Goiás *Campus* Jatai. Essa API (*Application Programming Interface)* segue os princípios descritos por [Holland 1975] e com o operador transgênico descrito por [Amaral e Jr. 2011]. O diagrama de atividades, Figura 1, descreve como é o fluxo normal da API mostrada neste parágrafo.

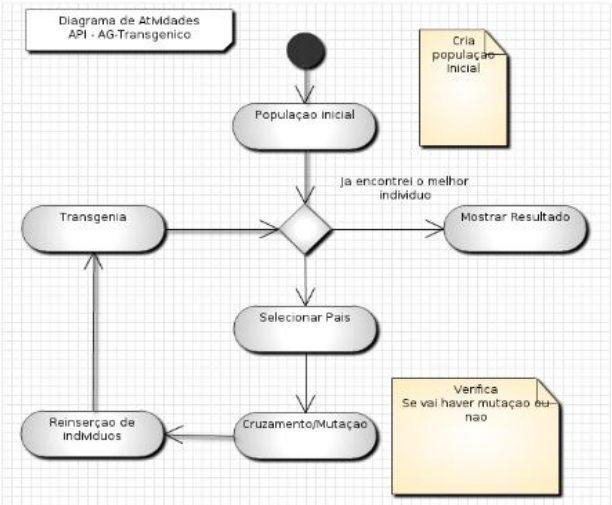


Figure 1. Diagrama de Atividades API AG-Transgênico

A configuração do cromossomo para o indivíduo do AG irá conter os genes: data (dia-mês), chuva com valores [Sim-Não], fluxo do tráfego valor inteiro e o congestionado, que será a classe para o minerador de dados, com valores [Sim-Não], o *fitness* ou avaliação do indivíduo se dá pela equação 1, os valores TN (*True Positive*, o minerador disse que era da classe 'Sim' e realmente era), FP (*False Positive*, o minerador disse que a classe não era 'Sim' e realmente não era) e os valores 0.5 relativos a 50% relativos aos dados [Sim,Não]. A possibilidade de existir uma mutação em algum indivíduo do AG será de 0,2%. O valor a ser buscado pelo AG é de um indivíduo com uma avaliação de 100%.

$$Fitness = TP \square 0.5 + FP \square 0.5 \quad (1)$$

A base de dados contém 25776 registros, que são os dados simulados que representa os três anos de coleta de dados dos pesquisadores como descrito na seção 1, a base apresenta uma quíntupla que são os dados utilizados no cromossomo do indivíduo.

As regras difusas serão criadas de acordo com o resultado da mineração de dados levando em consideração o período e o fluxo do tráfego do trecho analisado e como termo ligústicos serão:

- Período: Baixo, Médio e Pico;

1. Fluxo: Baixo, Médio e Alto.

Logo após a criação das regras será usado um *software* para simular como será a reação do semáforo inteligente com a inferência *fuzzy*, o *software* irá obter as condições do trecho (Período e Fluxo) e com a ajuda das regras *fuzzy* tomar um decisão.

4. Resultados Obtidos

Para fazer uma análise de como o AG transgênico pode ser utilizado para encontrar padrões em grandes *data sets* foi executado 50 vezes, como mostra a Tabela 1. Em todos os testes o minerador de dados com AG chegou ao resultado de que o congestionamento ocorre quando o tráfego está acima ou igual a cinquenta e um. É perceptível que o algoritmo genético transgênico teve grandes resultados se comparado com o algoritmo genético tradicional, esse resultado pode ser justificado pelo fato do transgenico guiar a população do AG a um possível ótimo.

Tabela 1. Resultados obtidos

		AGT	AG
Quantidade de testes	Itens Avaliados	Média	Média
50	Gerações	164	1250
	Fitness	100%	100%
	Tempo de Execução(Segundos)	43,553	87,341

Tabela 2. Linguísticas Para a *Fuzzy*

Conjuntos	valores de X[0-23]	valor de pertinência	Linguística
Período	$23 >= X < 6$	Y=0	Baixo
	$6 >= X < 12$	Y=(Nº de registro do período X na base de dados *1)/1800	Médio
	$13 > X < 17$		
	$18 > X < 23$		
	$12 >= X <= 13$	Y=1	Pico
	$17 >= X <= 18$		
Fluxo	$0 >= X <= 20$	Y=(X*1)/51	Baixo
	$20 > X < 51$		Médio
	$X <= 51$		Alto

Com os resultados tragos pelo AG transgênico foi possível criar as fórmulas das linguísticas para a inferência difusa, essas fórmulas foram criadas pelos autores ao analisar a

saída do minerador de dados, como mostra a Tabela 2. A saída da MD foi uma unica regra que informava que classe congestionamento era sim se o valor de tráfego fosse >= 51 e se o valor fosse < 51 a classe seria não. As regras ficaram sendo as mostradas na Tabela 3 onde y é o grau de pertinência da entrada e a letra s é o grau de pertinência da saída.

Foram Testadas todas as possibilidades de ambiente e o simulador do semáforo respondeu corretamente, com forme as regras difusas, tendo assim uma resposta 100% para as inferências proposta neste artigo.

Tabela 3. Regras Nebulosas

Regras			
Rx	Período	Fluxo	Tempo Semáforo verde
R01	Medio(y) ou Pico(y)	Alto(y)	Alto(s)
R02	Baixo(y) ou Medio(y)	Medio(y)	Medio(s)
R03	Medio(y)	Baixo(y)	Medio(s)
R04	Baixo(y)	Baixo(y)	Baixo(s)

5. Conclusão e Trabalhos Futuros

Os resultados apresentados na seção anterior mostra que o AG Transgênico teve um desempenho de 50% melhor que o AG tradicional e o conjunto *fuzzy*, baseado na mineração de dados, pode ser aplicado nos Semáforos de forma inteligente, onde o Semáforo toma sua decisão de acordo com o ambiente. Em todos os testes aplicados no simulador o Semáforo respondeu favorável o que demonstra que o objetivo do artigo foi válida.

Porém os testes foram feitos com um simulador utilizando dados reais e não foram feitos testes reais com o Semáforo, pois este artigo tem como objetivo mostrar a eficiência das inferências *fuzzy* com mineração de dados dentro de um problema da engenharia de tráfego. Para trabalho futuros pode ser feito uma melhor análise das regras. Utilizar mais de um Semáforo no teste para ver como seria a sincronização dos mesmos, será feita um nova coleta de dados com novas variáveis para ser minerado e também, se possível, implementar em um semáforo real para ver como ele se comporta na prática.

Referencias

Amaral, L. R. (2007). Mineração de regras para classificação de oncogenes medidos por microarray utilizando algoritmos genéticos. Universidade Federal de Uberlandia. Dissertação de Mestrado.

Amaral, L. R. and Jr., E. R. H. (2011). Transgenic, an operator for evolutionary algorithms. In IEEE Congress on Evolutionary Computation, pages 1308-1314. IEEE.

Askerzade, I. N. and Mahmood, M. (2010). Control the extension time of traffic light in single junction by using fuzzy logic. International Journal of Electrical e Computer Sciences, 10(02):52-59.

Bevilaqua, A., Rodrigues, F. A., and Amaral, L. R. (2011). Gasnp classifier: A machine learning environment for building high-level biological knowledge. International Journal of Information Technology and Intelligent Computing.

Cox, E. (2005). Fuzzy Modeling and Genetic Algorithms for Data Mining and Exploration. Elsevier Science, USA.

Dantas, E. R. G., Junior, J. C. A. P., Lima, D. G., and Azevedo, R. R. (2008). O uso da descoberta de conhecimento em base de dados para apoiar a tomada de decisões. V Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia - SEGeT, 01:50-60.

Dias, R. A. (2004). Engenharia de tráfego em redes ip sobre tecnologia mpls: Otimização baseada em heurísticas. Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Brasil. Tese de Doutorado.

Holland, J. H. (1975). Adaptation in Natural and Artificial Systems. University of Michigan Press, Ann Arbor, MI, USA.

Homes, G., Donkin, A., and Witten, I. H. (1994). Weka: A machine learning workbench. Proceedings of the Second Australia and New Zealand Conference on Intelligent Information Systems.

Karakuzu, C. and Demirci, O. (2010). Fuzzy logic based smart traffic light simulator design and hardware implementation. Appl. Soft Comput., 10(1):66-73.

Kerner, B. S. (2009). introduction to modern traffic flow theory and control the long road to three phase traffic theory. Springer, Berlin, Alemanha.

Lämmer, S. and Helbing, D. (2008). Self-control of traffic lights and vehicle flows in urban road networks. 0802.0403.

Linden, R. (2008). Algoritmos Genéticos: uma importante ferramenta da inteligencia computacional, volume 3. Brasport Livros e Multimídia, São Paulo, Brasil.

Man, K. F., Tang, K. S., and Kwong, S. (2001). Genetic Algorithms: Concepts and Designs. Spring, 3 edition.

Minaei-Bidgoli, B. and Punch, W. F. (2003). Using genetic algorithms for data mining optimization in an educational web-based system. In Proceedings of the 2003 international conference on Genetic and evolutionary computation: PartII, GECCO'03, pages 2252-2263, Berlin, Heidelberg. Springer-Verlag.

Prado, A. L. (2010). Modelagem matemática do fluxo de tráfego veicular. Universidade Federal do Paraná, UFPR, Brasil. Tese de Doutorado.

Rezende, S. O. (2005). Sistemas inteligentes: fundamentos e aplicações. Manole Ltda, Barueri,SP.

Ross, T. (2010). Fuzzy logic with engineering applications. John Wiley e Sons, Inglaterra, 3 edition.

Shah, S. and Kusiak, A. (2007). Cancer gene search with data-mining and genetic algorithms. Comput. Biol. Med., 37(2):251-261.

Silva, E. E. (2001). Otimização de estruturas de concreto armado utilizando algoritmos genético. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Dissertação de Mestrado.

Tan, P.-N., Steinbach, M., and Kumar, V. (2009). Introdução ao datamining. Ciência Moderna, Rio de Janeiro, Brasil.

Tonguz, O., Viriyasitavat, W., and Bai, F. (2009). Modeling urban traffic: A cellular automata approach. Communications Magazine, IEEE, 47(5):142 -150.

Weber, L. and Klein, P. A. T. (2003). Aplicação da Lógica Fuzzy em Software e Hardware. Ulbra, Rio Grande do Sul, Brasil.

Yang, W., Zhang, L., He, Z., Yang, Y., and Fang, Y. (2012). Urban traffic signal two-stage combination fuzzy control and paramics simulation. In Systems and Informatics (ICSAI), 2012 International Conference on, pages 771 -775.

Zadeh, L. (1965). Fuzzy sets. Information and Control, 8(3):338 - 353.

SSP Tv: Uma Aplicação para TV Digital Interativa baseada em NCLua

Edgar S. Arrais, Thiago S. Teixeira, Manoel C. Silva Filho

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - Campus Palmas
Caixa Postal 77.021-090 – Palmas – TO – Brazil

{edgararrais,thiago.txr}@gmail.com, mcampos@ifto.edu.br

Abstract. *This paper proposes the development of a prototype application for Digital TV with web integration to public service Virtual Police Station and the Integrated System Operations - SIOP (190). The objective of this work is to develop an interface, making use of the resources offered by the Brazilian Digital TV System (SBTVD), to the citizen to follow their requests, denunciations, traffic conditions and informatives published monthly by the Department of Public Security of Tocantins by the return channel. The services integrations were performed making use of RSS and SOAP and part of the graphical interface was built with the use of graphic NCLua components provided by CPqD.*

Resumo. *Este trabalho propõe o desenvolvimento de um protótipo de aplicação para TV Digital com integração web ao serviço público Delegacia Virtual e ao Sistema Integrado de Operações – SIOP (190). O objetivo deste trabalho é desenvolver uma interface, fazendo uso dos recursos oferecidos pelo sistema brasileiro de TV Digital (SBTVD), ao cidadão para acompanhamento de suas solicitações, denúncias, das condições de trânsito e informativos publicados mensalmente pela Secretaria da Segurança Pública do Tocantins pelo canal de retorno. A integração aos serviços foi realizada fazendo uso de RSS e SOAP e parte da interface gráfica foi construída com o uso dos componentes gráficos NCLua disponibilizados pelo CPqD.*

1. Introdução

A TV está presente em praticamente todos os lugares. Nas residências, no comércio, em shoppings, no interior dos carros, e até mesmo em dispositivos móveis como o celular. Sem dúvidas a TV marcou décadas e influenciou comportamentos, sendo hoje um dos meios de comunicação mais importantes superando até mesmo a própria rede mundial de computadores, quando comparado ao alcance por ela proporcionado.

Com o avanço tecnológico e o barateamento de componentes eletrônicos, a TV hoje é praticamente acessível a todas as classes sociais e está presente em grande parte das residências. Um dos avanços tecnológicos mais significativos que a TV sofreu foi em sua forma de transmissão. No Brasil estamos migrando da transmissão analógica para a digital. O sistema de transmissão analógico é basicamente o mesmo usado desde que a TV foi criada. No formato digital, as emissoras podem transmitir um número maior de informações, devido ao melhor uso da frequência disponível. Um das vantagens perceptíveis é a qualidade superior da imagem e do áudio. Outro advento da TV Digital é a interatividade. Através da

interatividade o telespectador tem uma melhor experiência com a programação da emissora por meio de aplicativos interativos. Seja através de enquetes, escalação do seu time favorito de futebol, ficha técnica de algum produto anunciado, a própria grade de programação da emissora, etc.

Com a possibilidade de transmitir informações e dados simultâneos à programação, uma grande variedade de programas e serviços vem sendo disponibilizados através da TV Digital. O mercado publicitário, por exemplo, faz uso deste recurso levando ao telespectador a divulgação de produtos de forma interativa. O governo faz uso levando ao cidadão os serviços básicos por ele prestados, como agendamento de consultas médicas [PICCOLO, PATACA 2009] e consulta ao sistema previdenciário [SILVA, CASTILHOS, EICHLER, NOGUEIRA 2010]. Com essas aplicações o governo tenta solucionar parte do problema de inclusão social brasileiro. Fazendo uso dos recursos disponíveis e das possibilidades de integração oferecidos pela TV Digital foi proposto o desenvolvimento de uma aplicação para levar ao cidadão dois serviços públicos de governo eletrônico (*e-gov*).

Este trabalho está organizado da seguinte forma. Na seção 2 será descrito os objetivos da aplicação proposta. Na seção 3 relatamos a metodologia adotada, bem como as ferramentas utilizadas, o processo de desenvolvimento e a integração ao serviço Delegacia Virtual e ao SIOP. Na seção 4 são expostos os trabalhos relacionados. Na seção 5 são apresentados os resultados obtidos e na seção 6 as conclusões e trabalhos futuros.

2. Objetivos

O objetivo deste trabalho é fornecer um aplicativo para TV Digital que habilitem os órgãos de segurança pública a responder de forma eficaz às necessidades básicas das comunidades às quais protegem e atendem. Fazendo uso dos recursos disponíveis em um veículo de comunicação presente em grande parte das residências pode-se disseminar a informação a um número maior de usuários.

Um dos serviços de governo eletrônico oferecido à comunidade pela Secretaria da Segurança Pública do Tocantins é a Delegacia Virtual [SSP 2012]. Este serviço tem como objetivo promover, através de recursos tecnológicos, acesso aos serviços realizados pelas delegacias de polícia. A implantação do serviço busca facilitar o atendimento ao cidadão agilizando o processo de registro de ocorrência bem como aliviando a delegacia de serviços básicos que podem ser prestados através da Internet. Os serviços oferecidos atualmente na Delegacia Virtual são: o registro de ocorrência de perda de documentos, celular e objetos; o registro de denúncia de violência contra criança, mulher e idoso; e o desaparecimento de pessoas.

Outro serviço eletrônico utilizado pelos órgãos de segurança pública é o Sistema Integrado de Operações – SIOP [SIOP 2004]. O serviço foi criado com objetivo de agilizar e prover eficiência no atendimento às chamadas de emergência, por meio dos telefones emergenciais. Este serviço é restrito ao uso de policiais, mas algumas informações contidas neste podem gerar novos serviços de utilidade pública, como exemplo os endereços dos acidentes de trânsito em ocorrência.

Adicionalmente, a Secretaria de Segurança Pública também promove campanhas educativas. Essas campanhas são uma forma de conscientizar a comunidade sobre a

importância de algum tema relevante, como prevenção de acidentes de trânsito, a ingestão de bebidas alcoólicas, o uso de drogas, violência contra o idoso, etc. A aplicação proposta traz uma seção específica para divulgação deste tipo de mídia, visando levar ao telespectador os vídeos produzidos pelos órgãos de segurança pública.

Uma agenda telefônica com os principais serviços emergenciais e úteis também foi proposta para a aplicação. O objetivo é levar ao cidadão a lista de contatos dos departamentos de segurança como delegacias especializadas, central de flagrantes, disque-denúncia, bombeiros, polícia civil, militar e demais órgãos.

Portanto, a aplicação proposta tem como objetivo principal integrar dois serviços disponibilizados pela Secretaria da Segurança Pública do Tocantins. A primeira integração é ao sistema SIOP, o qual centraliza informações de ocorrências policiais, incluindo as ocorrências de trânsito (uma das informações de interesse neste trabalho). Com tal integração buscamos levar ao telespectador informações atualizadas sobre as condições de trânsito, servindo de apoio à tomada de decisão quanto ao caminho a ser percorrido, evitando assim possíveis congestionamentos. A segunda integração realizada será à Delegacia Virtual que é um serviço de registros de boletim de ocorrência eletrônico disponibilizado via Internet. Ambas as integrações têm como objetivo principal proporcionar ao cidadão um canal de consulta aos seus registros e visualização das condições atuais de trânsito utilizando a aplicação proposta.

3. Metodologia

A aplicação proposta foi desenvolvida para o middleware Ginga [GINGA 2012] utilizando as linguagens *Nested Context Language* (NCL) e Lua. A NCL é uma linguagem declarativa para sincronização de mídias (vídeos, imagens, arquivos de texto, HTML, entre outras), definindo como estas mídias são estruturadas e relacionadas, seja no tempo ou no espaço [SOARES e BARBOSA 2012]. Lua é uma linguagem de *scripts* utilizada juntamente com as aplicações desenvolvidas em NCL (chamadas de aplicações NCLua) para estendê-las e implementar certos comportamentos. Neste trabalho, a linguagem Lua também é responsável pela integração da aplicação desenvolvida com os serviços da Secretaria de Segurança: SIOP e Delegacia Virtual.

Como ambientes para execução da aplicação desenvolvida foram utilizados PCs com conexão de rede local para simular o canal de retorno/interatividade. Para simulação do *set-top box* foi utilizada a máquina virtual "Ginga-NCL Virtual STB 0.12.4", construída sobre o sistema operacional Ubuntu Server 10.10, disponibilizada no site oficial do Ginga Brasil[*]. Esta máquina virtual contém uma implementação do middleware Ginga para execução de aplicações NCLua. Para simular a transmissão de emissoras de TV, foram utilizados vídeos locais para representar a programação transmitida.

A construção das interfaces gráficas, principalmente das que necessitaram de entrada de dados por parte do usuário/telespectador, fez uso da biblioteca de componentes gráficos NCLua desenvolvida e disponibilizada pelo CPqD [CPQD 2012]. Tal biblioteca facilita e agiliza o desenvolvimento de interfaces gráficas para aplicações NCLua.

[*]http://www.gingancl.org.br/pt-br/ferramentas

No quesito integração da aplicação desenvolvida com os serviços disponibilizados pela Secretaria da Segurança, fez-se uso de requisições HTTP, utilizando-se o módulo NCLua HTTP [SILVA FILHO 2010], para obter dados de fontes RSS - *Really Simple Syndication* (da seção referente às condições do trânsito disponíveis no sistema SIOP). Para integração com *web services* SOAP (*Simple Object Access Protocol*) foi utilizado o módulo NCLua SOAP [SILVA FILHO, GONDIN, 2011]. Esta implementação com SOAP foi utilizada para integrar a aplicação desenvolvida ao serviço de acompanhamento de boletins de ocorrência (disponível no sistema Delegacia Virtual).

A usabilidade da interface da aplicação foi desenvolvida baseada em diretrizes propostas em modelos estabelecidos pela BBC - *British BroadCasting Corporation*, com uso da fonte Tiresias, tamanhos de fonte adequados à TV, além do uso de cores para os botões da aplicação (de acordo com os botões coloridos do controle remoto).

4. Trabalhos relacionados

Foram observadas diversas iniciativas, mas poucos trabalhos relacionados quanto à implementação de *t-gov*. Em [PICCIONI, BECKER, MONTEZ 2005] foi desenvolvido uma aplicação para justiça virtual, onde os jurados estão em suas residências e a partir do seu televisor, fazendo uso da interatividade podem realizar seu voto de inocência ou culpa, bem como obter acesso a documentos do caso em questão. A aplicação foi desenvolvida utilizando a API (*Application Programming Interface*) JavaTV.

Em [PICCOLO 2008] o desenvolvimento de um protótipo nomeado ciT-goV têm como objetivo criar um canal de comunicação entre o telespectador e a prefeitura. A aplicação deve ser disponibilizada durante a exibição de uma propaganda institucional da prefeitura e através da aplicação o cidadão vota em enquetes sobre obras da prefeitura, envia recados e suas sugestões para prefeitura. O trabalho é focado principalmente em usabilidade para TV digital, mas apresenta um protótipo de aplicação *t-gov*.

Em [BRAGA, SANTOS, ROVER 2009] é realizado uma revisão bibliográfica das principais aplicações desenvolvidas para programas de *e-gov* utilizando os recursos da interatividade. O estudo destaca ainda a importância das mudanças no paradigma de desenvolvimento de aplicações para adequação à TV digital interativa.

Em [CPQD 2012] a aplicação PrevidênciaFácil permite ao telespectador visualizar os documentos necessários para obtenção da aposentadoria. Do mesmo desenvolvedor as aplicações IncluaSaúde, faz uso do canal de retorno para agendamento de consultas médicas em postos de saúde, e o ProcuraEmprego são exemplos de trabalhos relacionados de serviços oferecidos pelo Governo Federal para TV Digital.

5. Resultados

Conforme ilustrado na Figura 1, em algum momento da programação de TV o ícone de interatividade é apresentado ao usuário em seu aparelho no canto superior da tela. A partir deste momento a aplicação pode ser utilizada, bastando o usuário pressionar o botão INFO do seu controle remoto.

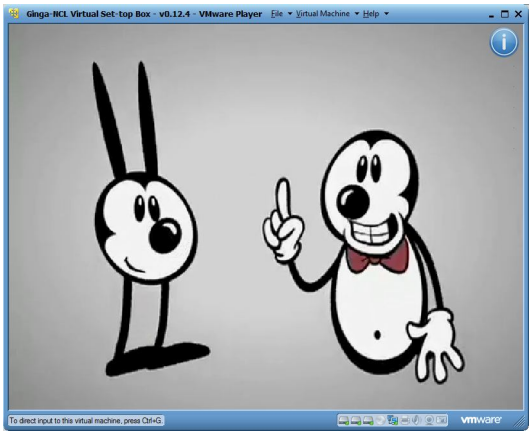


Figura 5. Interatividade

O menu é apresentado conforme ilustrado na Figura 2, na parte superior direita da tela com as opções: Acompanhamento de BO (Boletim de Ocorrência), Condições de Trânsito, Dica de Segurança, Telefones Úteis e Sair.

Figura 2. Menu

Acompanhamento de BO é uma seção que faz uso do canal de retorno para realizar consulta ao serviço Delegacia Virtual. Consiste basicamente em preencher o campo de entrada de texto com o protocolo gerado pelo serviço *web*. O protocolo é obtido na finalização do registro do boletim de ocorrência no sistema Delegacia Virtual. É através deste número que o usuário acompanha o *status* de sua solicitação. A Figura 3 ilustra uma consulta sendo realizada e as informações da solicitação sendo mostradas na tela.

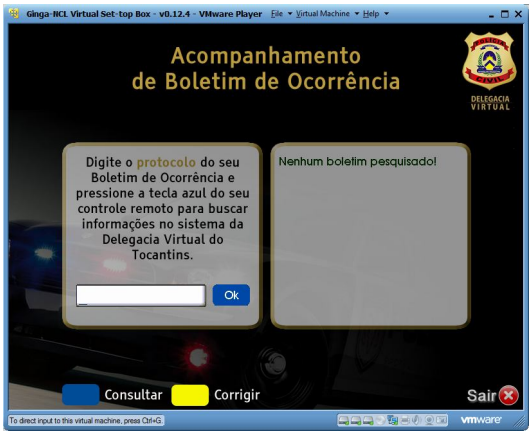


Figura 3. Acompanhamento de B.O.

Condições do Trânsito é uma seção que também faz uso do canal de retorno para ilustrar ao telespectador as informações sobre os locais de acidentes de trânsito e vias em obras ou interrompidas, registrados no sistema de emergência da polícia militar. Tais informações podem influenciar no deslocamento de veículos em vias urbanas, desta forma, o usuário/telespectador pode decidir qual trajeto utilizar ao sair de casa. Esta seção funciona como um leitor RSS. O servidor atualiza regularmente o conteúdo de um arquivo XML, que é lido pela aplicação interativa por meio do canal de retorno. Após a leitura do arquivo XML, as ocorrências são exibidas na barra superior da tela, uma por vez. A Figura 4 ilustra a primeira ocorrência, de seis encontradas e ativas, durante o teste realizado. As informações contidas nas ocorrências são a data, horário e local do acidente.

Figura 4. Condições de Trânsito

Dica de Segurança é uma seção que ilustra os vídeos de campanhas de conscientização sobre temas relacionados à segurança pública. Escolhendo esta opção no menu, o telespectador pode visualizar uma mídia temática sobre alguma campanha atual. Em finais de ano e temporada de férias, por exemplo, são comuns campanhas alertando sobre a

importância de não deixar as residências vazias. Nestes períodos o número de invasões a residências tem um aumento significativo. Esta seção tem como objetivo principal abrigar as mídias com a temática prevenção, educação, entre outras. A Figura 5 ilustra um vídeo educacional de exemplo.

É importante lembrar que nesta seção o vídeo principal da programação é ocultado e o vídeo contido na seção é exibido em tela cheia. Com o término do vídeo, ou ao pressionar o botão vermelho a exibição do vídeo principal é retomada.

Figura 5. Dica de Segurança

Telefones Úteis contém a relação de telefones de emergências, tais como 190, 192, 193 e disque denúncia 197 da polícia civil. É uma seção estática que não faz uso do canal de retorno para obter a lista telefônica. A Figura 6 ilustra a relação de telefones sendo exibida na barra superior, sem redimensionar o vídeo principal.

Figura 6. Telefones Úteis

6. Conclusões

A aplicação proposta serviu como pesquisa para ilustrar como alguns dos recursos da TV Digital podem ser explorados para serviços de governo (*t-gov*). Neste trabalho apresentou-se

uma aplicação interativa integrada a serviços de governo no estado do Tocantins, denominados Delegacia Virtual e SIOP. Apresentou-se a possibilidade de integração a esses serviços fazendo uso de *web services* e RSS, além da construção de formulários interativos com uso da biblioteca de componentes gráficos NCLua do CPqD. Com isso, pode-se mostrar quais soluções podem ser utilizadas e como integrá-las para levar aos cidadãos serviços de governo por meio da TV digital.

Todos os testes foram realizados em ambientes simulados, visto que não houve acesso a esses recursos em emissoras de TV. Visou-se contribuir para trabalhos futuros na área de interatividade e da criação e integração de serviços de governo para a TV Digital.

Como trabalhos futuros fica a integração a outros serviços oferecidos na Delegacia Virtual como "Pessoas Desaparecidas e Procurados", o envio das ocorrências de trânsito junto à aplicação, evitando assim a necessidade do canal de retorno para acesso ao serviço.

Neste trabalho foi mostrado que a integração de parte de serviços de governo eletrônico é possível ser realizada fazendo uso dos recursos disponíveis na TV Digital Interativa. Espera-se que o mesmo sirva de incentivo para outros estudos em aplicações de *t-gov*.

Referências bibliográficas

SSP (2012), Secretaria da Segurança Pública do Tocantins, Delegacia Virtual. Disponível em: < https://www2.ssp.to.gov.br/delegaciavirtual/>

SIOP (2004), Secretaria da Segurança Pública do Tocantins, Sistema Integrado de Operações (190). Disponível em: < http://siop.ssp.to.gov.br/siop/>

GINGA (2012), TV Interativa se faz com ginga. Disponível em: < http://www.ginga.org.br/ >

SOARES, Luiz Fernando Gomes; BARBOSA, Simone Diniz Junqueira. Programando em NCL 3.0: Desenvolvimento de Aplicações Para o Middleware Ginga. Elsevier Editora Ltda, 2009.

CPQD (2012). Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações. Biblioteca de Componentes de Software. Disponível em:< http://www.cpqd.com.br/component/content/article/346-resultados-disponiveis/6149-biblioteca-de-componentes-de-software.html>

SILVA FILHO, Manoel Campos da. ; GONDIM, Paulo Roberto de Lira. NCLua SOAP: Acesso a Web Services em aplicações de TVDi. WCGE, 2011, Florianópolis. Workshop de Computação Aplicada em Governo Eletrônico. 2011.

SILVA FILHO, Manoel Campos da. NCLua HTTP: Conexões HTTP em Apps de TVD. Disponível em: < http://manoelcampos.com/tvd/nclua-http/>

PICCIONI, C. A. ; BECKER, V. ; MONTEZ, C. B. . Uma aplicação de Governo Eletrônico Usando televisão Digital Interativa. In: CONEGOV, 2005, Florianópolis. II Conferência Sul-Americana em Ciência e Tecnologia Aplicada ao Governo Eletrônico, 2005.

PICCOLO, Lara S. G. ; Interação na TV digital: estudo e proposta de aplicação em governo eletrônico. Dissertação (mestrado), Universidade Estadual de Campinas - Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, 2008.

PICCOLO, L. S. G. ; PATACA, D. M. . Inclusive T-gov Application Development in Brazil. In: EUROITV, 2009, Belgium. European Interactive TV Conference, 2009.

BRAGA, M. de M. ; SANTOS, P. M. ; ROVER, A. J. . Aplicações de TV Digital em Governo Eletrônico. In: 38 Simposio sobre la Sociedad de Informacion, 2009, Mar del Plata. Anales de las 38 JAIIO - SSI 2009, 2009. p. 261-272

CPQD (2012). Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações. TV Interativa – Previdência Fácil. Disponível em:< http://www.cpqd.com.br/component/content/article/354-aplicacoes-interativas/6141-previdenciafacil.html>

SILVA, M. A. M.; CASTILHOS, E. L.; EICHLER, F. A. V; NOGUEIRA, R. F. . T-government : O projeto "TV Digital – Social" um "case" de Oferta de Serviços Interativos para os Cidadãos. In: WebMedia, 2010, Belo Horizonte. Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web 2010.

Técnicas Heurísticas e Meta-Heurísticas para a Resolução de Problemas de Otimização Combinatória

AngelaMazzonetto, Cliceres Mack Dal Bianco

[1]Aluno do Curso de Ciência da Computação –Universidade Regional Integrada(URI)
Caixa Postal 709 – 98.400-000 – Frederico Westphalen – RS – Brasil

[2]Professor do Curso de Ciência da Computação –Universidade Regional Integrada(URI)
Caixa Postal 709 – 98.400-000 – Frederico Westphalen – RS – Brasil.

Inf16753@uri.edu.br,cliceres@uri.edu.br

Abstract. *This article describes how problems can be solved computationally cuts with techniques called heuristics. Problems arise when cutting industry there is a need to cut the raw material for the manufacture of smaller parts. The heuristics may be applied to classification problems with dimensional, two dimensional, three dimensional, n-dimensional. With that also came the meta-heuristics techniques that bring a not great, but good solution to solve these combinatorial optimization problems in industries.*

Resumo.*Este artigo descreve como problemas de cortes podem ser resolvidos computacionalmente com técnicas chamadas heurísticas. O Problema de corte ocorre quando na indústria surge a necessidade de fazer cortes na matéria prima para a fabricação de peças menores. As técnicas heurísticas são consideradas alternativas viáveis para a resolução deste problema podem ser aplicadas em problemas com classificação unidimensional, bidimensional, tridimensional, n-dimensional. Com isso surgiram também as técnicas meta-heurísticas que apesar de não encontrarem a solução ótima, conseguem chegar a uma boa solução com baixo tempo computacional para os problemas de otimização combinatória nas indústrias.*

1. Introdução

As indústrias que utilizam matérias primas como madeira, metal, couro e papel tem a necessidade que o material à ser utilizado seja bem aproveitado para reduzir custos e desperdícios, pois estas matérias primas se apresentam no formato de barras, bobinas e placas que necessitam ser cortadas em itens menores para atender uma certa demanda. Devido ao formato padrão destes materiais e a forma com que são processados pode-se causar perdas, resultando em aumento de custos e consequentemente diminuindo a competitividade. Na literatura esse processo é conhecido como Problema de Corte (PC).

O PC pertence à classe de problemas Não_Polinomial-Difícil (NP-Difícil) significando que não exista algoritmo exato que resolva este problema em tempo polinomial. Esta inviabilidade é atribuída a grande quantidade de combinação possíveis quando o objetivo é a determinação da melhor combinação. Neste caso, o uso de técnicas exatas ou programação matemática para a otimização necessitam de um longo tempo de processamento computacional e não propiciam bons resultados.

Com estudos e pesquisas nesta área surgiram várias técnicas chamadas heurísticas, que diferentemente das técnicas exatas não realizam todas as combinações possíveis, mas empregam estratégias de encontrar soluções boas apenas com algumas combinações. O objetivo das técnicas heurísticas é encontrar uma solução, que seja eficiente, com menor esforço computacional e ao mesmo tempo que obtenha bons resultados.

2. Problema de Corte

O problema de corte, de forma genérica, consiste em cortar uma unidade grande (objeto), que esteja disponível, para a produção de um conjunto de unidades pequenas (itens) que estão sendo requisitadas. As formas e medidas do objeto e dos itens são bem especificadas.

"O problema de corte é um problema de otimização combinatória que consiste na determinação de padrões de corte de unidades de material de maneira a produzir um conjunto de unidades menores satisfazendo determinadas restrições. Esse problema aparece em diversos processos industriais de corte onde a matéria prima, em geral disponível em estoque. Correspondem a barras de aço, bobinas de papel e alumínio, placas metálicas e de madeira, chapas de vidro e fibra de vidro, peças de couro, etc. Cada unidade produzida tem dimensões previamente especificadas." (MORABITO, 1998).

2.2. Classificação

A classificação do PC é feita de acordo com as dimensões sendo o primeiro critério a ser considerado, sendo distinguidas quatro situações:

1. Unidimensional

"O PC é unidimensional quando apenas uma dimensão é relevante no processo de corte, como exemplo citar o corte, de barras de aço e bobinas de papel." (ARENALES, 2003). A figura 1 mostra exemplos de indústrias de barras de aço e bobinas de papel.

Figura 6. Cortes de barras de aço e bobinas de papel. Fonte (Tianjin; Darcepel)

2. Bidimensional

"O PC é bidimensional quando duas dimensões, largura(L) e comprimento (C) são relevantes no processo de corte, uma vez que as peças cortadas têm a mesma espessura. Este problema ocorre, por exemplo, no corte chapas retangulares de madeira, aço e vidro." (SILVEIRA, 2008). Na figura 2 é um exemplo de indústria de chapas de madeira.

Figura 2. Indústria madeireira, cortes de chapas. Fonte (CasaeOferta)

3. Tridimensional

"O problema é tridimensional quando três dimensões são relevantes no processo de corte. Exemplo: corte de blocos de espumas para fabricação de colchões, travesseiros, etc. O maior número de aplicações práticas ocorre na solução para o problema de empacotamento. Por exemplo, o carregamento de contêiner." (FACCIO, 2008). A figura 3 é exemplo de uma indústria de corte de blocos de espumas e em paralelo ao carregamento de contêineres.

Figura 3. Combinação de blocos. Fonte (Ecoflex; Bresil)

4. N-Dimensionais

"O problema é N-dimensional quando são relevantes mais de três dimensões. Por exemplo, o investimento no mercado financeiro em vários períodos." (FACCIO, 2008).

2.3. Indústrias

"Nas indústrias, cortes e empacotamentos constituem componentes importantes na formação do custo final dos produtos, e qualquer redução de custos é sempre bem-vinda. Porém, trata-se de um problema de otimização combinatória NP-difícil que na prática são extremamente difíceis de serem resolvidos por algoritmos exatos para a obtenção da solução ótima. Sendo que esta solução requer muito tempo de processamento computacional. Para contornar essa restrição de tempo utiliza-se algoritmos heurísticos, que nem sempre garantem a solução ótima, mas garantem uma solução muito boa com baixo esforço computacional." (CONSTANTINO E GOMES, 2002).

O problema do corte está ligado as mais variadas indústrias, por exemplo moveleira, metalúrgica, calçadista, vidreira e metalúrgica todas tem seus processos produtivos derivados do corte da matéria-prima entretanto cada indústria tem sua peculiaridades recebendo uma classificação diferenciada e tendo soluções singulares.

2.4. Técnicas de resolução

Os problemas de corte são resolvidos através de programação matemática ou de técnicas conhecidas como heurísticas e meta-heurísticas. As técnicas heurísticas trazem uma vantagem em relação aos métodos exatos, pois empregam estratégicas para realizar as combinações, estas estratégicas dispensa a realização de todas as combinações possíveis em uma instância de problemas, consequentemente despende menos processamento e tempo computacional possibilitando soluções factíveis. A seguir será conceituado as técnicas heurísticas, bem como será apresentado a classificação das meta-heurísticas.

2.4.1. Heurísticas

"Uma heurística é um procedimento algorítmico desenvolvido através de um modelo cognitivo, usualmente através de regras baseadas na experiência dos desenvolvedores. Ao contrário dos métodos exatos, que buscam encontrar uma forma algorítmica de achar uma solução ótima através da combinação ou busca de todas as soluções possíveis, as heurísticas normalmente tendem a apresentar um certo grau de conhecimento acerca do comportamento do problema, gerando um número muito menor de soluções." (CORDENONSI, 2008).

"Entre os fatores que tornam interessante a utilização de algoritmos heurísticos na

resolução de um determinado problema, pode-se citar a possibilidade de oferecer soluções boas para problemas cujos métodos exatos sejam inexistentes ou que requerem um tempo muito alto de processamento e/ou quando o tempo de resposta necessário seja definido e finito. As técnicas heurísticas podem ser construtivas ou de busca local."(DIAZ et al., 1996).

- Construtivas

"Uma heurística construtiva, ou míope, consiste em tentar encontrar uma boa rota, considerando a cada interação somente o próximo passo, ou seja, o critério de escolha é basicamente local" (CAMPELLO, MACULAN, 1994). "Ela parte de uma solução vazia e constrói a rota, por exemplo, inserindo sempre uma cidade de cada vez, até atingir a rota completa. Algoritmos construtivos não possuem nenhum esquema de backtracking, ou seja, após inserir uma cidade, não é possível retirá-la da rota." (CORDENONSI, 2008).

"As heurísticas construtivas, em muitos casos, são aplicadas para se obter uma solução inicial que poderá ser melhorada por outras heurísticas. Quase sempre esta solução inicial retornada pode ser melhorada e, para isto, emprega-se um artifício de melhoria sobre ela, a fim de encontrar um resultado mais interessante." (VELASCO, 2005).

- Busca Local

"As heurísticas de melhoria ou Busca Local são técnicas baseadas na noção de vizinhança. A Busca Local começa a partir de uma solução inicial viável, que pode ser obtida por uma heurística construtiva ou produzida aleatoriamente, da qual se gera uma vizinhança de soluções, ou seja, conjunto de soluções obtidas a partir de modificações feitas na solução inicial, visando escolher o melhor vizinho para ser a nova solução corrente, seguindo um critério de escolha. Nas heurísticas construtivas o processo é interrompido quando encontra uma solução, já na Busca Local, o processo é repetido até que o critério de parada seja atendido." (NORONHA, 2001).

2.4.2. Meta-Heurísticas

"Na década de 80 surgem as meta-heurísticas que se caracterizam por pesquisas sobre vizinhanças, distinguindo-se do tipo anterior por permitirem movimentos para soluções por qualidade de forma controlada, ou seja, em algoritmos baseados em heurística puras como por exemplo, Busca Local, as soluções acabam por ficar presas em ótimos locais, uma vez que só aceitam movimentos para soluções de melhor qualidade numa vizinhança. As meta-heurísticas são vistas como uma evolução pois permitem uma piora na solução para fugir de locais ótimos." (PILEGGI, 2007).

As meta-heurísticas são métodos mais eficazes de busca local que possibilitam encontrar soluções melhores. Executam procedimentos de busca em vizinhanças, que evitam a parada prematura em ótimos locais durante a procura de soluções de melhor qualidade, aumentando as chances de se chegar ao ótimo global, podendo até mesmo usar uma estratégia de piorar as soluções, a fim de escapar do ótimo local. Este processo respeita uma sequencia de passos bem definidos, até atingir um critério de parada.

Os dois principais tipos de meta-heurísticas são as que se baseiam na descrição de trajetórias, por exemplo: *Simulated Anneling*, Busca Tabu, GRASP e as baseadas em populações, por exemplo: algoritmos genéticos, Colônias de Formigas.

A utilização de algoritmos populacionais prevê a exploração de várias regiões do espaço de busca a cada iteração, expandindo a possibilidade de selecionar boas rotas. Diversas trajetórias são testadas e combinadas, gerando novas soluções através dos operadores de recombinação dos algoritmos apresentados. As heurísticas não populacionais exploram somente um elemento da vizinhança a cada nova interação, gerando somente uma

trajetória de soluções.

- Trajetórias

A **Busca Tabu** é um tipo de busca local com procedimentos determinísticos, que procura registrar e usar de forma inteligente as informações sobre a história da busca, a fim de realizar decisões mais eficientes no percurso em direção ao ótimo.

"O método começa a partir de uma solução inicial viável e para cada solução corrente do problema gera-se uma vizinhança. Uma pesquisa é feita para determinar o melhor vizinho, ou melhor, uma função objetivo avalia as soluções vizinhas e um movimento para melhor solução vizinha é feito. Para evitar ciclos e orientar o algoritmo na fuga de ótimos locais é definida uma memória de curta duração contendo movimentos proibidos, chamada de Lista Tabu." (GLOVER, 1997). O processo pode ser interrompido, definindo-se um número de iterações a partir do momento em que não se obtém modificações no valor da melhor solução.

A metodologia **GRASP** para construir uma solução, ao invés de considerar apenas um candidato disponível para a escolha, ela cria um conjunto de candidatos, que será escolhido aleatoriamente, desta maneira ela pode construir várias soluções diferentes e aplicar um procedimento de busca local com o objetivo de melhorar cada uma destas soluções iniciais.

I) a função gulosa, a qual define a qualidade dos elementos incluídos na lista restrita e das soluções iniciais construídas, influenciando assim no desempenho do procedimento de busca local;

II) a estrutura de vizinhança e o procedimento de busca local, que definem o espaço de soluções (em função da solução inicial) a ser explorado e a maneira como esta exploração é feita;

"O ***Simulated Annealing*** é uma técnica de busca local probabilística, que insere conceitos de mecânica estatística dentro do mundo da otimização combinatória. Fundamentado em uma relação de semelhança com a termodinâmica, quando se simula o resfriamento, gradual e vagaroso, de um conjunto de átomos, previamente perturbados, com aquecimento de um sólido. Se o resfriamento for muito rápido, seus átomos formarão uma estrutura irregular e enfraquecida. Este processo físico é conhecido como recozimento." (KIRKPATRICK; GELATT; VECCHI, 1983).

"A capacidade de o *Simulated Annealing* aceitar movimentos indesejáveis é que o torna capaz de convergir para soluções bem próximas da ótima." (DIAZ et al, 1996; NORONHA, 2001; SOUZA, 2002).

"A **meta-heurística ILS - *Interated Local Search*** consiste em buscar um bom resultado para o problema caminhando por ótimos locais. A cada iteração do algoritmo ILS é realizado perturbações na solução corrente baseadas nas soluções já encontradas. Nesta nova solução é realizado a busca local e apos aplicados os critérios de aceitação, a nova solução poderá ser aceita ou não. Este processo iterativo se repete até que a condição de parada seja atingida. A qualidade da solução inicial é importante por afetar o desempenho do algoritmo, dado que soluções iniciais de baixa qualidade demandam de custo computacional para serem refinadas em contrapartida, soluções iniciais de boa qualidade melhoram significativamente a performance do algoritmo." (LOURENÇO, et. Al 2002).

- Populacional

A **Colônia de Formiga**s é a simulação do comportamento de um conjunto de agentes que cooperam para resolver um problema de otimização por meio de comunicações muito simples.

"As formigas são capazes de encontrar o caminho entre sua colônia e uma fonte de alimento sem utilizar dados visuais da região onde se encontra. Ao longo do caminho que cada formiga trilha é depositada uma substância química chamada ferormônio que, quando captada por indivíduos de uma mesma espécie, provoca reações comportamentais e serve como meio de comunicação entre eles. Estes animais, assim que partem a procura de alimento, tomam caminhos aleatórios, mas tendem a seguir trilhas onde a concentração de ferormônio seja maior. À medida que mais formigas passam pelo mesmo caminho atrairá um número cada vez maior de indivíduos. É através deste mecanismo que as formigas são capazes de localizar o alimento partindo de sua colônia de forma cooperativa e eficiente." (MEDEIROS, 2009).

"Algoritmos Genéticos são algoritmos de otimização global, baseados nos mecanismos de seleção natural e da genética. Os algoritmos baseados nesta técnica seguem o princípio da seleção natural e sobrevivência do mais apto. De acordo com Charles Darwin, "Quanto melhor um indivíduo se adaptar ao seu meio ambiente, melhor será sua chance de sobreviver e gerar descendentes"." (GOLDBERG, 1989).

3. Conclusão

Conclui-se que diversas empresas, dentre as quais metalúrgica, calçadista, vidreira e moveleira utilizam matéria prima que necessita de vários cortes para obtenção de itens menores e fabricar as peças. Assim sendo, são utilizadas as técnicas heurísticas que, com menor esforço computacional, vão em busca da solução que gere o menor desperdício possível dessa matéria prima.

As técnicas heurísticas são subdivididas, dentre outras, em construtivas e busca local, que se detêm a encontrar a melhor solução, porém ficam limitadas aos "ótimos locais".

A partir das técnicas heurísticas foram desenvolvidas as técnicas meta-heurísticas, que pesquisam, de outra forma, por soluções de combinatória. Estas fazem com que possam surgir pioras momentâneas na solução para sair dos locais ótimos, mas que propiciam a busca pelo ótimo global, melhorando assim a busca pela solução do problema.

Este estudo propiciou conhecer as características do problema de corte e as técnicas que possibilitam sua resolução. A segunda fase deste estudo será desenvolver um algoritmo empregando a metodologia da heurística construtiva e com a solução proveniente desta etapa pretende-se ainda aperfeiçoar o algoritmo através de meta-heurísticas ou metaheurísticas hibridas.

Para verificar a eficiência da solução irá se comparar com outros resultados da literatura, além disso, a meta final será testar o algoritmo desenvolvido em indústrias de pequeno porte favorecendo o aproveitamento de matéria-prima e contribuindo para competitividade das mesmas.

Referências

Cherri, A. C. (2009) "Algumas extensões do problema de corte de estoque com sobras reaproveitáveis."Tese(Doutorado em Ciências Matemáticas e da Computação) – Universidade de São Paulo, SÃO CARLOS.

Fernandes, A. C. (2000) "Proposta de uma metodologia para cortar peles de couro na indústria de calçados."GESTÃO E PRODUÇÃO. 2000.

Hopper, E. (2003) “Two-dimensional packing utilizing evolutionary algorithms and other meta-heuristic methods.”Ph.D. thesis, UniversityofWales, Cardiff, UK.

Morabito, R.; Arenales, M. (1998) “Otimização das Operações de Corte de Chapas na Indústria de Móveis.” In: Oficina Nacional de PCE, XX CNMAC, 2, 1998, Curitiba. Anais. P. 43-52,1998.

Mosqueira, P.G. “Redução de ciclos da serra no problema de corte de estoque bidimensional na indústria de móveis.” São José do Rio Preto, São Paulo, 2008.

Pileggi, C .G.; Morabito, R.; Arenales, M. N. (2007) “Heurísticas para os problemas de geração esequenciamento de padrões de corte bidimensionais.” Pesquisa Operacional, v.27, n.3, p.549-568.

Velasco, S. A. (2005) “GRASP para o problema de corte bidimensional guilhotinado e restrito.” Dissertação (Mestrado em Ciências de Engenharia) - Universidade Estadual do Norte Fluminense.

Taminato, A. Y. “Problema de corte aplicado à indústrias de Vidros.” Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica - IMECC, UNICAMP

Poldi, K. C. e Arenales, M. N. (2003) “O Problema de Corte de Estoque Unidimensional Inteiro com Restrições de Estoque.” Anais do XXXV SBPO - Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, Natal- RN.

Cordenonsi, A. Z. (2008) “Ambientes, Objetos e Dialogicidade: Uma Estratégia de Ensino Superior em Heurísticas e Metaheurísticas.” Tese de Doutorado: Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação – UFRGS.

Constantino, A. A. e Gomes, A. M. (2002) “Um algoritmo genético híbrido para o problema de corte industrial bidimensional.” Departamento de Informática, Universidade Estadual de Maringá.

Faccio, A. P. (2008) “Propostas de Solução para o Problema deCorte de Estoque Bidimensional de uma Fábrica de Móveis de Pequeno Porte.” Dissertação de Mestrado Pós-Graduação em Matemática Aplicada.

Temponi, E. C. C. (2007) “Uma Proposta de Resolução do Problema de Corte Bidimensional via Abordagem Metaheurística.” Dissertação de Mestrado, submetida ao Curso de Mestrado em Modelagem Matemática e Computacional.

Silveira, C. A. G. (2008) “OtimizaçãoBidimencional de corte de estoque.” Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Jakobs, S. “OnGeneticAlgorithms for the PackingofPolygons.” Eur. J. Opera. Res., Hamps, v. 88, p. 165-181.

Darcepel. “Rebobinamento de Bobinas de Papel Recuperação de Bobinas Danificadas.” Disponível em: <http://www.darcepel.com.br/rebobinamento.htm>, Acesso em: 01 out. 2012.

Bresil Consulting. Disponível em: <http://www.bresil-consulting.com/transporte-maritimo-internacional-brasil.asp?id_pa=1811>, Acesso em: 01 out. 2012.

CasaeOferta. “Brasil: 13 º maior fornecedor de móveis do mundo.” Disponível em: <http://casaeoferta.blogspot.com.br/2011/02/brasil-13-maior-fornecedor-de-moveis-do.html>, Acesso em: 01 out. 2012.

Tianjin. “12l14 livre de corte de barras de aço.” Disponível em: <http://portuguese.alibaba.com/product-gs/12l14-free-cutting-steel-bar-526656913.html>, Acesso em: 01 out. 2012.

Ecoflex. “Linha Industrial.” Disponível em: <http://www.ecoflexnet.com.br/linha/info/tipo/linha/id/5>, Acesso em: 01 out. 2012.

Uma aplicação para prover informações de instituições de ensino pela TV Digital

Vinicius Costa[1], Francirley Borges[1], Manoel Campos[1]

[1]Campus Palmas – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
Palmas – TO – Brasil
{vinicius, fborges, mcampos}@ifto.edu.br

Resumo: *Com a implantação da TV digital (TVD), este meio de comunicação agregou mais algumas novas funcionalidades como a interatividade, onde os usuários passaram a ter a possibilidade de interagir com as emissoras através de aplicações diversas. Mesmo com toda essa tecnologia, ainda são escassas as aplicações para TVD. O trabalho a seguir apresenta uma proposta de aplicação para TVD que disponibiliza conteúdos sobre instituições de ensino, como cursos oferecidos e telefones. A aplicação ainda dá suporte a inscrições em eventos, como oficinas e minicursos. A mesma foi desenvolvida para o sub-sistema Ginga-NCL do Sistema Brasileiro de TV Digital (SBTVD). Ela permite a montagem dinâmica dos conteúdos a serem apresentados, de acordo com a necessidade de qualquer instituição.*

Abstract: *With the introduction of digital TV (DTV), this communication channel has added a few more new features such as interactivity, where users now have opportunities to interact with broadcasters through various applications. Even with all this technology, there are few applications for DTV. The following work presents a proposal of DTV application that provides content about educational institutions, such as courdes, phones and more. The application also supports event subscriptions, such as workshops and short courses. It was developed for the Ginga-NCL subsystem of the Brazilian Digital Television System (ISDB-Tb). It allows dynamically fit the content to be presented, according to the needs of any institution.*

1. INTRODUÇÃO

O uso da TV Digital Interativa (TVDi), já é uma realidade no Brasil e há muito, em países como, Estados Unidos, Japão e a maioria dos países europeus. Interatividade, de acordo com o dicionário Aurélio, é qualquer ação que se exerce mutuamente entre duas ou mais pessoas. No caso da TV, pode ser a interação entre telespectador e emissora. As características de aplicações para TVDi são diversas, desde aplicações que possam mostrar informações básicas sobre o conteúdo e a programação de uma emissora, até aplicações que possibilitam aos telespectadores o acesso a sites, redes sociais, e-mails, videoconferências e etc.

Segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD [IBGE 2009], a televisão é o meio de disseminação de informações com maior penetração no Brasil. Cerca de

96% dos lares brasileiros possuem um aparelho de TV, mesmo assim, a oferta de aplicações para TV digital (TVD) ainda é pequena e o uso destas por parte dos telespectadores também.

Segundo [SANTOS *et all*, 2010], é prioridade do governo brasileiro disponibilizar ferramentas que ofereçam conteúdos e serviços para ajudar no acesso do cidadão aos órgãos públicos. Tais serviços disponibilizados de forma eletrônica, normalmente pela *Web*, são classificados como serviços de Governo eletrônico (e-gov). Seguindo o mesmo viés do e-gov, a TV digital passou a ser um novo meio para disponibilizar serviços governamentais aos cidadãos, denominados serviços de T-Gov.

O objetivo deste trabalho é desenvolver uma aplicação para ser usada por instituições de ensino, principalmente públicas, onde tais instituições poderão, através da TV digital, criar um canal de interatividade com os telespectadores, expondo informações sobre cursos oferecidos, datas de vestibulares, locais de prova, entre outras. A aplicação tem como proposta ser dinâmica no que tange às informações a serem apresentadas sobre a instituição. Será possível fazer alterações para que qualquer instituição de ensino possa disponibilizar seu conteúdo particular. Também é objetivo do trabalho que telespectadores possam inscrever-se em minicursos disponibilizados pela instituição.

O presente trabalho está organizado da seguinte maneira: na seção 2 é exposto um referencial teórico sobre as tecnologias envolvidas no trabalho; na seção 3 são apresentados alguns trabalhos relacionados que oferecem serviços de T-Gov; na seção 4 são demostrados o desenvolvimento e arquitetura da aplicação proposta, sua interface e forma de uso, além da estrutura de transmissão de dados pelo canal de retorno; a seção 5, por fim, apresenta as considerações finais sobre o trabalho.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A Middleware Ginga e o Ginga-NCL.

Ginga é um *middleware* de especificação aberta e adotado pelo Sistema Nipo-Brasileiro de TV Digital Terrestre (ISDB-Tb) para ser aplicada nos conversores (*set-top boxes*), televisores e em dispositivos portáteis, como, por exemplo, telefones celulares. Ginga é uma camada de *software* intermediária, entre o sistema operacional e as aplicações. Ele oferece bibliotecas de funções que permitem o desenvolvimento rápido e facilitado de aplicações interativas para TVD.

O Ginga-NCL, ambiente obrigatório para receptores portáteis e fixos, é um subsistema lógico do sistema Ginga, responsável pelo processamento de documentos NCL. Ele é a máquina de interpretação de conteúdo declarativo (formatador NCL) das aplicações interativas [ABNT15606-5, 2008].

NCL é uma das principais linguagens existentes para a definição de sincronismo temporal entre diferentes mídias (como vídeos e textos). Como vantagem adicional, NCL também provê suporte a variáveis, que podem ser manipuladas através de código procedural, por meio de *scripts* Lua, por exemplo. De forma modular, ela agrupa elementos e atributos XML que possuam alguma relação semântica entre si, permitindo que funcionalidades da linguagem sejam reunidas de acordo com as necessidades de uma determinada aplicação. [RODRIGUES, 2006].

2.2 Lua

Segundo [CELES, 2004], Lua foi desenvolvida no Departamento de Informática da PUC-Rio, e constitui-se hoje em padrão internacional de fato na área de entretenimento, em especial na área de jogos. Vários dos principais jogos lançados nos últimos anos utilizaram Lua em seu desenvolvimento. Lua é leve, fácil de usar e possui um altíssimo desempenho.

A motivação para o desenvolvimento desta linguagem partia de uma forte demanda para aplicações que fossem configuráveis externamente. Conseguindo isso, pode-se dizer que é possível modificar diversos aspectos essenciais das aplicações sem a necessidade de recompilar a aplicação. Esse tipo de configuração era muito mais do que simples escolhas de tipo de fonte de texto, mas também era necessário poder tomar decisões em tempo de execução que somente os usuários sabiam qual. [CELES, 2004]

Facilitado pelo fato de ser de uso gratuito, além de código aberto, inclusive para aplicações comerciais, Lua se difundiu rapidamente como linguagem. Ela facilita muito a programação de aparelhos pequenos e portáteis, já que apresenta um código compacto e modular, havendo a possibilidade de remover componentes desnecessários. Lua é muito usada para ligar linguagens e aplicações diferentes que possuem uma interface com a linguagem C. Sendo também usada como linguagem de *script* de altíssimo nível. Tanto a inteligência artificial de um robô como a inteligência em um jogo de computador poderiam ter seu comportamento implementado facilmente em Lua. [CELES, 2004]

3. TRABALHOS RELACIONADOS.

Muitas são as necessidades de aplicações de TV digital para serviços governamentais (T-Gorvenment / T-Gov), tais como: saúde, educação, inclusão digital e social. Segundo [SANTOS *et all*, 2010], os recursos disponibilizados pelo modelo de TV digital brasileiro podem ensejar diversas aplicações para T-Gov.

O governo brasileiro, por meio do projeto "Serviços Multiplataforma de TV Interativa (SMTVI)", tem como objetivo a criação de diversos serviços para a TV Digital, trazendo por meio dela, serviços de governo eletrônico desenvolvidos para a *Web* (e-gov). A disponibilização de tais serviços visa à inclusão digital e social de pessoas que não têm acesso a outras tecnologias de informação e comunicação. [CNpQ, 2012-a]

Através do projeto SMTVI algumas aplicações foram desenvolvidas, entre elas estão a "Procura Emprego" [CNpQ, 2012-b], que facilita a busca de vagas de emprego no país. Por meio de um mapa, o usuário pode navegar pelas várias regiões e estados brasileiros até chegar a uma lista de profissões com vagas disponíveis. Também pode-se citar a "Inclua Saúde" [CNpQ, 2012-c], que permite marcar consultas em postos de saúde, para o usuário e seus familiares.

A "TV Digital – Social" propõe disponibilizar uma grande parte dos serviços dos ministérios da área social do governo. Consulta ao censo previdenciário, extrato de pagamento de benefícios, calendário de benefícios e andamento de processos em revisão são exemplos de serviços oferecidos pela aplicação. [DA SILVA, 2012]

Em [PICCOLO & BARANAUSKAS, 2008] é apresentando um protótipo de aplicação de T-GOV, denominado "ciT-goV". Levando em consideração, principalmente, a exclusão digital existente no Brasil, o protótipo permite a interação entre cidadãos e a administração

municipal, por meio de enquetes. O cidadão pode ainda enviar mensagens de texto com dúvidas, críticas e sugestões para melhoria da cidade onde mora. Outro ponto forte é que a aplicação fornece uma interface simplificada para pessoas com pouca ou nenhuma familiaridade com tecnologias de informação e comunicação (TIC).

4. DESENVOLVIMENTO

4.1. Arquitetura.

Para o desenvolvimento da aplicação foi utilizado o ambiente *AstroBox* desenvolvido pela empresa *TOTVS* [ATROBOX, 2012]. Este funciona sobre o sistema operacional *Ubuntu* versão 10.04. Além disso, foi utilizado o editor de texto *geany* versão 0.18.

Nesse trabalho foi utilizado um servidor HTTP Apache versão 2.0, a linguagem PHP versão 5.3.8 e o sistema gerenciador de banco de dados (SGBD) MySQL versão 5.5. Tais recursos foram utilizados para o desenvolvimento de um serviço *Web* utilizado para receber as inscrições em minicursos, realizadas pelos usuários por meio da aplicação de TVD.

A aplicação de TVD proposta foi desenvolvida nas linguagens NCL e Lua e faz uso de dois componentes adicionais pré-existentes:

NCLua HTTP: módulo que implementa alguns dos principais recursos do protocolo HTTP versão 1.0. [SILVA FILHO e GONDIM, 2011] em conjunto com o módulo Ginga NCL TCP. O módulo é utilizado para a comunicação entre a aplicação de TVD com o serviço *Web* para inscrição em minicursos.

Biblioteca de componentes da CPqD: biblioteca de componentes utilizada para criação da interface gráfica de usuário da aplicação [CNPQ, 2012-a]. Ela abstrai as primitivas gráficas e tratamento de eventos disponibilizados, respectivamente, pelos módulos *canvas* e *event* do Ginga-NCL.

O diagrama de componentes da Figura (1) demostra a dependência entre os componentes utilizados para o desenvolvimento da aplicação.

Os componentes com final ".lua" indicam componentes criados no projeto. O componente central da aplicação "Main.lua" desempenha o papel principal da aplicação, nele estão os principais atributos e métodos de manipulação da tela, como montagem da interface e menus da aplicação.

O módulo "Menu.lua" é responsável por criar o menu dinâmica da aplicação, a partir de arquivos de dados com as informações a serem apresentadas na aplicação.

Para facilitar a adequação da aplicação para outras instituições de ensino, os dados são separados da interface gráfica em diferentes arquivos, sendo eles "DadosMenu.lua", "DadosCursos.lua" e "DadosMinicursos.lua". Tais arquivos armazenam as informações a serem apresentados nas telas da aplicação. O primeiro armazena os dados dos menus da tela inicial; o segundo os dados dos cursos oferecidos pela instituição; e o terceiro os dados dos minicursos disponíveis.

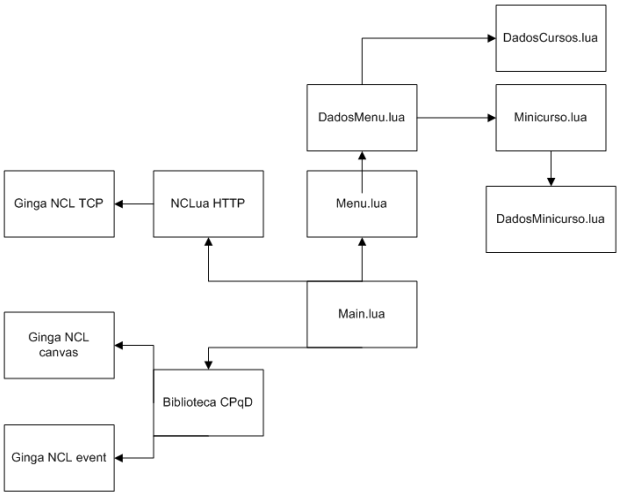


Figura (1). Diagrama de componentes

4.2. Estrutura NCL

A aplicação possui apenas um arquivo NCL, responsável por iniciar mídias como vídeos e a aplicação Lua em si. A estrutura do documento NCL é ilustrado na Figura (2).

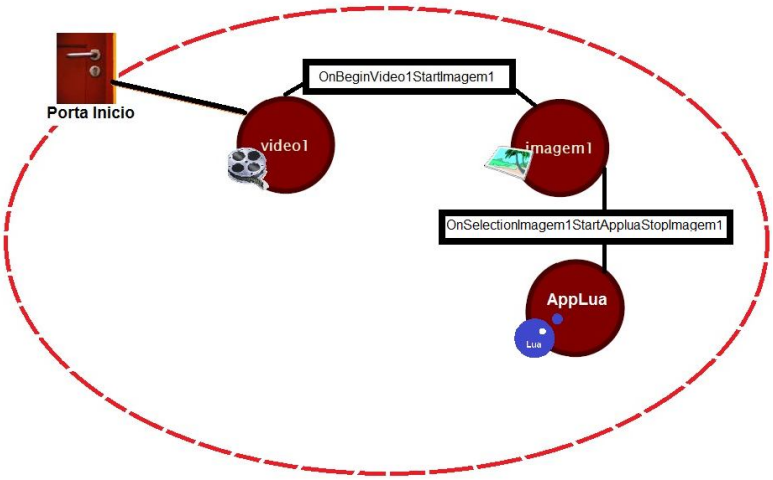


Figura (2) – Estrutura NCL.

O objeto "Porta inicio" faz o papel de iniciar o vídeo da aplicação (que poderia ser o vídeo transmitido pela emissora). Os retângulos representam os eventos que podem ocorrer durante a execução das mídias. O evento que liga as mídias "video1" e "imagem1", com o nome de "OnBeginVideo1StartImagem1", permite que, ao se iniciar o vídeo, apareça uma imagem na tela. Essa imagem representa o ícone de interatividade que indica ao telespectador

que existe uma aplicação interativa disponível, permitindo ativar a aplicação Lua. O objeto de mídia "imagem1" está conectado ao objeto "AppLua" pelo evento "OnSelectionImagem1StartAppLuaStopImagem1". Este faz com que, ao ser selecionado o ícone de interatividade, através do controle remoto da TV, a aplicação Lua seja iniciada, removendo a "imagem1" da tela.

4.3 A aplicação e interface

A aplicação está dividida em três partes principais: legenda, menu de navegação e painel de conteúdo. Respectivamente os destaques, "a", "b" e "c" na Figura (3) abaixo.

Figura (3) – Interface da aplicação.

Na legenda são apresentadas algumas informações de caráter usual sobre as teclas de manipulação da aplicação. No menu de navegação, o usuário pode navegar nos conteúdos e sub conteúdos disponíveis e, por fim, no painel de conteúdo são mostradas as informações sobre as respectivas opções escolhidas no menu de navegação.

As opções de cadastro em minicursos têm mais algumas particularidades, pois, informações como CPF e telefone devem ser informadas. A Figura (4) e (5) demostram a tela de inscrição em minicursos.

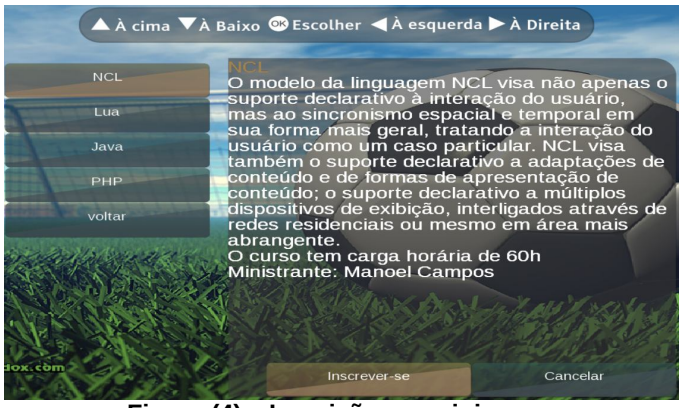


Figura (4) – Inscrição em minicurso.

Figura (5) – Efetuando inscrição.

Para concluir a inscrição em algum minicurso, o receptor de TV do usuário necessita de canal de retorno. O mesmo é utilizado para envio dos dados de inscrição do usuário ao serviço *Web* desenvolvido para este fim. O fluxo da informação, gerado desde a estação emissora até o armazenamento dos dados no servidor de banco dados, utilizado pelo serviço *Web*, é apresentado na Figura (6).

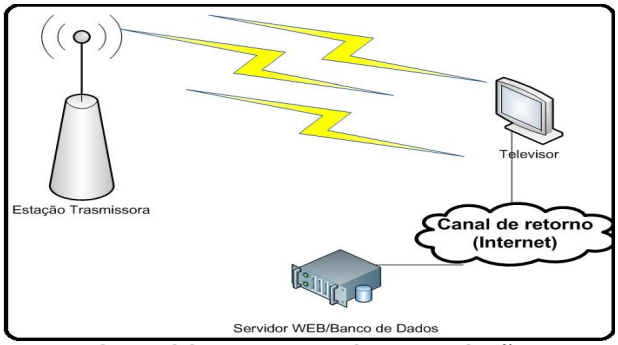


Figura (6) – Estrutura de transmissão.

A aplicação é enviada por *broadcast* pela estação transmissora. Após ser recebida e executada no televisor, com auxílio de um canal de retorno, ela faz acesso ao serviço *Web* que registrará a inscrição do usuário em um banco de dados.

5. CONCLUSÃO

Notadamente, a TV digital é um excelente recurso para prover inclusão social e digital no Brasil. No entanto, é preciso que haja soluções para poder levar mais serviços governamentais à TV. A aplicação apresentada visa suprir uma lacuna na área de serviços públicos de instituições de ensino pela TV. Considera-se que o projeto apresentado fornece recursos para facilitar a publicação de tais serviços por diversas instituições de ensino pelo país, principalmente instituições públicas. O projeto provê um modelo de aplicação onde instituições podem facilmente alterar os dados a serem apresentados pela aplicação e assim utilizar esta nova mídia, que é a TV digital, para divulgar seus serviços.

Como trabalhos futuros, pretende-se gerar um manual de usuário e manual de configuração para facilitar a adequação da aplicação para outras instituições. Pretende-se ainda desenvolver uma interface gráfica para permitir que as informações a serem apresentadas na aplicação possam ser geradas, a partir de uma interface *Web* amigável a qualquer usuário, não necessitando de um desenvolvedor de *software* para formatar tais informações. Por fim, pretende-se disponibilizar a aplicação como *software* livre no portal Clube NCL.

REFERÊNCIAS

MENDES (2007), Mendes, L. L. **Uma visão sobre a tv digital no brasil**. T&C Amazônia, Ano V, No. 12. Outubro 2007.

IBGE (2009) Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2009 - PNAD. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1708>. Acessado em 21 out. 2012.

BRACKMANN (2008) Brackmann, C. P. **Sistema Brasileiro de TV Digital**. Universidade Católica de Pelotas, Agosto 2008.

ABNT15606-5 (2008). **Televisão digital terrestre - Codificação de dados e especificações de transmissão para radiodifusão digital.** Parte 2: Ginga-NCL para receptores fixos e móveis – Linguagem de aplicação XML para codificação de aplicações", Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre, NBR 15606-2. 2008.

NCL (2012) **Site oficial do NCL**, Disponível em: <http://www.ncl.org.br> Acesso em 04 setembro de 2012.

RODRIGUES (2006) RODRIGUES, R. F. **Produção de Conteúdo Declarativo para TV Digital**. XXXIII Seminário Integrado de Software e Hardware SEMISH, Fevereiro 2006.

CELES (2004) Celes, W., Figueiredo, L. H. e Ierusalimschy, R. (2004) **"A Linguagem Lua e suas Aplicações em Jogos"**, Disponível em: http://www.tecgraf.puc-rio.br/~lhf/ftp/doc/wjogos04.pdf, Acesso em Setembro 2012.

ASTROBOX (2012) **Site oficial do astrobox**, Disponível em: <https://www.astrodevnet.com/AstroDevNet/home.html>, Acesso em setembro de 2012.

SILVA FILHO e GONDIN (2011) Silva Filho, M. C. Gondin, P. R. de L. da. **Arquitetura orientada a serviços para comércio eletrônico no Sistema Brasileiro de TV Digital**. Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, Setembro 2011.

CNpQ (2012a) **Biblioteca de componentes visuais para NCLua.** Disponível em: <http://www.cpqd.com.br/component/content/article/346-resultados-disponiveis/6149-biblioteca-de-componentes-de-software.html> acesso em 30 ago 2012.

CNpQ (2012b) **CPqD disponibiliza para download novas aplicações para TV digital interativa.** Disponível em: < http://www.cpqd.com.br/imprensa-e-eventos/fatos/348-fatos-195/6229-cpqd-disponibiliza-para-download-novas-aplicacoes-para-tv-digital-interativa.html > acesso em: outubro de 2012.

CNpQ (2012c) **CPqD conclui entrega de aplicações para TV digital interativa**. Disponível em: < http://www.cpqd.com.br/imprensa-e-eventos/press-releases/6261-cpqd-conclui-entrega-de-aplicacoes-para-tv-digital-interativa.html > Acesso em: outubro de 2012.

DA SILVA *et all* (2012) da Silva, M.A.M. Castilhos, E.L. Eichler, F.A.V. Nogueira, R.F. **T-government : O projeto "TV Digital – Social" um "case" de Oferta de Serviços Interativos para os Cidadãos.** Revista de Radiodifusão, volume 6, n. 6. Setembro 2012.

PICCOLO & BARANAUSKAS (2008) Piccolo, L. e M. Baranauskas. ***Understanding iDTV in a developing country and designing a Tgov application prototype***. *Proceedings of the 7th ACM conference on Designing interactive systems*. 2008.

SANTOS *et all* (2010) Santos P. M., Ferreira, M. V. A. de S. , Braga, M de M., Rover, A J.. **Recomendações para o Desenvolvimento de Aplicações.** *Computer on the beach*, 2010.

WiMB (*WiFi Mobile Bulletin*) - Sistema *WiFi* para envio de mensagens *multicast* e *broadcast*

Fabrício Herpich[1], Jaqueson Ricardo Pertile[1], Rafael Raffaelli[1], Antônio Rodrigo Delepiane de Vit[1], Roberto Franciscatto[1]

[1]Tecnologia em Sistemas para Internet - Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), La. Sete de Setembro - 98400-000 - Frederico Westphalen - RS - Brasil

{fabricio_herpich, pertile.dp}@hotmail.com, rafaelraffaelli87@gmail.com, rodrigodevit@cafw.ufsm.br, roberto@cafw.ufsm.br

Abstract. *Since its beginnings, the Internet has as one of its main discussed subjects the access ways to its data and services by users which browse the web. Currently what is in focus is portability and mobility through cellphones, smartphones and tablets, always in search to obtain broader availability of information. This work's objective is to present a solution of Broadcast SMS via WiFi and 3G hotspots. For this, it was implemented an application prototype named WiMB that aims to validate this proposition.*

Resumo. *Desde seu surgimento, a Internet tem como um dos assuntos mais debatidos as formas de acesso aos seus dados e serviços pelos usuários que trafegam pela rede. Atualmente o que está em foco é a portabilidade e a mobilidade através de celulares, smartphones e tablets, buscando sempre obter a maior disponibilidade de informações. Este trabalho tem como objetivo apresentar uma solução de SMS Broadcast via hotspots WiFi e 3G. Para isso, implementou-se um protótipo de aplicativo denominado WiMB que busca validar esta proposição.*

1. Introdução

Os dispositivos móveis, especialmente os celulares, estão sendo difundidos de rapidamente nos últimos anos. Estes dispositivos, denominados de smartphones (telefones inteligentes), agregaram com o tempo inúmeras funcionalidades, tais como a troca de mensagens (texto, voz e multimídia), editor de texto, jogos, GPS (Sistema de Posicionamento Global), reprodução de áudio e vídeo, acesso a Internet, etc. Pela grande usabilidade e recursos disponibilizados, os dispositivos móveis são uma alternativa aos computadores. Atualmente há mais de 240 milhões de celulares habilitados e mais de 47,2 milhões de acesso a Internet móvel por mês no Brasil (ANATEL, 2012).

Nos últimos anos houve um grande avanço nas tecnologias de redes sem fio, provocando o surgimento de vários tipos de redes com o intuito de satisfazer diversas necessidades do mercado (GOMES et al, 2009). Exemplo disto é a tecnologia *3G*.

O propósito deste artigo é desenvolver um protótipo de troca de mensagens gratuito entre determinado usuário ou grupo de usuários, disponibilizando uma ampla gama de serviços de *broadcast SMS*, valendo-se de tecnologias como *Wifi*, *3G*, *J2ME*, *PHP* e *Mysql*. Contudo, exige-se que o dispositivo tenha recurso para a tecnologia *Java ME* e acesso a rede móvel.

Este trabalho está organizado em três seções, sendo que a primeira abordará a tecnologia Java ME, desenvolvida para uso em dispositivos com memória, tela e poder de processamento limitado e, as tecnologias 3G e WiFi utilizadas na comunicação dos dispositivos acima mencionados. Na terceira seção se trata da implementação do dispositivo com uma descrição detalhada do protótipo, de suas funcionalidades, vantagens e desvantagens. A quarta seção trata dos trabalhos relacionados. As últimas seções são a Conclusão e os Trabalhos Futuros.

2. Fundamentação teórica

Atualmente a computação ubíqua e pervasiva remetem ao uso dos celulares ampliando as formas de possíveis comunicações, negociações e lazer de maneira espontânea, sendo que dessa forma, impulsiona ainda mais o seu consumo, especificamente aos serviços *web*. A população busca nesses dispositivos móveis a possibilidade de acessar as mesmas coisas que eram feitas em computadores e *notebooks*, mas com maior portabilidade e mobilidade (COULORIS, 2007).

Segundo (SANTAELLA, 2008), a computação pervasiva traz mobilidade, precisão, personalização e enraizamento na anotação urbana. Assim, a tecnologia móvel nos força a reconsiderar o espaço, a legibilidade do espaço, o modo como as pessoas reencontram o espaço cotidiano, pois, quando o movimento da cidade e a mobilidade humana - ambos tecnologicamente mediados - se cruzam, múltiplas espacialidades podem se interseccionar. Desta forma, o papel da computação ubíqua e pervasiva no ambiente urbano tornou-se hoje questão primordial para os estudiosos da cibercultura.

Entende-se por mobilidade a facilidade em acessar recursos oferecidos pela informática fora do ambiente normal de trabalho, facultando estar em movimento ou não. Mas a portabilidade vai além, pois já tínhamos a mobilidade com os *notebooks*, porém com a portabilidade é possível utilizar os mesmos serviços através de um *smartphone*, que é mais leve, prático, chama menos atenção e utiliza somente a palma da mão.

Segundo (PRIES et al., 2006), existem dois tipos de SMS disponíveis: *Cell Broadcast* (SMS-CB) e *point-to-point* (SMS-PP), que são utilizados pelas operadoras de telefonia móvel. Este trabalho que não utiliza *Short Message Services* destas operadoras, proporcionando troca de mensagens de texto entre telefones móveis através de infraestrutura de redes WiFi ou 3G, conforme será descrito nas próximas seções.

2.1 Tecnologia *J2ME*

Segundo MUCHOW (2004), a plataforma Java ME (antiga *J2ME)* foi elaborada e destinada para dispositivos com memória, tela e poder de processamento limitados, incluindo telefones celulares, *PDAs* e *pagers*, os chamados dispositivos consumidores, que não possuem opção de *download* e *software* de instalação, com exceção daqueles configurados na instalação. Assim, devido à introdução do *Java* para esses tipos de dispositivo e sendo uma linguagem de fácil programação, a plataforma Java ME se torna um ambiente seguro com acesso a conteúdo dinâmico.

Os motivos que levaram a escolha da tecnologia Java ME estão voltados ao fato de ter herdado as características mais importantes da plataforma *Java*, ou seja, pode ser executada sem modificar o código em qualquer dispositivo móvel de uma mesma classe, possui robustez e segurança, pois é executado em ambiente restrito (*JVM*), bem como a conectividade, uma vez que Java ME fornece uma interface simples para as aplicações que necessitam se conectar em redes, além da possibilidade da alta produtividade na construção de sistemas na forma de *Applications Program Interfaces* (APIs), padronizadas e de vasta documentação.

2.2 Servidor Apache e Linguagem PHP

Ao acessar qualquer *site*, há um servidor por trás do endereço responsável por disponibilizar as páginas e recursos que se pode ter acesso (MANUAL PHP, 2012). Dessa forma, ao acessar a aplicação, o usuário permanece em contato direto com o servidor, pois todas as informações estão armazenadas em um banco de dados, e este, pertence ao servidor. A integração entre aplicativo e o banco de dados ocorreu através da linguagem *PHP*, que realiza a conexão ao banco e, sucessivamente consultas e armazenamentos.

2.3 Tecnologias de Comunicação

Dentre as tecnologias de comunicação sem fio para dispositivos móveis se optou por explorar o uso de redes *3G* e *WiFi* por se tratarem de duas tecnologias presentes na maioria dos dispositivos móveis antigos e novos.

As redes *WiFi*, através de *hotspots*, tornaram-se os padrões mais utilizados nos últimos anos, indiferente dos objetivos e das situações, sendo responsáveis pelo surgimento desta tecnologia integrada em computadores portáteis. Por sua vez as redes *3G* permitem aos usuários variados serviços, não só de telefonia por voz e de transmissão de dados a longas distâncias, mas também de acesso à *Internet* com alta velocidade.

3. Implementação do Aplicativo

O protótipo foi desenvolvido na linguagem *Java ME*. Utilizou-se do ambiente *NetBeans*, que dispõe de um amplo suporte para a implementação do aplicativo. Para isso, foi necessária a

instalação do Java *SE Development Kit* (JDK), que é compatível com a configuração do CLDC (*Configuration Limited Device Configuration)* e do *MIDP* (*Mobile Information Device Profile*), disponíveis em (ORACLE, 2012). O desenvolvimento e os testes do aplicativo se deram através de um ambiente *Windows* virtualizado, com servidor *Apache*, utilizando a linguagem *PHP* para acessar o banco de dados *MySQL*. Sendo a linguagem *Java* multiplataforma, o código não necessitou de adaptações devido a grande disponibilidade de dispositivos móveis no mercado, tampouco a API. Para a utilização do sistema, é requerido apenas que o dispositivo seja compatível com *Java* e disponha de conexão *3G* ou *WiFi*.

Ao acessar o WiMB é exibido uma tela com os campos *login* e senha, que devem ser preenchidos e enviados para consulta ao banco, sendo que, se o usuário estiver devidamente cadastrado, o acesso será permitido. Quando conectado, o usuário terá a possibilidade de verificar as mensagens que lhe foram enviadas (Figura 1, quadro 4), tanto privativas quanto as que foram destinadas a todos os usuários. Também terá permissão para enviar mensagens e respondê-las. Estas serão armazenadas no banco de dados através do *PHP* e do servidor *Apache*, que a(s) retransmitirá(ão) ao(s) destinatário(s), quando este(s) fizer(em) a consulta. São duas possibilidades de envio: privativa ou global (Figura 1, quadro 5 e quadros 1, 2 e 3, respectivamente). Para que isso ocorra, a aplicação listará todos os usuários cadastrados e o usuário precisará assinalar a quem está direcionando a mensagem (Figura 1, quadro 2).

Figura 1: Interface do aplicativo - Ambiente: Dispositivo Móvel

Quando o usuário acessa sua caixa de mensagens, automaticamente o aplicativo irá marcá-las como recebidas e, posteriormente, após a leitura, como visualizadas, retornando um aviso ao emissor informando que o envio da mesma ocorreu e que seu conteúdo foi visualizado, de forma a garantir a confirmação da entrega e da leitura. Também poderá optar pela exclusão das mensagens privadas, assim sendo, ela não será mais exibida. Já as mensagens de *Broadcast*, enviadas para todos os usuários, o sistema as apagará em um determinado tempo.

Ficando ociosa a conexão, o usuário terá sua sessão finalizada e, em nova consulta deverá preencher o campo *login* e senha. Isso permitirá, não somente proteção à rede, uma vez que a conexão se dá por redes sem fio (*wireless*) e de certa forma fica vulnerável a ataques, mas também que a mesma não fique sobrecarregada.

3.1 A interface do Sistema WiMB no dispositivo móvel

O aplicativo possui interface simples, objetiva e clara. Permite ao usuário visualizar na tela do dispositivo, com ajustes automáticos dos dados dispostos na área visível sem necessidade de rolagem de barra horizontal, o conteúdo da mensagem recebida ou produzida para o devido envio. Também estarão visíveis instruções de como verificar mensagens recebidas, como selecionar destinatários, como acessar e encerrar a sessão, dentre outras.

O usuário do protótipo terá facilidade em navegar no sistema como um todo, uma vez que permite de forma simples verificar quais as funcionalidades estão disponíveis através de *menu* tipo *upward* que é exibido ao ser pressionado a tecla definida como opções. Uma vez inativo o *menu*, as opções serão ocultadas gerando economia de espaço na tela. Pressionada a tecla após seleção da opção desejada, será executará a função correspondente.

O aplicativo tem como objetivo a troca de informações entre usuários conectados por uma finalidade definida, quer seja palestras, seminários ou outros congêneres. Terá o administrador do sistema total controle para cancelar, responder e enviar mensagens privadas ou globais. O protótipo foi desenvolvido totalmente em português, é gratuito e possibilita o seu uso em todo e qualquer aparelho com plataforma compatível com a tecnologia *Java*.

3.2 A Interface de Administração *Web*

Para melhor gerenciamento e visualização dos dados trafegados pelo sistema, desenvolveu-se uma interface *Web* para o administrador, onde ele deverá informar usuário e senha, sendo-lhe então permitido o controle total do sistema, conforme ilustra a figura 2.

Figura 2: Interface Administrativa - Ambiente: Web

O Administrador também poderá visualizar todas as mensagens, tanto globais como privadas, gerar relatórios e realizar cadastros, bem como excluir mensagens que contenham conteúdos impróprios.

3.3 Modelo UML do aplicativo

Para estabelecer uma garantia e segurança aos dados transmitidos, adotou-se a utilização da autenticação de usuário. Como descrito pela figura 3, somente usuários cadastrados poderão acessar o aplicativo, após preenchimento de *login* e senha. Se não houver autenticação irá retornar à página de acesso, caso contrário, prossegue e abre a tela *home* com o *menu*, possibilitando ao usuário ler suas mensagens, apagá-las, respondê-las e enviar novas.

4. Trabalhos Relacionados

No trabalho de (BOLLEN, 2004) foi desenvolvida uma aplicação que consiste em um conjunto de PDAs que estão ligados através de uma WLAN para armazenar mensagens de alunos de uma escola em um banco de dados, com intuito de trabalha-las posteriormente em sala de aula com uso de uma ferramenta colaborativa, para apoiar processos de aprendizagem reflexiva e construtiva com base nessas comunicações. Com isto se percebeu que a utilização deste tipo de aplicativo atende também a atividades voltadas à Educação. Os trabalhos de (RAFFAELLI, 2012) também demonstram que o uso de dispositivos móveis e a possibilidade de troca de mensagens entre os estudantes permitem ampliar a gama de recursos educacionais que aumentam a produtividade de alunos e professores e, com isto, melhoram a qualidade do Ensino.

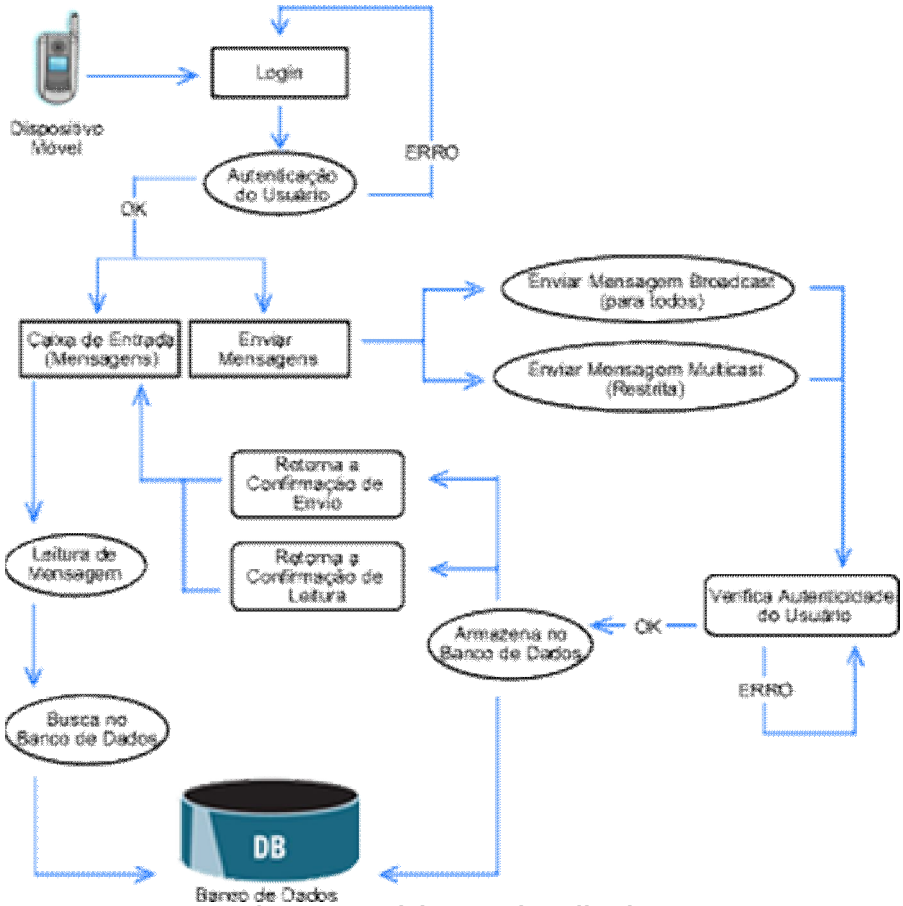


Figura 3: Modelo UML do aplicativo

4.1 Comparativo

Este quadro compara o WiMB com o "*Viber*", "*WhatsApp*" e "*Tikl*", aplicativos de finalidades similares.

Imagem:				
Nome:	WiMB	*Viber*	*WhatsApp*	*Tikl*

Descrição:	Troca de Mensagens e dados através da rede *WiFi* e *3G*.	Ligações gratuitas (via *WiFi*) e mensagens de texto (*SMS*) grátis entre usuários do aplicativo.	Mensagens gratuitas de texto (*SMS*) e vídeo (*MMS*), além de envio de notas de voz, vídeos e imagens.	Funciona como um *walkie-talkie* digital.
Preço:	Grátis	Grátis	Grátis por tempo determinado.	Grátis
Adminis-tração:	Sim	Não	Não	Não
Envio a grupo:	Sim, ilimitado	Não	Sim (máx. 10 usuários)	Não
Sistema:	*Java ME*	*iPhone* e *Android*	*iPhone*, *android*, *BlackBerry* e Nokia (*Symbian*)	*iPhone* e *Android*
Idioma:	Português	Inglês	Inglês	Português

Quadro 1: Comparativo – Notícias R7

Se percebe no Quadro 1 que o WiMB é o único aplicativo a disponibilizar um módulo de Administração Web. Este fato amplia em muito as possibilidades do Administrador da ferramenta, que irá configurar o ambiente de acordo com suas necessidades específicas. Afora isto o WiMB permite envio ilimitado de mensagens a grupos e possui *interface* em português.

O aplicativo possui ainda outras vantagens, tais como, usabilidade, praticidade, mobilidade, além de se tratar de um aplicativo multiplataforma gratuito e desenvolvido em português. Também possui algumas desvantagens ainda não citadas, como as limitações do dispositivo, por exemplo, tela, memória, teclado e usabilidade restrita (dependendo do usuário e dispositivo).

5. Conclusão

Durante o processo desse artigo, procurou-se mostrar o funcionamento do aplicativo, que permite a troca de informações entre usuários conectados ao WiMB por rede *WiFi* ou *3G*. Outros trabalhos reforçam esse estudo, porém sabe-se que é grande a dificuldade de aplicações para dispositivos móveis, visto que muitos possuem limitações, tanto de memória quanto física, como por exemplo, de tela, teclado (*qwerty*), sistema operacional ou recursos de comunicação.

É de suma importância reforçar os frequentes avanços das tecnologias com relação a dispositivos móveis, o que certamente, num futuro não distante, usuários finais destes terão oportunidade de interagir entre si e com grupos específicos de usuários utilizando o modelo apresentado, que requer somente acesso a rede do tipo *WiFi ou 3G* e compatibilidade com *Java*.

Com a finalidade de aprimorar as funcionalidades e comprovar sua eficácia, o protótipo implementado neste artigo será disponibilizado para uso no III EATI. O período será considerado uma oportunidade para corrigir, diminuir ou até mesmo eliminar falhas que por ventura venham a ser constatadas e que não foram detectadas no período de testes. E para melhor entendimento das fragilidades do protótipo, disponibilizar-se-á um questionário de avaliação aos usuários.

6. Trabalhos Futuros

Com base no que foi apresentado, outros trabalhos poderão seguir os mesmos princípios e aprofundar os estudos no desenvolvimento de aplicativos similares, cobrindo os anseios dos usuários. O protótipo apresentado aparece como opção de uso em âmbito educacional, como divulgação de conteúdos metodológicos e notas. Segundo (RAFFAELLI, 2012), a interação entre alunos e professores utilizando dispositivos móveis abre uma ampla gama de possibilidades, disponibilizando formas de aprendizagem independentes do local e instante, complementando a educação formal e estendendo a sala de aula, assim possibilitando o acesso síncrono e assíncrono de seus participantes. Desta forma como possíveis trabalhos futuros podemos citar: construção de um módulo para troca de mensagens entre alunos e professores, criando assim um grupo de discussão mediado pelo docente; criar métodos de leitura das mensagens de forma *offline*; além da exportação do código fonte para outras plataformas móveis.

Referências

ANATEL. Agência Nacional de Telecomunicações. *Website*. Participação do mercado por U.F. Brasília. 2012. Disponível em: <http://sistemas.anatel.gov.br/SMP/Administracao/Consulta/P-articipacaoMercado/Tela.asp?acao=c&intMes=01&intAno=2012>. Acesso em: 27 jun. 2012;

Bollen, L.; Eimler, S.; Ulrich Hoppe, H.; , "*SMS-based discussions - technology enhanced collaboration for a literature course*" *Wireless and Mobile Technologies in Education*, 2004. *Proceedings. The 2nd IEEE International Workshop on , vol., no., pp. 209- 210, 2004*.

Couloris, George; Dollimore, Jean; Kindberg, Tim. Sistemas Distribuídos: Conceitos e projeto. 4ª Edição, Bookman, São Paulo SP – Ano: 2007;

Gomes, R.L.; Moreira, W.A.; de B Nascimento, V.; Abelem, A.J.G.; , "I2TS 03 *Dynamic Metric Choice Routing for Wireless Mesh Networks*," Latin America Transactions, IEEE (Revista IEEE America Latina) , vol.7, no.4, pp.454-462, Aug. 2009.

Muchow, J.W. Core *J2ME*: Tecnologia e MIDP. Markon Books. Edição 1, 2004;

Manual *PHP*, disponível em <http://www.php.net/>, acessado em 14/06/2012;

Oracle Downloads , disponível em <http://www.oracle.com/technetwork/*Java*/*Java*se/downloads/index.html>, acessado em 09/06/2012;

Pries, R.; Hobfeld, T.; Tran-Gia, P.; , "On the Suitability of the Short Message Service for Emergency Warning Systems," Vehicular Technology Conference, 2006. VTC 2006-Spring. IEEE 63rd , vol.2, no., pp.991-995, 7-10 May 2006.

Raffaelli, R. Desenvolvimento de uma ferramenta integrativa utilizando técnicas de *mobile learning*. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Pólo Frederico Westphalen: 2012;

Santaella, Lucia. “Mídias locativas: a *Internet* móvel de lugares e coisas”. Revista FAMECOS - Porto Alegre - RS, número 35, abril de 2008;

ARTIGOS CURTOS

A utilização de RFID para a identificação de Pessoas

André Luís Stefanello[1,2], Bruno Batista Boniati[2]

[1]Programa de Pós-Graduação em Gestão de Tecnologia da Informação

[2]Colégio Agrícola de Frederico Westphalen – Universidade Federal de Santa Maria
Caixa Postal 54 – 98.400-000 – Frederico Westphalen – RS

andres@fw.uri.br, bruno@cafw.ufsm.br

Abstract. *We seek improvements currently in the process of identifying persons in this connection we mention the RFID (Radio Frequency IDentification) as a means to that goal. This technology has developed significantly in recent years so it is worth noting that for the deployment of any new technology risks we face, and the goal of this work is to conduct studies on the impact assessment, risk analysis marketing, technological and organizational from the use of RFID in identification of people as a manager of iT (Information Technology) needs to be aware and acquainted with the technologies that can mean a competitive advantage for your organization.*

Resumo. *Buscamos atualmente melhorias nos processos de identificação de pessoas, nesta perspectiva podemos citar o RFID (Radio Frequency IDentification) como meio para esse objetivo. Esta tecnologia vem se desenvolvendo de forma significativa nos últimos anos desta forma vale notar que para a implantação de qualquer nova tecnologia enfrentamos riscos, e o objetivo deste trabalho é a realização de estudos referentes à avaliação de impacto, analise de riscos mercadológicos, tecnológicos e organizacionais, decorrentes da utilização de RFID na identificação de pessoas, pois um gestor de TI (Tecnologia da Informação) precisa estar atento e inteirado a tecnologias que possam significar um diferencial competitivo para sua organização.*

1. Introdução

A tecnologia da informação (TI), definida em [Spohr, 2003] como o processo de transformação dos conceitos, conhecimentos e equipamentos das áreas de informática e telecomunicações, em aplicações úteis a todas as outras áreas e em diferentes contextos tem potencializado e viabilizado muitas atividades onde a informação é o principal insumo. Neste trabalho entendeu-se necessário o aprofundamento de um estudo, quanto à viabilidade de utilização da tecnologia RFID para identificação de pessoas. Por meio do mesmo pretende-se levantar e estudar as tendências desta tecnologia, observando e compreendendo as vantagens obtidas em processos institucionais e competitivos quanto a sua aplicação. Fato esse que implica em grandes mudanças nas relações de interação e coleta de dados entre humanos e sistemas, sendo vivenciado, devido a melhorias referentes ao controle mais rígido e seguro para a identificação de pessoas em seu dia a dia. A utilização de tecnologia de ponta permite a quem a domina, grande vantagem competitiva. Deste modo a utilização da tecnologia RFID, toma por tendência a expansão para novas áreas, abrindo novas possibilidades.

Em viés, buscamos nesse trabalho propor melhorias, que possibilitem maior segurança, avaliação de impacto, analise de riscos mercadológicos, tecnológicos e organizacionais nas instituições.

2. Radio-Frequency Identification – RFID.

Como [Poirier, 2006] nos explica apesar da tecnologia RFID, ter sido concebida no final da primeira guerra mundial, em 1918, o primeiro país a utilizar esta tecnologia foi o Reino Unido, utilizando-a para distinguir aviões de suas tropas retornando da guerra, de aviões inimigos. Nesta ocasião o radar era apenas uma maneira de visualização de sinal que indicava a aproximação de aviões, onde não existiam formas de se reconhecer de que país os mesmos eram. Na visão de [Poirier, 2006], a maioria das novas tecnologias, após descobertas levam em torno de 30 anos para serem colocadas em prática, desta forma, o RFID é uma das mais antigas novas tecnologias, que vem sofrendo grandes incentivos para um maior crescimento em sua utilização.

3. Composição do sistema de identificação por RFID

Segundo [Laudon, Kenneth 2010] em um sistema de identificação por RFID temos que dispor de 3 componentes principais, *tags*, leitoras e computadores;

3.1 Tag RFID

As *tags* RFID são os componentes mais importantes da tecnologia, segundo [Santini, 2008] já que é através delas que os dados podem ser enviados, recebidos e transmitidos. Desta forma são divididas em dois grandes grupos: as TAGS ativas e as TAGS passivas, sendo assim, as que possuem fonte de energia acoplada em sua placa, e as que não utilizam fonte alguma de energia e se utilizam das ondas enviadas pelo leitor. Além das duas classes citadas anteriormente existem *tags* conhecidas como semiativas e semi-passivas, são chamadas desta forma ficam desligadas enquanto não estão fazendo nenhum tipo de comunicação.

3.2 Leitoras de Sinal

Estes equipamentos segundo [Laudon, 2010] ficam interpretando sinais de rádio ininterruptamente e quando detectam o sinal de uma etiqueta, realizam a leitura e decodificação dos dados, enviando-os para um computador onde os mesmos são processados.

4. Identificação de Pessoas

Como [Chiavenato, 2010] afirma A gestão de pessoas moderna (GP), consiste em várias atividades integradas entre si no sentido de obter efeitos significativos e multiplicadores tanto para a organização, como para as pessoas que nela trabalham. Seguindo este raciocínio verificamos a necessidade do aumento e agilidade na coleta de informações, com uma maior integração e segurança. Além da tecnologia citada anteriormente, temos a nossa disposição algumas outras, como cartões de identificação com tarjas magnéticas que consistem em cartões com um código de barras impresso e biometria que se caracteriza por capturar e processar informações de padrões biométricos dentre eles ires do olho, impressão digital, geometria da mão e voz.

5. Etapas do trabalho

Primeiramente temos por objetivo avaliar a necessidade de utilização de tecnologia RFID para a identificação de pessoal, avaliação dos impactos referentes a esta tecnologia, bem como levantamento de custos referentes à sua implantação. Essas remissivas serão estudadas e exploradas para a melhoria na gestão de pessoal.

Com a utilização da tecnologia RFID, pretende-se demostrar uma solução amigável e dentro da realidade de instituições, que proporcionam controle e

gerenciamento dos espaços que necessitam maior segurança e organização. Como etapa atual do projeto estamos, fazendo levantamento e estudo bibliográfico sobre RFID (*Radio Frequency Identification*), bem como levantamento e estudo de equipamentos necessários para a implantação dessa solução.

6. Considerações Finais

Como etapas futuras, faremos o estudo do ambiente em questão, para verificação de que tipo de equipamento será necessário, bem como sua disposição, para que os benefícios fornecidos pela tecnologia RFID, possam ser aproveitados da melhor forma possível. Em sequência, pretendemos estudar um protótipo de leitora RFID utilizando ARDUINO.

Referencias

Chiavenato, Idalberto,(2010) "Gestão de pessoas : o novo papel dos recursos humanos nas organizações" Idalberto Chiavenato. 3.ed. – Rio de Janeiro: Elsevier.

Laudon, Kenneth, (2010) "Sistemas de informação gerenciais", Tradução Luciana do Amaral Teixeira; Revisão técnica Belmiro Nascimento João. – 9. Ed. – São Paulo : Pearson Prentice Hall.

Poirier, Charles (2006). "McCOLLUM, DUNCAN. *Rfid: Stratefic Implementation and ROI"*. J. Ross Publishing.

Santini, Arthur Gabin. (2008). "RFID: Conceitos, Aplicabilidades e Impactos", Rio de Janeiro: EditoraCiência Moderna Ltda.

Spohr, Elizabet Maria (2003). "Avaliação do impacto de tecnologias de informações emergentes nas empresas" Elizabet Maria Spohr e Jacques Philippe Sauvé. – Rio de janeiro : Qualitymark Editora Ltda.

Análise de Ferramentas de Identificação de Músicas para Apoio à Produção Multimídia

Lucas C. S. Oliveira, Karin S. Komati, Jefferson O. Andrade, Flavio S. L. de Souza

Coordenadoria de Informática – Instituto Federal do ES (IFES)
Km 6,5 - 29164-231 - ES-010 - Manguinhos – Serra – ES – Brasil
lucascs.oliveira@gmail.com, {kkomati, joandrade}@ifes.edu.br, flavio.lamas@gmail.com

Abstract. *This paper presents a comparison between different tools to identify music as a resource to support the creation of multimedia applications. In addition, it describes the typical operation of these systems, detailing and discussing resources and features which are compared and analyzed.*

Resumo. *Este artigo apresenta uma comparação entre diferentes ferramentas de identificação de músicas, como recurso de apoio à criação de aplicações multimídia. Além disso, descreve-se o funcionamento típico destes sistemas, detalhando e discutindo quais recursos e características serão comparadas e analisadas.*

1. Introdução

Sistemas de identificação de músicas são sistemas de recuperação automática de informação no qual a entrada é uma amostra de áudio e a saída são informações, tais como o nome da música, o nome do cantor, o nome do compositor, o nome do álbum e/ou a data de lançamento. Uma situação típica é quando uma pessoa está ouvindo uma música na rádio e gostaria de saber qual é o nome da música. Nesta situação, uma solução é o uso de um aplicativo no celular, sistema de identificação de músicas, que ao ser executado irá analisar o áudio, fará uma pesquisa na base de dados e retornará a resposta à consulta.

Outra situação comum é, durante a produção de um sistema multimídia, muitas vezes, o autor lembra-se da melodia da música, mas não se lembra de características que possibilitem a sua definição, tais como o nome do cantor, o nome da música ou trechos da letra (ou a letra está em um idioma desconhecido da pessoa). Neste caso, a melhor entrada seria cantarolar ou assobiar a parte da melodia que a pessoa se lembra para obter as informações sobre a música, esta forma de pesquisa se chama "*Query by Humming*" (QbH) [Barros, 2012], funcionalidade que alguns sistemas de identificação de música apresentam.

As pesquisas das informações, em ambas as situações descritas anteriormente, são classificadas como "Recuperação da Informação Musical por Conteúdo" [Rossato, 2011], isto é, são sistemas de pesquisas com entradas não verbais. Assim, uma questão é como proceder a escolha da ferramenta de identificação de música. Quais recursos elas devem apresentar para serem utilizadas para o apoio a produção multimídia? Com base nesse questionamento, analisamos algumas ferramentas e criticamos as suas vantagens e desvantagens.

2. Sistemas de Identificação de Música

Os sistemas de identificação de músicas funcionam, em geral, como mostrado na Figura 1. O sistema é dividido em duas partes ou subsistemas: um subsistema local que faz a aquisição e o tratamento inicial da informação e um subsistema remoto que é um servidor que faz a pesquisa da informação numa base de dados. O subsistema local pode ser executado em um dispositivo móvel (celular ou *tablet*) ou de um computador (*notebook* ou *desktop*). Num computador, é possível que se tenha interface *web* ou que a ferramenta tenha que ser instalada.

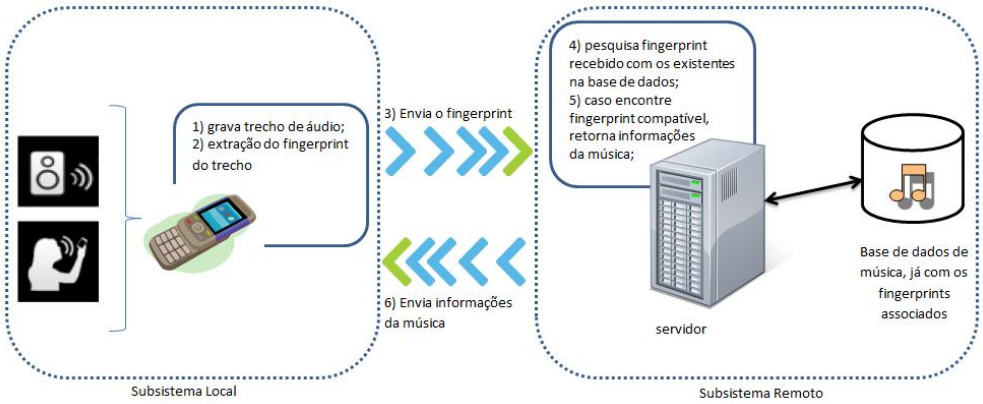


Figura 1. Funcionamento típico simplificado de um sistema de identificação de música.

A entrada da informação pode ser cantada, cantarolada ou uma música que está sendo executada numa rádio, televisão ou aparelho de som. Apenas um trecho da música é o suficiente para sua identificação. Localmente é feita a gravação do trecho e extrai-se o seu *fingerprint* associado. Assim como seres humanos que possuem impressão digital, também é possível determinar uma identificação única para a música, que é o *fingerprint* (impressão digital). No entanto, não há uma teoria única para a extração do *fingerprint*, e com isso, cada sistema adota uma forma diferente de identificação. Este tipo de busca é extremamente robusto contra distorções, comuns em microfones de baixa qualidade, e ruídos ao fundo da gravação [Typke et. al, 2005].

O *fingerprint* é enviado via rede para um subsistema remoto, onde há um servidor que irá procurar este *fingerprint* na base de dados. Não há uma base de dados única, e cada aplicativo pode ter a sua base de dados própria, onde o tamanho da base de dados é um diferencial entre as ferramentas. Outra necessidade de se ter uma base de dados própria é armazenar, além da música e de suas informações, a sua própria *fingerprint* associada, conforme dito anteriormente, pode ser diferente para cada sistema. Caso encontre uma música de *fingerprint* compatível, retorna-se as informações sobre a música, que foram encontradas na base de dados, para o subsistema local. O termo "compatível" é utilizado, pois nem sempre se usa o critério de igualdade exata, a resposta pode ser de uma música que possui o *fingerprint* mais similar.

3. Comparação e Discussão

De acordo com o que foi descrito na seção anterior, algumas características diferenciam os sistemas:

2. Tamanho da base de dados de música;
3. Tempo de carregamento no celular. Imagine a situação na qual a música está tocando numa propaganda da TV e então, uma pessoa usa o aplicativo do celular. Se o tempo de carregamento for demorado, a propaganda acabou e a pessoa perdeu a

possibilidade de saber qual era a música. Assim, é importante que o aplicativo seja leve e rápido ao ser executado;

4. Tempo de resposta. A velocidade depende muito da qualidade da conexão de rede, assim, como de quantos usuários estão acessando o servidor naquele momento. Portanto, é uma característica quantitativa que varia muito com fatores independentes da ferramenta em si;
5. Qual extensão mínima do trecho de música de entrada;
6. Qual é o tipo do subsistema local (móvel ou não) e quais são os sistemas operacionais suportadas pelo subsistema local;
7. Se o sistema é gratuito ou pago;
8. Se o sistema aceita entrada QbH;

Existem várias ferramentas disponíveis, no entanto, o mercado está bem polarizado entre duas opções: SoundHound [SoundHound Inc, 2011] e Shazam [Shazam Entertainment Ltd, 2012]. Shazam é o mais antigo, pois sua primeira versão foi lançada em 2002, enquanto o SoundHound foi lançado em 2009. Apresentamos as características selecionadas para comparação e a subsequente análise de cada ferramenta na Tabela 1, de acordo com os trabalhos de [Purdy, 2011; Chukumba, 2012; Mellon, 2012; Temporale, 2012].

Infelizmente, a informação do tamanho da base de dados do SoundHound não se encontra disponível nas páginas do produto. Em [Purdy, 2011], o autor cita que o Shazam possui uma base de dados maior que o SoundHound, mas não especifica o tamanho. O tamanho da base de dados é um fator importante, pois indica a vastidão do repertório de músicas que podem ser reconhecidas pelo sistema. A acurácia do resultado é a resposta correta do sistema, isto é, se o sistema realmente encontrou a música correta. No entanto, observamos que a acurácia depende muito da base de testes de música. Como os sistemas reconhecem apenas as músicas que se encontram na base de dados é possível que um conjunto de músicas de testes seja melhor em um sistema do que no outro, e ao trocar o as músicas do conjunto de testes a acurácia o resultado seja oposto. Muito embora, deve-se lembrar de que o tamanho da base de dados é uma característica dinâmica e pode ser aumentado rapidamente.

Tabela 1. Comparação das Características dos sistemas Shazam e SoundHound.

Nome da ferramenta	Shazam	SoundHound
Tamanho da base de dados	16 milhões	Não informado
Tempo de carregamento no celular	>7 segundos	8 segundos
Tempo de resposta média	12 segundos [Temporale, 2012]	21 segundos [Temporale, 2012] 1, 5 a 2x mais rápido[Mellon, 2012]
Trecho de áudio de entrada	2-10 segundos	5-8 segundos
Gratuito ou pago	* Free (5 músicas pesquisada/mês) * $4.99 para Android (Shazam Encore)	* Free * $4.99 para Android
Tipo do subsistema local/ Sistema Operacional (SO)	Celular (SO Android)	Web (Midomi) e celular (SO Android e iPhone)
QbH	Não	Sim

No teste feito entre as duas ferramentas com o mesmo celular, o Shazam foi mais rápido no tempo de carregamento do aplicativo, mas houve uma discordância quando ao tempo de resposta, em um dos trabalhos o Shazam foi melhor e no outro trabalho, o SoundHound foi melhor. O tempo do trecho de entrada depende, na prática, muito mais de qual música especifica está sendo pesquisada.

Ambas as ferramentas possuem versão grátis, entretanto, o Shazam apresenta uma restrição de 5 (cinco) músicas pesquisadas por mês ao passo que o SoundHound

não apresenta esta limitação. O preço da versão paga é exatamente o mesmo valor. O SoundHound tem mais variações de ambientes em sua versão cliente, e o grande diferencial é que aceita o QbH e o Shazam não.

4. Considerações Finais

É muito importante para uma aplicação multimídia a escolha do áudio para que o processo ensino-aprendizagem seja a mais proveitosa possível. No entanto, durante a construção da aplicação, o autor pode necessitar de uma ferramenta de apoio para a identificação de músicas das quais ele quer utilizar, mas que não se lembra das suas informações associadas, nem mesmo para efetuar a compra ou o download.

Analisamos e comparamos recursos e características das duas ferramentas mais populares do mercado. Ao final, considera-se que o SoundHound é melhor, principalmente porque a sua versão de graça não possui limitações e a pesquisa do tipo QbH é essencial para o processo de apoio à autoria. Características consideradas mais importantes que sua velocidade de resposta ou carregamento.

Referências

Barros, C. M. (2012) **Representação da informação musical: subsídios para recuperação da informação em registros sonoros e partituras no contexto educacional e de pesquisa**. 150 p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação). UFSC, Florianópolis.

Chukumba, S. (2012). I've been hard on Shazam. But SoundHound is better. Disponível em: <http://stephenchukumba.wordpress.com/2012/02/16/ive-been-hard-on-shazam-but-soundhound-is-better/>. Acesso em: <julho de 2012>.

Mellon, M. (2012). **Now We Know What This Song Is. SoundHound vs Shazam**. Disponível em: <http://www.softwarewithstyle.com/magazine/10>. Acesso em: <julho de 2012>.

Purdy, K. (2011) Shazam vs. SoundHound: Battle of the Mobile Song ID Services. Disponível em: <http://lifehacker.com/5757214/shazam-vs-soundhound-battle-of-the-mobile-song-id-services>. Acesso em: <julho de 2012>.

Rossato, O. P. (2011) **Representação e recuperação de música em sistemas digitais: estudo exploratório**. São Paulo. 59 p. (TCC em Biblioteconomia). USP, São Paulo, SP.

Shazam Entertainment Ltd. (2012). Shazam. Disponível em: <www.shazam.com>. Acesso em: <julho de 2012>.

SoundHound Inc. (2011) SoundHound. Disponível em: <www.soundhound.com>. Acesso em: <julho de 2012>.

Temporale, M. (2012) **The Music Recognition Battle: Shazam vs. Sound Hound**. Disponível em: <http://www.mobilejaw.com/reviews/2012/06/the-music-recognition-battle-shazam-vs-sound-hound>. Acesso em: julho de 2012.

Typke, R., Wiering, F., Veltkamp, R. C. (2005) A survey of music information retrieval systems. In:International Symposium on Music Information Retrieval. **Anais**. pp. 153-160.

Aplicação de Realidade Virtual e Aumentada para Ensino da Anatomia do Corpo Humano

Flávia Gonçalves Fernandes[1], Lilian Ribeiro Mendes Paiva[1], Luciene Chagas de Oliveira[1], Mylene Lemos Rodrigues[1]
[1]Instituto de Engenharia e Tecnologia – Universidade de Uberaba (UNIUBE)
CEP: 38.408-343 – Uberlândia – MG – Brasil
flavia.fernandes92@gmail.com, lilian.paiva@uniube.br,
luciene.oliveira@uniube.br, mylene.rodrigues@uniube.br

Abstract. *This paper presents the proposal and the results of a project whose goal is to develop a system to support learning of human anatomy, linking the areas of health and education. The methodology will use the resources of the Virtual and Augmented Reality (RVA) that enables the visualization, interaction and simulation of three-dimensional images. It is expected to contribute in this way in motivating students, through technological innovations, creating a pleasant and harmonious educational environment for the continuing education of health professionals, in addition to routine medical practices.*

Resumo. *Este artigo apresenta a proposta e os resultados parciais de um projeto, cujo objetivo é o desenvolvimento de um sistema para apoio à aprendizagem da anatomia humana, unindo as áreas da saúde e educação. Como metodologia, serão utilizados os recursos da Realidade Virtual e Aumentada (RVA,) que possibilitam a visualização, interação e simulação tridimensional de imagens. Espera-se, contribuir desta forma na motivação de alunos, através das inovações tecnológicas, gerando um ambiente educacional agradável e harmonioso para a formação continuada dos profissionais da área, além da rotina dos consultórios médicos.*

1. Introdução

Recentemente, observa-se que o desenvolvimento de tecnologias da informação vem auxiliando inúmeras práticas na área da saúde, em atividades como diagnóstico, terapia, gerenciamento e educação, o que exige a necessidade de mudanças e desenvolvimento de novas habilidades pelos profissionais das áreas envolvidas.

Neste campo, a Realidade Virtual e Aumentada (RVA), destaca-se pelas novas possibilidades de criação, modelagem, visualização, interação e simulação tridimensional de imagens, proporcionando interfaces avançadas capazes de gerar a imersão do usuário em ambientes com os quais pode interagir e explorar [Cardoso, 2007].

A RVA é uma área tipicamente multidisciplinar que envolve conceitos provenientes de diversos segmentos, com aplicação em várias áreas ou campos específicos da vida econômica, social e cultural. Por permitir uma interação humano-computador mais natural em ambiente tridimensional (3D) e possibilitar a reprodução de situações reais, torna-se um recurso de amplo potencial [Costa e Ribeiro, 2009].

Desse modo, a aplicação da RVA na área da saúde, tem sido avaliada de forma intensiva nos últimos anos, com merecido destaque, pois representa novos desafios e

potencialidades, com a inserção de informações complementares e/ou relevantes ao cenário real.

Isoladamente não atingem os objetivos esperados da complexa tarefa de ensino e aprendizagem. Porém, podem ser vistos como ferramentas de apoio didático ou mesmo, meios estratégicos, empregados em diversos momentos do ensino-aprendizagem em salas de aula presencial ou virtual. Nesta linha de raciocínio, este trabalho tem como objetivo propor uma nova ferramenta de RVA na área da aprendizagem da anatomia do corpo humano, unindo as áreas da saúde e educação.

Logo, este sistema motiva o aprendizado dos alunos de maneira interativa e lúdica, tornando o ensino mais atrativo, dinâmico, fácil, rápido e eficaz. Trazendo este recurso para as escolas, os alunos comprometer-se-iam mais com os estudos pela motivação com as inovações tecnológicas, o ambiente educacional tornar-se-ia mais agradável e harmonioso, o que incentiva a formação continuada dos profissionais da área.

2. Fundamentos da Realidade Virtual e Aumentada

Realidade Virtual e Realidade Aumentada são duas áreas relacionadas com as novas gerações de interface do usuário, facilitando e potencializando as aplicações computacionais. Existem muitas definições para realidade virtual e aumentada, envolvendo diversos aspectos, a saber:

1. **Realidade virtual (RV)** é uma interface avançada para aplicações computacionais, que permite ao usuário navegar e interagir, em tempo real, com um ambiente tridimensional, usando dispositivos multisensoriais [Kirner e Siscoutto, 2007].

2. **Realidade aumentada (RA)** é a ampliação da percepção sensorial por meio de recursos computacionais, gerando a mistura dos mundos reais e virtuais, conectando ambientes completamente reais e virtuais [Lamounier e Cardoso, 2004].

3. Resultados e Discussões

A partir dos conceitos estudados, propõe-se uma Aplicação para Ensino da Anatomia do Corpo Humano utilizando Realidade Virtual e Aumentada, visando contribuir na formação dos estudantes. O mesmo possuirá interface de alta qualidade, elevada interatividade, imersão, levando ao envolvimento do usuário para ampliação do mundo real. Também contará com programas de multimídia, atributos de subjetividade, inerentes às características pedagógicas, técnicas e de design.

Este sistema será composto de uma tela e de uma câmera que, ao refletir na tela, exibirá as imagens tridimensionais por meio da realidade virtual e aumentada. O estudante poderá ter acesso em seu próprio dispositivo móvel adequado para a aplicação da realidade aumentada, que exibirá as ilustrações como se fossem reais, como o celular ilustrado nas Figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8.

Em relação aos aspectos metodológicos e tecnológicos, será utilizada RVA por meio do desenvolvimento de ambientes virtuais, incluindo interações e animações, com uso das linguagens de programação Java, JavaScript, HTML, CSS, a linguagem de modelagem UML, ambiente de desenvolvimento Eclipse, conectado ao emulador do sistema Android, e também a ferramenta de modelagem gráfica Blender, a fim de contemplar cálculos e comandos, visando criar para o usuário a possibilidade de interagir com ambientes virtuais atrativos, que facilitem a aprendizagem significativa de

conceitos teóricos e práticos. Também utilizará o sistema Android para dispositivos móveis para a realização de testes e para sua utilização prática e efetiva.

Atualmente, o sistema encontra-se em fase de desenvolvimento, com alguns resultados preliminares e funcionando da seguinte maneira:

• Primeiramente, o usuário deverá escolher um sistema do corpo humano no menu de opções, visto que a anatomia humana se divide em sistemas: digestivo, respiratório, circulatório, nervoso, muscular, urinário, ósseo e reprodutor.

• A imagem escolhida será exibida por meio da realidade aumentada ao aproximar a câmera do dispositivo móvel sobre o marcador. Assim, ao clicar sobre um determinado sistema, este será exibido em RA, proporcionando aprendizagem mais interativa e interessante sobre a biologia humana.

A utilização de RVA para dispositivos móveis está sendo inserida cada vez mais no cotidiano das pessoas, auxiliando as tarefas diárias devido à facilidade de manuseio, transporte e acessibilidade, como, por exemplo, os aplicativos LBS (Serviços Baseados em Localização), a navegação e mapas, a pesquisa visual, o reconhecimento facial e os controles de voz e códigos de barras. Logo, também é viável e eficaz o uso de dispositivos móveis com realidade virtual e aumentada a fim de promover um ensino com melhor acessibilidade.

A partir do software Eclipse e do emulador com sistema Android, foram realizados alguns testes, em que o dispositivo móvel exibe os sistemas do corpo humano, obtendo os seguintes resultados:

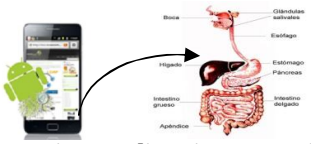


Figura 1: Sistema digestivo por meio da RA.

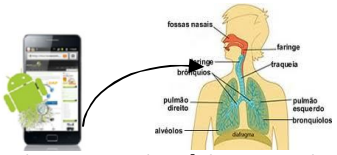


Figura 2: Sistema respiratório por meio da RA.

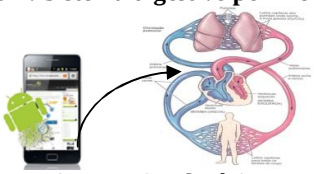


Figura 3: Sistema circulatório por meio da RA.

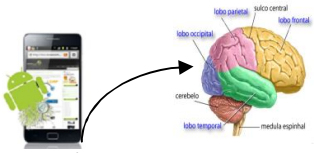


Figura 4: Sistema nervoso por meio da RA.

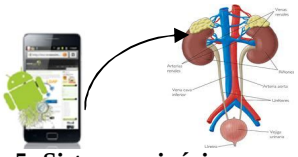


Figura 5: Sistema urinário por meio da RA.

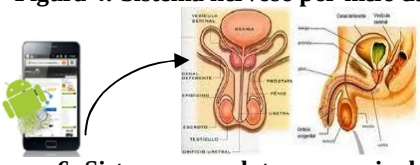


Figura 6: Sistema reprodutor por meio da RA.

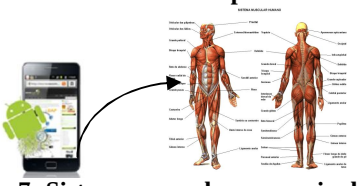


Figura 7: Sistema muscular por meio da RA.

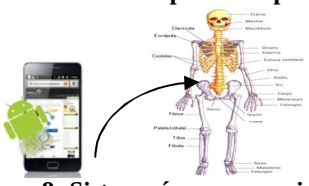


Figura 8: Sistema ósseo por meio da RA.

4. Conclusões

A evolução constante da tecnologia está impulsionando a educação para novos rumos, enfatizando a utilização de novas ferramentas e propiciando melhorias eficazes no

processo de ensino/aprendizagem devido ao maior interesse e à motivação dos alunos. A medicina é uma das áreas que mais demandam o uso de RVA em educação, considerando treinamento, diagnóstico, tratamento e simulação de cirurgias. Pelas suas características de visualização 3D e de interação em tempo real, permite a realização de aplicações médicas inovadoras, que antes não podiam ser realizadas.

Acredita-se na importância dos professores trabalharem com as novas tecnologias de realidade virtual e aumentada no ensino, pois proporcionam a visualização e interação do estudante com o conhecimento abstrato de maneira completa, facilitando o caminho para a compreensão de teorias e conceitos.

A partir de pesquisas realizadas e análises conduzidas, verifica-se, que apesar de inúmeros sistemas desenvolvidos, ainda há vários desafios a serem superados a fim de que as aplicações de RVA sejam incluídas na rotina dos profissionais da área de saúde. Se por um lado tais desafios retardam o uso efetivo desta tecnologia, na prática, constituem oportunidades ímpares de pesquisa e desenvolvimento.

Portanto, observa-se que a evolução constante da tecnologia está impulsionando a saúde e a vida para novos rumos, enfatizando a utilização de novas ferramentas e propiciando progressos visíveis no processo de qualidade de vida e longevidade da população mundial.

Referências

Cardoso, A. et al. Tecnologias para o desenvolvimento de sistemas de realidade virtual e aumentada. Recife: Universidade da UFPE, 2007. 222 p.

Costa, R. M. e Ribeiro, M. W. Aplicações de realidade virtual e aumentada. Porto Alegre: SBC, 2009. 146 p.

Kirner, C. e Siscoutto, R. Realidade virtual e aumentada: conceitos, projeto e aplicações. Porto Alegre: SBC, 2007. 202 p.

Lamounier, E. e Cardoso, A. Realidade virtual: uma abordagem prática. São Paulo: Mania de Livro, 2004. 326 p.

Argos: Solução Centralizada para Logging de Aplicações

Ezequiel Juliano Müller[1], Roberto Franciscatto[1], Antonio R. Delepiane de Vit[1]

[1]Colégio Agrícola de Frederico Westphalen (CAFW)
Universidade Federal de Santa Maria – RS (UFSM)
Caixa Postal: 54 – CEP: 98400-000 – Frederico Westphalen – RS – Brasil

ezequieljuliano@gmail.com, {roberto,rodrigodevit}@cafw.ufsm.br

Abstract. *Information is a key asset to any organization. Adopt appropriate measures logging application by means of a solution capable of providing an accurate analysis for help the decision-making process and that allows the resolution of the problems of day-to-day organizational, becomes a necessary and irreversible process. Thus, this paper has as objective to present the development of a centralized solution for managing logs of applications that can guarantee the security of information, detecting unauthorized activity or non-compliance with security policies for information systems.*

Resumo. *A informação é um ativo essencial para qualquer organização. Adotar medidas adequadas efetuando logging de aplicações por meio de uma solução capaz de fornecer uma análise precisa e que auxilie no processo de tomada de decisão, permitindo a resolução dos problemas do dia-a-dia organizacional, torna-se um processo necessário e irreversível. Desta forma, o presente artigo possui como objetivo apresentar o desenvolvimento de uma solução centralizada para a gestão de logs de aplicações, capaz de garantir a segurança da informação, detectando atividades não autorizadas ou em não conformidade com as políticas de segurança dos sistemas de informações.*

1. Introdução

A informação assume, nos dias de hoje, um papel fundamental e uma importância relevante para o funcionamento tático, estratégico e operacional de qualquer organização. Ela está presente e é fundamental em todos os níveis organizacionais e deve ser devidamente protegida. Neste sentido, a tarefa de *logging* de aplicações se destaca, pois os *logs* são fontes riquíssimas de informações que são gerados por servidores e aplicações a todo o momento que eventos significativos acontecem, possibilitando um verdadeiro rastreamento do processo de geração da informação. [Clemente 2008].

Devido a grande quantidade de informação que é gerada a todo o momento, os registros de *logs* tem se tornado ao longo dos últimos anos, verdadeiros aliados dos profissionais de TI, pois oferecem mecanismos de registros de eventos. Porém, a implementação destes mecanismos na maioria das vezes se constitui em uma tarefa complexa, pois para criar e gerenciar saídas de *logs* é necessária inclusão de comandos diretos no código fonte da aplicação, aumentando desta forma o tempo de desenvolvimento e a complexidade do código gerado. Além disso, existem outros problemas como o fato de não haver padrões para o conteúdo e formato dos arquivos de *logs* gerados, dificultando o seu uso por aplicações de análise, ou ainda o armazenamento dos *logs* na própria base de dados da aplicação, ocasionando perda de desempenho e possibilitando que o usuário possa negligenciar estas informações [Alves 2007].

Na sequência deste artigo são apresentados alguns conceitos relativos à segurança da informação e trabalhos relacionados ao tema (seção 2), a solução proposta (seção 3) e as conclusões finais (seção 4).

2. Segurança da Informação e Trabalhos Relacionados

O processo de gerar, armazenar e analisar registros de *logs* seja em servidores, em equipamentos de redes ou em qualquer tipo de sistema de informação é uma pequena parte de um processo muito maior denominado auditoria em sistemas de informação. Para compreender todo este processo é importante destacar a importância da informação para as organizações e como os *logs* atuam neste processo.

A informação é um bem de grande valor e como qualquer outro ativo de uma organização é essencial para os negócios e consequentemente deve ser protegida. E isto se torna importante ao passo que cada vez mais vivemos de forma interconectada. Como resultado desta interconexão as organizações e até mesmo as pessoas estão expostas a um crescente número e uma grande diversidade de vulnerabilidades. A informação existe em diversas formas e não importa qual for esta forma ou o meio onde ela é compartilhada é necessário que ela seja protegida de forma adequada [ABNT 2005].

É importante garantir a proteção dos dados, no sentido de preservar o valor que estes possuem para as organizações. Visando esta proteção é que os *logs* ganham destaque. Eles são gerados por qualquer aplicação – hoje qualquer tipo de sistema possui no mínimo ferramentas gerais para a geração de *logs*, possuindo como característica conter informações sobre eventos ocorridos para posterior verificação. Apesar de ser uma medida básica, os *logs* são considerados uma das formas mais elementares da auditoria de sistemas, pois oferecem uma visão das atividades que estão ocorrendo nos sistemas, possibilitando a análise ou detecção de problemas ou falhas, além de servir como evidência para investigações de algum incidente de segurança [Medeiros 2001].

Existem atualmente algumas ferramentas e trabalhos propostos na área do trabalho em questão que servem como modelo e possuem como premissa a incorporação do processo de *logging* em sistemas informatizados, bem como o gerenciamento e armazenamento centralizado de registros de *logs*.

Por exemplo, para a infraestrutura de desenvolvimento de *log* existem projetos (Log4j[29] e JLog[30]) que oferecem um conjunto de bibliotecas, as quais possuem operações para instanciar, configurar, formatar as saídas e envio das mensagens para o mecanismo de *log*. Estes projetos apenas geram as informações de *logs* e não possuem extensões que possibilitem a captura e armazenamento centralizado destas informações. Na área relacionada ao armazenamento e análise de *logs*, existem projetos (Scribe[31], Splunk[32] e LogZilla[33]), capazes de oferecer um mecanismo para a centralização de *logs*. Estas ferramentas possuem como foco principal realizar *logging* de redes de computadores, deixando um pouco a desejar quanto à necessidade de *logging* sobre aplicações comerciais, identificando principalmente alterações em banco de dados.

[29] http://logging.apache.org/log4j/2.x/
[30] http://jlog.org/
[31] https://github.com/facebook/scribe/wiki
[32] http://www.splunk.com/
[33] http://nms.gdd.net/index.php/LogZilla

3. Argos: Solução para Logging de Aplicações

O projeto proposto trata de uma solução especializada e centralizada para gestão de *logs* de aplicações capaz de garantir a segurança da informação, detectando atividades não autorizadas ou em não conformidade com a política organizacional, registrando e monitorando ocorrências de um estado da aplicação auditada em um único repositório, possibilitando que problemas sejam identificados e solucionados de maneira ágil.

A solução proposta, apresentada na Figura 1, é um *software* que possui a *web* como ambiente operacional, ou seja, vai executar na nuvem oferecendo um mecanismo para envio de registros de *logs* com um padrão pré-definido. A aplicação que vai integrar ao Argos deve gerar os *logs* e enviar os mesmos por meio de um *Webservice*. Este *logs* poderão conter atividades de usuários, exceções do sistema ou qualquer outro evento de segurança da informação. Posteriormente este *logs* poderão ser analisados e filtrados através de uma interface *web*. Outros aspectos são levados em consideração, como acesso seguro, possibilidade de montagem de filtros, *dashboards* e gráficos com informações cruciais além do envio automático de alertas quando houver *logs* críticos.

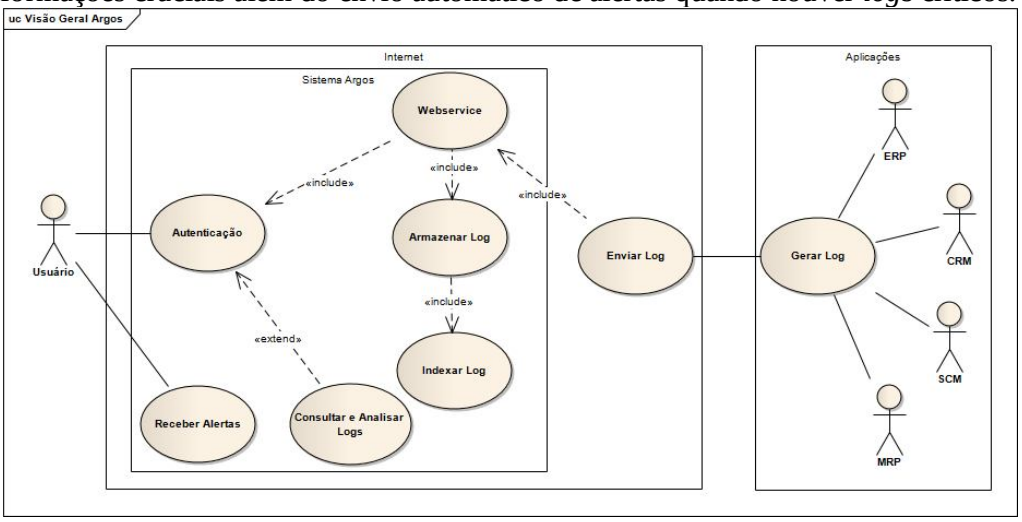


Figura 7. Visão Geral do Sistema Argos

Por se tratar de um *software* capaz de armazenar e processar grandes quantidades de dados faz-se necessário a utilização de tecnologias capazes de suprir toda esta demanda. Desta forma, tecnologias emergentes como o Demoiselle[34], que se trata de um *framework* integrador de diversas tecnologias especialistas Java, o Apache Cassandra[35], banco de dados *NOSQL* distribuído e altamente escalável e o Apache Lucene[36], biblioteca de mecanismo de procura de texto também altamente escalável, aparecem como boas alternativas *open source* (sem custo) para o desenvolvimento.

4. Conclusão

Considerada um ativo altamente significativo e essencial para os negócios de uma organização, a informação deve ser gerenciada e protegida com a adoção de medidas adequadas, principalmente em um ambiente de negócios cada vez mais interconectado.

[34] http://www.frameworkdemoiselle.gov.br/
[35] http://cassandra.apache.org/
[36] http://lucene.apache.org/core/

Garantir a segurança da informação significa dar continuidade aos negócios, minimizar riscos e ameaças e maximizar investimentos e oportunidades.

Quando a segurança da informação é negligenciada, ignorando o armazenamento de registros de *logs*, vários aspectos importantes como a confidencialidade, integridade e disponibilidade são afetados. Além disso, quando não é possível garantir que um usuário é de fato quem alega ser, o sistema perde a capacidade de provar que um usuário executou determinada ação e não se tem uma rastreabilidade de tudo o que foi realizado no sistema, impossibilitando a detecção de fraudes ou alterações indevidas. O *logging* é uma dimensão muito importante de uma aplicação e é extremamente importante reconhecer a sua aplicabilidade. O Argos possui como premissa garantir o seguro armazenamento de informações de *logs* administrando de forma objetiva os mesmos.

Devido ao fato de grande parte das organizações – em especial as *softwares houses*, carecerem de uma solução especializada e com repositório central para *logs* de aplicações, o desenvolvimento desta solução vem de encontro a esta necessidade, garantindo um maior monitoramento e análise dos eventos de segurança da informação, possibilitando uma tomada de decisão mais eficaz e proporcionando uma garantia de que problemas ou comportamentos anormais sejam identificados e atendidos com uma maior brevidade.

Referências

ABNT, Associação Brasileira De Normas Técnicas. Tecnologia da informação — técnicas de segurança — código de prática para a gestão da segurança da informação. Rio de Janeiro, 2005. 120 p.

ALVES, Marcelo Pitanga. et al. Middlog: Uma infraestrutura de serviços de log de aplicações baseada em tecnologias de middleware. , 2007. Disponível em: <http://sbrc2007.ufpa.br/anais/2005/ST%2010-04%207301.pdf>. Acesso em: 29 set. 2012.

CLEMENTE, Ricardo Gomes. Uma arquitetura para processamento de eventos de log em tempo real. 2008. Tese (Mestrado em Informática) – PUC Rio de Janeiro. Rio de Janeiro - RJ. Disponível em: <http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br/Busca_etds.php?strSecao=resultado&nrSeq=12571@1>. Acesso em: 29 set. 2012.

MEDEIROS, Carlos Diego Russo. Segurança da Informação: Implantação de Medidas e Ferramentas de Segurança da Informação. 2001. Monografia (Graduação em Informática) UNIVILLE. Joinville - SC. Disponível em: <http://www.ivanfm.com/files/docs/TCE_Seguranca_da_Informacao.pdf>. Acesso em: 29 set. 2012.

Aspectos de Segurança na Computação em Nuvem

Márcio Diego Berlitz, Marta Rosecler Bez

Instituto de Ciências Exatas (ICET) – Universidade Feevale – Novo Hamburgo, RS - Brasil

marcioberlitz@hotmail.com, marta@feevale.br

Resumo. *A tecnologia da Informação tem evoluído muito na última década, com o desenvolvimento de novas soluções de software e hardware. Este artigo pretende abordar os principais aspectos relacionados à segurança e privacidade dos dados no ambiente da computação em nuvem.*

Abstract. *Information technology has evolved greatly in the last decade, with the development of new hardware and software solutions. This article aims to address the main aspects related to security and privacy in the cloud computing environment.*

1. Introdução

A computação em nuvem surgiu como uma solução barata e segura para pequenas e grandes empresas onde é possível utilizar recursos remotos e armazenar dados em grande escala na "nuvem". Assim como em qualquer outro sistema de computação, a segurança da informação é uma questão essencial. A computação em nuvem não é exceção. Até porque necessitamos utilizar a internet para execução, e hoje, como se sabe, a internet está repleta de ameaças como vírus e *malwares*, que podem apagar dados, roubar dados pessoais e financeiros, como senhas bancárias.

Começa a ser consenso que o modelo de Computação em Nuvem traz diversas vantagens para a plataforma de TI e para os sistemas de informação das empresas, tais como agilidade, facilidade de utilização, capacidade de expansão e redução de custos. Mas ainda existe certa incerteza das organizações em relação à segurança, uma vez que os receios relativos à segurança e confidencialidade da informação, bem como o controle sobre os sistemas e as questões de responsabilidade em caso de problemas com a infraestrutura, são ainda barreiras importantes antes de se considerar à migração para este novo modelo (Balboni, P. et al., 2009).

Observando este cenário, o artigo apresentará na seção seguinte um apanhado geral sobre a computação em nuvem e as suas vantagens. Na terceira seção será abordado a segurança e privacidade da informação na nuvem. Na seção quatro serão apresentadas três soluções de segurança com foco principal na autenticação do usuário no ambiente da nuvem, findando ao quinto tópico com as conclusões.

2. Computação em Nuvem

A computação na nuvem é um novo modelo de computação que permite ao usuário final acessar uma grande quantidade de dados, aplicações e serviços de qualquer lugar, independente da plataforma utilizada, sendo necessário apenas ter um computador conectado à "nuvem" por meio da internet.

De acordo com Buyya et. al. (2009), "Uma nuvem é um tipo de sistema paralelo e distribuído, composto por um conjunto de computadores interconectados e virtualizados, que são dinamicamente disponibilizados como sendo um ou mais recursos unificados de computação, baseados em acordos de nível de serviço estabelecidos por meio de negociação entre o provedor e os consumidores".

Entre as vantagens da computação em nuvem está a possibilidade de acessar os dados e aplicações de qualquer lugar, sendo necessária apenas uma conexão de qualidade com a internet, trazendo flexibilidade e mobilidade aos usuários da nuvem.

A computação em nuvem utiliza o sistema de pague-por-uso, possibilitando ao usuário pagar somente pelo que necessita, evitando desperdício de recursos. Os recursos podem ser escalados de forma rápida, caso seja necessário. A cobrança é baseada no consumo de recursos, como por exemplo, a quantidade de horas utilizadas de CPU e o volume de dados armazenados. A redução de custo com a energia elétrica também pode ser considerada, afinal, manter servidores ligados durante o dia e a noite com refrigeração e uma estrutura com *no-breaks* geram um grande investimento. E a economia vai além, não é necessário se preocupar com a manutenção de *hardware*, *backup* de dados, controle de segurança, entre outros, esses serviços ficam a cargo do fornecedor do serviço.

3. Segurança na Nuvem

Em um ambiente computacional é normal observar que a segurança costuma ser ignorada, em detrimento de requisitos funcionais dos sistemas. Este fato pode ocasionar o desenvolvimento de sistemas vulneráveis a falhas e ataques externos.

Em tempos de Computação em Nuvem, diversas empresas estão avaliando a possibilidade de colocar na nuvem serviços básicos como correio eletrônico e até mesmo sistemas mais complexos como um CRM (central de relacionamento com o cliente). Sem dúvida é uma tendência e grande parte das corporações presentes no mundo todo já estão avaliando a possibilidade de migrar seus dados para a nuvem.

A segurança na nuvem ainda gera muita desconfiança por parte das empresas. A maior preocupação por parte delas está em enviar suas informações confidenciais, como dados de clientes e/ou faturamento para um servidor que compartilha espaço e processamento com outras empresas. Outra parte dos usuários se sente insegura por não saber onde os dados realmente estão alocados. Outros usuários simplesmente não confiam em deixar seus dados nas mãos de outra empresa, sabendo que ela pode acessar estes dados.

A privacidade é outra questão importante para a computação em nuvem, seja em termos de conformidade legal ou confiança do consumidor, e precisa ser considerado em todas as fases de um projeto para este ambiente. Manter os níveis de proteção de dados e privacidade exigidos pela legislação vigente na infraestrutura computacional da nuvem é um novo desafio. Isto não é apenas um problema de conformidade, o serviço da nuvem processa dados dos usuários em computadores que não são seus, isso gera certa desconfiança por parte do usuário.

Os usuários relatam grandes níveis de preocupação sobre possíveis vazamentos de informações comercialmente sensíveis por meio da nuvem. Assim como na segurança, é necessário projetar a privacidade desde o início. Há uma consciência crescente para a necessidade de projetos para proteção dos dados, para empresas e organizações governamentais.

Em geral, a proteção da privacidade de dados pode ser realizada através de leis de proteção à privacidade definidas por cada governo, da regulamentação para práticas legais e códigos de conduta promovidos por entidades ao manipular informações, por tecnologias que aumentem a privacidade, e também através da educação sobre privacidade a usuários e profissionais de TI. Infelizmente, a privacidade é muitas vezes mal gerida e, por consequência, ocorrem abusos no uso das informações. (De Capitani di Vimercati e Samarati 2006).

Apesar das muitas vantagens observadas pela computação em nuvem, existem ainda muitos obstáculos que precisam ser superados para tecnologia ganhar mais espaço nas empresas. De acordo com pesquisa realizada pela empresa Trend Micro (2012), especializada em segurança na nuvem, de um total de 1,4 mil de tomadores de decisão entrevistados, mais da metade (53%), afirmaram que a segurança dos dados é uma das principais razões da desaceleração na decisão de adotar soluções em nuvem.

4. Proposta Tecnológica

Em qualquer sistema de informação, o ser humano pode ser considerado o elo mais fraco. Levando esse fator em consideração, podem-se relacionar algumas soluções em segurança, com o foco principal na autenticação do usuário da nuvem.

1. O cartão de segurança é uma ferramenta que oferece proteção adicional na utilização de serviços online.
2. O *token*, um dispositivo gerador de senhas, geralmente sem conexão física ao computador, podendo também, em algumas versões ser conectado a uma porta USB.
3. Aparelhos biométricos que funcionam por meio da captura de amostras do ser humano: íris, retina, dedo, rosto, veias da mão, voz e até odores do corpo.

Com a utilização de qualquer um destes métodos de segurança, pode-se notar um grande aumento na segurança de autenticação do usuário. Entretanto o sistema sempre está sujeito a falhas, não sendo possível garantir o acesso 100% seguro. A sugestão seria a utilização de dois ou mais métodos combinados, dificultando ainda mais possíveis roubos de senhas e/ou invasões.

5. Conclusão

Computação em nuvem é uma tendência que veio para ficar, cada vez mais tem-se serviços exclusivos para web, baseados na nuvem, e o número de usuários aumenta a cada dia. A sua utilização está em tarefas comuns como publicar uma foto na internet ou um comentário em uma rede social.

Segundo uma pesquisa realizada pela IBM, 85% da capacidade de computação do mundo está ociosa. Computação em nuvem é a evolução natural da TI e um meio de aprimorar o uso da capacidade computacional em todo o mundo. (Veras, 2009)

Assim como em todas novas tecnologias, a computação em nuvem também apresenta pontos que precisam ser aperfeiçoados. A segurança ainda levanta muitas suspeitas das empresas por confiar dados sensíveis sobre uma infraestrutura da nuvem. Apesar disto, está solução se mostra muito vantajosa para as empresas, principalmente pelo lado financeiro. As empresas devem, no entanto, ponderar sobre todas as questões relacionadas à privacidade e segurança da informação, antes de contratar o serviço.

Referências

Balboni, P.; Mccorry, K.; Snead, D.. (2009) Cloud Computing – Key Legal. Issues. em: Cloud Computing Risk Assessment. European Networks and Information Security Agency (ENISA). Disponível em: http://www.enisa.europa.eu/activities/risk-management/files/deliverables/cloud-computing-risk-assessment/at_download/fullReport. Acesso em: 14-09-2012.

BUYYA, R.; BROBERG, J.; GOSCINSKI, A. (2011) Cloud Computing – Principles and Paradigms; 1. ed New Jersey, U.S. : John Wiley & Sons, Inc. 664p. ISBN: 978-0-470-88799-8

De Capitani di V., S. e Samarati, P. (2006). Privacy in the electronic society. Conferência Internacional sobre Sistemas de Segurança da Informação, Kolkata, India.

Veras, M. (2012). Cloud Computing: Nova Arquitetura da TI.

Avaliação do Cenário do E-commerce no Brasil e o Desenvolvimento Econômico dos Municípios Integrantes das Associações AMZOP e AMUCELEIRO no Estado do Rio Grande do Sul

Cláudio Roberto dos Santos[1], Joel da Silva[1]

[1]Pós-graduação em Gestão de Tecnologia da Informação - Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) - Caixa Postal 98400-000 - Frederico Westphalen - RS - Brasil

claudio@marketingespiral.com, joeldasilva@gmail.com

Resumo. *Este artigo apresenta o projeto do trabalho de conclusão do curso de pós-graduação em Gestão de Tecnologia da Informação, que está na fase inicial e terá como objetivos realizar uma pesquisa para identificar o desenvolvimento do comércio eletrônico pelas empresas sediadas nos sessenta e seis municípios integrantes das Associações Setoriais AMZOP e AMUCELEIRO do Estado do Rio Grande do Sul e disponibilizar uma base de dados para consulta e acompanhamento deste segmento na região. Este trabalho foi motivado a partir da inexistência de uma base de dados contendo informações referentes ao comércio eletrônico nesta região. O resultado do estudo inicial realizado, onde é identificado o estágio atual de desenvolvimento da modalidade de comércio eletrônico no Brasil e o cenário econômico dos municípios pesquisados, evidencia a importância do comércio eletrônico para o desenvolvimento econômico e empresarial.*

Abstract. *This paper presents the project of completion of the course work graduate in Management of Information Technology, which is in initial phase and goals will conduct a search to identify the development of e-commerce by companies headquartered in the sixties and six municipalities members of Associations sectorials AMZOP and AMUCELEIRO on the State of Rio Grande do Sul and make available a database to query and monitoring of this segment in the region. This work was motivated from the lack of a database containing information relating to electronic commerce in this region. The result of the initial study done, identified where the current stage of development of the type of electronic commerce in Brazil and the economic scenario of the municipalities surveyed, highlights the importance of e-commerce for economic and business development.*

1. Introdução

No primeiro semestre de 2012 a economia brasileira enfrentou dificuldades relacionadas à crise que atingiu a Europa e os Estados Unidos, sendo que no mesmo período no Brasil registrou-se uma queda de 26% (vinte e seis por cento) na geração de empregos diretos [CAGED, 2012]. Essa desaceleração da economia frustrou a expectativa de crescimento econômico previsto para 25% pelo Ministério da Fazenda. Esta situação não teve o mesmo reflexo sobre o crescimento do segmento do comércio eletrônico no país, que no mesmo período, registrou um crescimento nominal de 21% (vinte e um por cento) em relação ao apurado no ano de 2011, como mostra a Figura 1 [E-BIT, 2012].

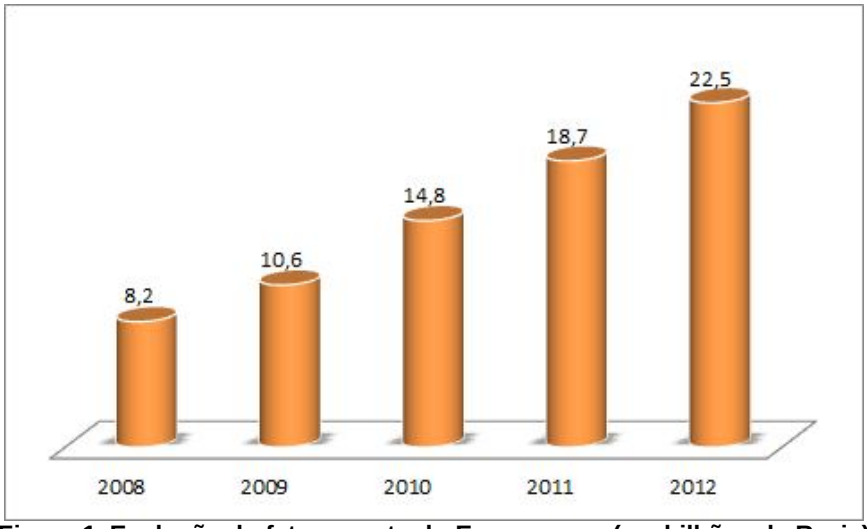


Figura 1. Evolução do faturamento do E-commerce (em bilhões de Reais)
Fonte: E-bit informação em www.ebitempresa.com.br
Previsão de faturamento para o ano de 2012

Algumas empresas identificaram o grande potencial de crescimento contido na divulgação e na comercialização de seus produtos e serviços através da Internet, que permite a redução dos custos operacionais relacionados à estrutura necessária para lojas físicas em contrapartida às vendas de produtos que representam percentuais expressivos, como mostra a Tabela 1.

Classificação	Categoria de produtos	% sobre as vendas no período
1º	Eletrodomésticos	13%
2º	Saúde, Beleza e Medicamentos	13%
3º	Moda e Acessórios de Vestuário	11%
4º	Livros, Jornais e Revistas (assinaturas)	10%
5º	Informática	9%

Tabela 1. Categorias de produtos mais vendidos – 1º Semestre/2012 - Brasil.
Fonte: E-bit Informação (www.ebitempresa.com.br)

As empresas que passaram a explorar este canal de comunicação realizada por meios eletrônicos modificaram e encurtaram o caminho percorrido pelos seus produtos até o consumidor, eliminando inclusive atravessadores, passando a ter contato direto com seus clientes, não somente para realizar a compra e a venda, mas também para criar vínculos de relacionamento através das tecnologias de mídias sociais [REEDY, 2007].

A inexistência de uma base de dados referente aos projetos de comércio eletrônico desenvolvidos nas empresas localizadas nos municípios da Região Norte do estado do Rio Grande do Sul motivou o desenvolvimento de um projeto para trabalho de conclusão do curso de pós-graduação em Gestão de Tecnologia da Informação, que terá como objetivo pesquisar e apurar dados relacionados à execução de projetos de comércio eletrônico nas empresas sediadas nesta região, apresentando uma avaliação sobre a forma como este planejamento é realizado e quais expectativas podem ser geradas para o futuro deste segmento nesta região.

Outra motivação é o fato de que há um cenário econômico desafiador para o desenvolvimento de comércio eletrônico nesta região, onde a agricultura é um dos pilares da economia local [IBGE, 2012], o desenvolvimento do setor industrial é

relativamente baixo e os setores de comércio e prestação de serviço são compostos em sua maioria por Micros Empreendedores Individuais (MEI) e empresas familiares [EMPREENDEDOR, 2012].

Este artigo é constituído de três seções, a Introdução, seção encerrada neste parágrafo, Metodologia e Conclusão. Na Metodologia é apresentada a forma de apuração dos dados analisados. Na Conclusão é apresentada a justificativa de realização do trabalho de pesquisa, cujos resultados serão apresentados no término deste curso de pós-graduação.

2. Metodologia

Para capturar e tabular os dados dos municípios pesquisados nesta etapa utilizou-se a base de dados do Censo 2010 realizado pelo IBGE, na qual se buscou os dados relacionados ao atual cenário de desenvolvimento econômico e social destes municípios. Foram utilizados nesta avaliação dados referentes à população total apurada em 2010 e a estimada para o ano de 2011, o PIB per Capita, o percentual de pobreza e o rendimento médio mensal declarado pela população consultada.

Para obter informações referentes ao comércio eletrônico brasileiro, foram utilizados os dados apresentados na pesquisa realizada pela e-Bit, apurados no período de 01 de janeiro a 30 de junho de 2012, divulgada na 26ª edição do relatório Webshoppers, onde são divulgadas informações sobre a análise e evolução do comércio eletrônico, as mudanças de comportamento e preferências dos consumidores. Esta pesquisa tem o apoio da Câmara Brasileira de Comércio Eletrônico.

Durante a execução do trabalho serão aplicados questionários às empresas sediadas na região pesquisada, através de formulários impressos e eletrônicos, para obter dados primários referentes ao acesso a Internet, identificando expectativas relacionadas ao planejamento e execução de projetos de comércio eletrônico e quais produtos, mercadorias e serviços são adquiridos e comercializados pelas empresas em lojas virtuais.

3. Conclusão

O crescimento nominal registrado para o comércio eletrônico no início do ano de 2012 deve continuar no segundo semestre deste ano, como mostra a Figura 1. A expectativa dos especialistas da empresa E-bit prevê um crescimento de 20% (vinte por cento) neste período, comparado ao mesmo período do ano de 2011, obtendo um faturamento de até 22,5 bilhões de reais, considerando as datas comemorativas existentes neste período do ano, que concentram, historicamente, 55% (cinquenta e cinco por cento) das vendas anuais realizadas através do comércio eletrônico [E-BIT, 2012].

Considerando o crescimento expressivo do segmento de comércio eletrônico no país e que os municípios pesquisados possuem tecnologia para acesso a Internet banda larga, incluindo tecnologia de telefonias fixa e móvel ou através de infraestrutura própria disponibilizada por empresas provedoras de acesso a Internet e interligação rodoviária, fator essencial para o atendimento logístico necessário neste segmento, concluímos que é viável o desenvolvimento do comércio eletrônico e a realização de um estudo para avaliar hábitos de consumo e iniciativas nesta área pelas empresas sediadas nesta região.

Um trabalho com este objetivo acrescentará à cultura local os conceitos da modalidade de comércio eletrônico como uma alternativa para apoiar o desenvolvimento econômico, social e empresarial na região, segmento este que possibilita a geração de um número significativo de empregos diretos e indiretos para atender a estrutura necessária ao atendimento dos consumidores que realizam compras utilizando a Internet, envolvendo pessoas para realizar tarefas como recepção e envio de

pedidos, serviço de atendimento ao cliente em canais de atendimento, centrais de distribuição de produtos e transporte das mercadorias e produtos comercializados.

Este trabalho se limitará a pesquisar e apresentar dados referentes ao comércio eletrônico desenvolvido pelas empresas sediadas em 66 (sessenta e seis) municípios localizados na Região Norte do estado do Rio Grande do Sul, sendo 45 (quarenta e cinco) municípios integrantes da Associação dos Municípios da Zona da Produção (AMZOP) e 21 (vinte e um) municípios integrantes da Associação dos Municípios da Região Celeiro (AMUCELEIRO), não compreendendo todos os municípios situados nas demais mesorregiões do Estado do Rio Grande do Sul. Permitirá a realização de trabalhos futuros para apurar dados comparativos relacionados à evolução do cenário apresentado nesta pesquisa, bem como a aplicação de tecnologias de mineração de dados para extração de informações gerenciais a partir da base de dados existente.

Referências

Cadastro Geral de Empregados e Desempregados do Ministério do Trabalho. Brasil - Comportamento do Emprego Formal. Disponível em http://portal.mte.gov.br/caged mensal/principal.htm. Acesso em Setembro/2012.

Instituto Nacional de Geografia e Estatística. Censo 2012. Disponível em http://www.censo2010.ibge.gov.br/. Acesso em Agosto de 2012.

E-bit Informação. Análise e Evolução do Comércio Eletrônico. Webshoppers 26ª Edição. Disponível em http://www.ebit.com.br/. Acesso em Agosto de 2012.

Portal do Empreendedor. Empreendedor Individual. Disponível em http://www.portaldoempreendedor.gov.br/modulos/formalize/index.html. Acesso em Agosto de 2012.

REEDY, Joel / SCHULLO, Shauna. Marketing Eletrônico. Integrando recursos eletrônicos ao processo de marketing. Ed. Thomson, 2007.

DINIZ, Letícia Lelis / SOUZA, Lívia Garcia Alves de Souza / CONCEIÇÃO, Luan Rodrigues da Conceição / FAUSTINI, Marcelo Rangel Faustini. O Comércio Eletrônico como Ferramenta Estratégica de Vendas para Empresas. III Encontro Científico e Simpósio de Educação UNISALESIANO, 2011.

Clusters: Uma alternativa viável para Processamento Distribuído

Mateus Victorio Zagonel[1], Cristian Cleder Machado[2]

[1]Aluno do Curso de Ciência da Computação – Universidade Regional Integrada (URI)
Caixa Postal 709 – 98.400-000 – Frederico Westphalen – RS – Brasil

[2]Professor do Curso de Ciência da Computação – Universidade Regional Integrada (URI)
Caixa Postal 709 – 98.400-000 – Frederico Westphalen – RS – Brasil.

inf16755@uri.edu.br,cristian@cristian.com.br

Abstract. *This paper addresses the Cluster architecture, which is used for running programs that require high processing power or high data availability. This architecture was created in order to be an alternative to supercomputers, because it has a simpler architecture and better cost x benefit when it comes to parallel processing (concurrent) and distributed. I will explain in this paper a brief definition of Cluster, the used architecture and Cluster types based on the application.*

Resumo. *O presente artigo trata da arquitetura Cluster, que é utilizada para execuções que demandam de grande poder de processamento ou grande disponibilidade de dados. Esta arquitetura foi criada com o objetivo de ser uma alternativa viável em relação aos supercomputadores, pois apresenta uma arquitetura mais simples e melhor custo x beneficio em se tratando de processamento paralelo (simultâneo) e distribuído. Explanarei no decorrer do artigo uma breve definição de Cluster, bem como a arquitetura utilizada e os tipos de Cluster de acordo com a aplicação.*

1. Introdução

Com a evolução da computação na década de 80 e devido aos supercomputadores terem um preço nada acessível, surgiram os clusters que correspondem a duas ou mais máquinas interconectadas pela rede e coordenadas por um software chamado Middleware.

Os cientistas da época não se conformavam com a ideia de ter que investir em um supercomputador específico (que era absurdamente caro), então pensaram na seguinte questão: Por que não agrupar os computadores disponíveis através de um software e coordenar o processamento? A ideia deu tão certo que hoje a maioria dos quinhentos maiores computadores do mundo utiliza a arquitetura de Cluster.

Atualmente os Clusters não são utilizados apenas para grande processamento, mas para outras tarefas como alta disponibilidade de dados e balanceamento de carga que tratarei com mais detalhes no título quatro do presente artigo.

2. Definição

Um cluster Corresponde a duas ou mais máquinas interconectadas por meio de uma rede local (LAN), trabalhando em conjunto para realizar determinada tarefa de forma que o usuário “enxergue” o sistema como um todo. (PITANGA, 2003)

Não devemos confundir um Cluster com um Supercomputador, pois um cluster pode ser formado com máquinas comuns de diferentes configurações, projetadas para

uma infinidade de tarefas e interconectadas pela rede (fracamente acoplados). Por outro lado um supercomputador é formado por um conjunto de núcleos idênticos, dispostos em um mesmo circuito (fortemente acoplados) se comunicando por meio de um barramento e memória compartilhada, implementados para uma tarefa especifica que necessite de grande poder de processamento. (ZEM e BRITO, 2006);

3. Arquitetura de Clusters

Para melhor entendimento utilizarei a figura 1, abaixo, em que há um desenho com uma arquitetura de um cluster geral, seguida de uma breve descrição de cada componente da mesma.

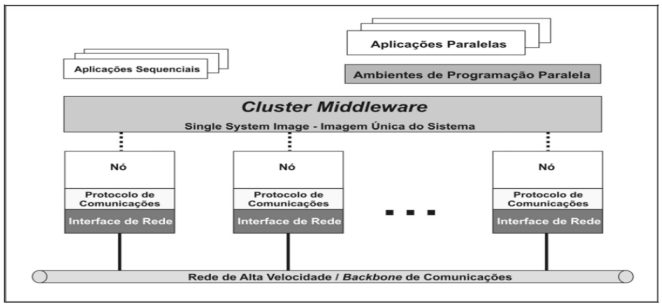


Figura 11 - Exemplo da Arquitetura de um Cluster

*BackBone ou Rede de Comunicação: Corresponde a forma de comunicação empregada, podendo ser uma rede Ethernet ou Gigabit, por exemplo.

*Interface de Rede: Correspondem aos adaptadores de rede.

*Protocolo de Comunicações: São as regras que serão utilizadas para que ocorra a comunicação.

*Nó ou Máquina: Qualquer máquina que faça parte do Cluster.

*Middleware: Software executado no Sistema Operacional responsável por "esconder" a arquitetura que é utilizada no Cluster e mostrar ao usuário o sistema como se funcionasse com apenas um computador.

*Ambiente de Programação Paralela: Ambiente para criação de novas aplicações paralelas que utilizem o poder de processamento de um Cluster.

*Aplicativos Paralelos: Programas paralelos que serão executados em cada nó do cluster obtendo o paralelismo.

*Aplicativos Sequenciais: Programas sequenciais que não utilizarão o poder de processamento paralelo de um Cluster. (ZEM e BRITO, 2006);

4. Tipos de Clusters

Neste título serão tratados três tipos de cluster, cada um dos três tipos de Cluster é projetado para atender a uma necessidade específica, variando a arquitetura de acordo com a aplicação.

4.1. Cluster de Alto Desempenho

Esse tipo de Cluster é utilizado para tarefas que necessitem de grande processamento, ou seja, programas com granularidade grossa. Os clusters de alto desempenho seguem o principio de dividir uma grande tarefa em inúmeras tarefas menores e são utilizados para computação cientifica, análises financeiras, pesquisas climáticas e simulações. (ZEM e BRITO, 2006; SALLES ET AL, 2009);

Sua arquitetura, conforme nos mostra a Figura 2 abaixo, utiliza um nó controlador que envia as tarefas para os demais nós Back-End de forma que a execução seja paralelizada. (SALLES ET AL, 2009);

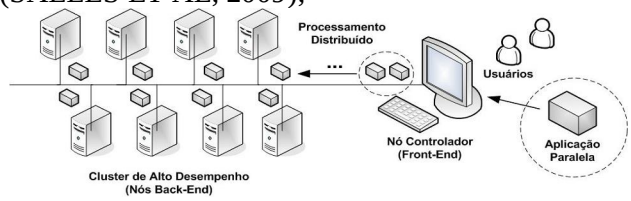


Figura 12 - Exemplo de um Cluster de Alto Desempenho

4.2. Cluster de Alta Disponibilidade

Os Clusters de Alta Disponibilidade tem a função de garantir que um serviço esteja ativo em mais de uma máquina. Para que isso seja possível, utilizam replicações dos dados ou serviços. (PITANGA, 2003);

Conforme nos mostra a figura 3 abaixo, imagine, por exemplo, um usuário acessando um banco de dados por meio da rede pública, sua requisição é enviada para o servidor ttisrv1, porém esse servidor está em manutenção. Para que o usuário tenha sua solicitação atendida à mesma é redirecionada para o servidor ttisrv2 que possui exatamente as mesmas informações que o servidor ttisrv1 e atenderá a requisição. Mas como o servidor ttisrv2 sabe que o servidor ttisrv1 está em manutenção? Existe uma técnica denominada heartbeat, em que através de uma rede privada, os integrantes do cluster trocam mensagens sinalizando que estão ativos. (ZEM e BRITO, 2006);

Poderiam ser usados inúmeros servidores e não apenas dois, o número de servidores depende da necessidade/importância do serviço.

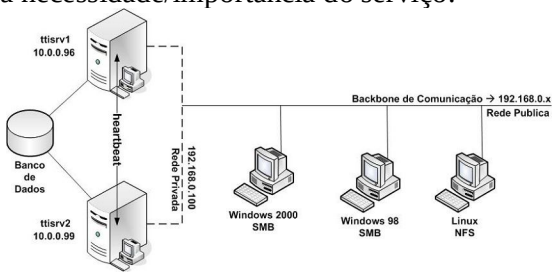


Figura 3 - Exemplo de Cluster de Alta Disponibilidade

4.3. Cluster de Balanceamento de Carga

Tem por função distribuir as solicitações entre os nós do Cluster. Diferentemente dos Clusters de alta disponibilidade, os cluster de balanceamento de carga são apenas responsáveis por distribuir as requisições, portanto não possuem "cópias" dos dados em todos os servidores, pois funcionam como redirecionadores de solicitações. (PRADO e SILVA 2010 apud BATISTA 2007);

São utilizados em serviços de Comércio Eletrônico, Provedores de Internet e sistemas que possuem grandes quantidades de acessos/requisições e necessitam de processamento em tempo real. (PITANGA, 2003);

Os integrantes do Cluster de Balanceamento de Carga, assim como nos Clusters de Alta disponibilidade, devem possuir comunicação para que uma requisição não seja enviada para um servidor que está inativo. (PITANGA, 2003);

5. Conclusão

Os Clusters correspondem a uma alternativa viável para supercomputação e para formação de sistema distribuídos, pois projetar um cluster não necessita de grande

complexidade, em comparação com um supercomputador. A grande dificuldade na área de clusters consiste na criação de softwares que gerenciem e que utilizem a capacidade máxima de cada nó da estrutura, pois os programas devem ser paralelizados dinamicamente e o Middleware deve distribuir as tarefas de forma inteligente de acordo com o processamento de cada nó.

A área de computação em Cluster está em expansão principalmente para sistemas de grande porte. As grandes empresas têm duas opções atualmente, ou constroem seu próprio cluster, ou contratam um serviço de Cloud Computing (Computação em Nuvem) que curiosamente na maioria dos casos é formada por Clusters. Cabe aos administradores realizarem um estudo se é mais viável criar uma estrutura de Cluster e contratar um administrador competente ou contratar um serviço de Cloud Computing, de certa forma "abrindo mão" do gerenciamento de suas informações.

Referências

Prado, C. L. e Silva, J. M. A. (2010). Sobre Clusters de Computadores. Em *Aplicação de Cluster Beowulf em Instituições de Ensino*, páginas 23-41. Publicado na Internet em Portallivre.

Zem, J. L. e Brito, S. H. B. (2006). Sobre Arquitetura de Clusters. Em *Monitoramento Distribuído de Clusters e Grids Computacionais utilizando o Ganglia*, páginas 1-6. Publicado na I Jornada Científica da Universidade Brasileira de Tecnologia, Recife (PE).

Salles, D. ET AL (2009). Sobre Clusters de Alta Performance. Em *Cluster HPC – High Performance Computing*, 1-5. Publicado na FCT - Faculdade de Ciências e Tecnologia.

Pitanga, M. (2003) "Computação em Cluster", http://www.clubedohardware.com.br/artigos/153, Setembro.

Computação nas Nuvens: estudo de caso de migração parcial de sistema para a plataforma Google

Sérgio C. Abreu[1], Leopoldo S. Melo Junior[1, 2]

[1]Bacharelado em Ciência da Computação – Faculdade Farias Brito (FFB)
Rua Castro Monte, 1364 – Varjota – 60.175-230 – Fortaleza – CE – Brasil

[2]Ambiente de Sistemas de Informação – Banco do Nordeste do Brasil S/A
Av. Pedro Ramalho, 5700 – Passaré – 60.743-902 – Fortaleza – CE – Brasil

sergiocabreu@gmail.com, leopoldo.melo@ffb.edu.br

Abstract. *This article presents and evaluates a strategy of partial migration of one system to a public cloud. The goal of this migration is to allow the use of clouds in a system that handles sensitive information without publishing it in the cloud.*

Resumo. *Este artigo apresenta e avalia uma estratégia de migração parcial de um sistema para uma nuvem pública. O objetivo desta migração é permitir a utilização de nuvens em um sistema que manipule informações sigilosas sem publicar estas informações na nuvem.*

1. Introdução

Computação nas Nuvens [TAURION, 2009] é uma ideia que reúne várias tecnologias existentes, de uma forma inovadora, provendo novos modelos de serviços. Ela pode ser entendida como um conceito que consiste basicamente em ter acesso à infraestrutura e ferramentas, hoje disponíveis localmente, através da Internet como um serviço.

No entanto, algumas empresas ainda têm restrições a transferir seus sistemas e dados sigilosos para uma nuvem pública por questões de segurança [KAUFMAN, 2009]. Elas temem o vazamento de informações sigilosas de clientes ou dados cruciais para o sucesso dos seus negócios.

Neste contexto, este artigo pretende apresentar um experimento de migração parcial de um sistema para uma nuvem pública. Referida migração consiste em refatorar o *software* [FOWLER, 2004] e visa aproveitar os benefícios da nuvem sem expor a empresa às vulnerabilidades citadas anteriormente.

A próxima seção define e apresenta as diversas formas de implementação de computação nas nuvens. A seção 3 aborda o cenário de migração parcial de sistemas. A seção 4 apresenta o trabalho de migração e os resultados obtidos. Por fim, a seção 5 conclui o artigo com as principais contribuições do trabalho e sugestões para trabalhos futuros.

2. Computação nas Nuvens

A Computação nas Nuvens é um modelo que possibilita acesso, de modo conveniente e sob demanda, a um conjunto de recursos computacionais configuráveis (por exemplo, redes, servidores, armazenamento, aplicações e serviços) que podem ser rapidamente adquiridos e liberados com o mínimo de esforço gerencial ou interação com provedor de serviços [MELL e GRANCE 2011].

O modelo de nuvens é composto por cinco características essenciais [MELL; GRANCE, 2011]: *Self-Service sob demanda* (aquisição de recursos à medida que precisar); *Amplo acesso à rede* (acesso aos recursos que estão disponíveis na rede

através de ferramentas heterogêneas); *Conjunto de Recursos* (alocação dinâmica de recursos); *Elasticidade* (aquisição e liberação de recursos em qualquer quantidade). *Medição de Serviço* (controle e otimização automáticos da utilização dos recursos).

O conceito descrito acima de Computação nas Nuvens pode ser implementado de diversas formas. As nuvens implantadas internamente nas empresas são chamadas de nuvens privadas. Esta modalidade é segura, mas apresenta um custo bastante alto. As nuvens contratadas de provedores externos são denominadas nuvens públicas. Estas apresentam um custo bem menor que as nuvens privadas, mas trazem consigo vulnerabilidades de segurança e confidencialidade. Ainda há a possibilidade de utilizar uma combinação dos dois tipos para formação de nuvens híbridas.

Este trabalho busca conciliar o benefício de utilizar uma nuvem pública, eliminando a necessidade de expor informações sigilosas.

3. Migração parcial de sistemas

O processo de migração de aplicações e serviços para as nuvens muitas vezes é complexo e demorado, exigindo uma análise detalhada da tecnologia e do negócio da empresa. Muitos fatores influenciam a decisão de levar ou não uma aplicação ou serviço para as nuvens. Assim, refatorar sistemas para migrá-los para as nuvens não é uma tarefa fácil.

No entanto, existem alguns métodos e técnicas que podem auxiliar os profissionais nesse processo, das quais podemos destacar [UNIPRESS, 2011]: troca de hospedagem de aplicações, reestruturação de códigos, revisão de aplicações, reconstrução de aplicações e substituição de aplicações.

Porém, funcionalidades de sistemas que manipulam informações sigilosas tendem a impedir que eles sejam migrados para nuvens públicas. Assim, com uma migração parcial, é possível aproveitar as vantagens da Computação nas Nuvens, sem que, para isso, tenha de armazenar informações fora do perímetro da empresa.

Dessa forma, o sistema poderá manter as informações sigilosas do negócio da empresa na sua estrutura interna, enquanto os serviços que não manipulam essas informações poderão ser hospedados nas nuvens públicas, beneficiando-se de seus recursos, como a elasticidade e a escalabilidade.

4. Estudo de Caso

Foi utilizado neste experimento de refatoração o sistema FREEDOM ERP [FREEDOM, 2012] e a plataforma do Google *Agenda* e *Google App Engine* [GOOGLE, 2012]. A escolha do FREEDOM ERP foi baseada na disponibilidade do código fonte do produto e no interesse dos autores em utilizar a linguagem Java. O *Google App Engine* foi escolhido devido à familiaridade dos autores com a plataforma.

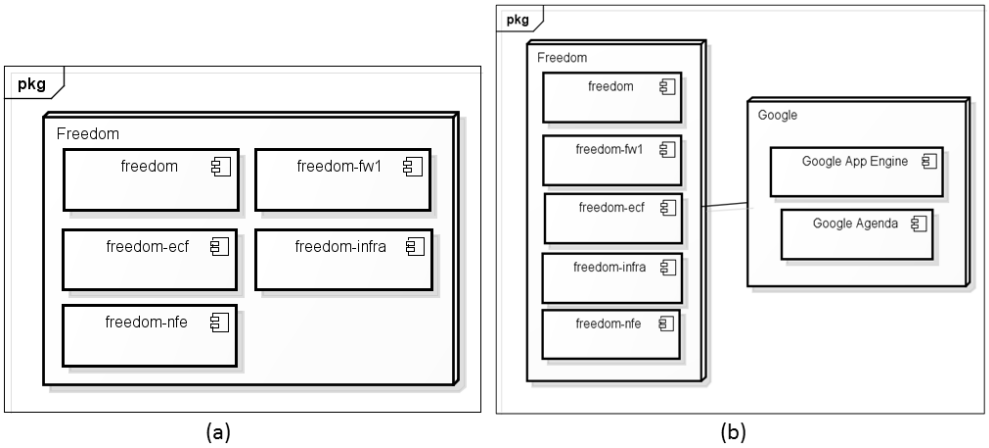


Figura 1. Diagrama de componentes antes (a) e depois (b) da migração parcial.

As funcionalidades escolhidas neste experimento foram os serviços de envio de email de *marketing* e de agendamento de tarefas do módulo CRM do sistema FREEDOM ERP. Esta escolha baseou-se no fato de estas funcionalidades não manipularem informações confidenciais. A Figura 1(a) mostra um diagrama de componentes do sistema antes de ser migrado. Já a Figura 1(b) mostra o mesmo diagrama após a migração parcial para a nuvem. Nela são percebidas as partes do sistema mantidas na estrutura da empresa e as partes migradas, hospedadas nas nuvens.

4.1. Implementação

Antes da refatoração, o serviço de email utiliza o método ***mandaMail****(sMail, se)*, no qual recebe os dados e uma seção como parâmetro e, em seguida, envia o email através da API do Java. Após a refatoração ele realiza uma chamada ao serviço que está nas nuvens, call.**setTargetEndpointAddress***("http://envioemailmarketing.appspot.com/ envioemailmarketing")*, e passa os dados call.**invoke***(new Object[] {endereçoEmail, campanha}*.

Já no serviço de agendamento de tarefas, antes da migração/refatoração o sistema criava uma nova tarefa (agendamento) com o método ***insertAgd****(String hini, String hfim,...)*, no qual recebia alguns dados como parâmetros e realizava a persistência no banco de dados através da API do Java. Após a refatoração, o sistema realiza a criação, através de uma chamada ao serviço de Agenda do Google utilizando a API do Google Agenda com o método *CalendarService.**insert****(postUrl, entry)*, onde *postUrl* representa o endereço do serviço e *entry* os dados do evento.

4.2. Resultados

Pode-se observar que utilizar as nuvens para hospedar os serviços gerou benefícios, tais como: redução de infraestrutura, de defeitos, de manutenção e de código proprietário. A Tabela 1 mostra alguns resultados referentes ao processo de migração/refatoração. Como se pode verificar, principalmente por conta da adoção do serviço de Agenda do Google, que desativou vários objetos visuais, o número de linhas de código do módulo de CRM foi bastante reduzido. Isto diminui a necessidade de manutenção do produto, a quantidade de defeitos e a demanda por processamento do módulo, por exemplo.

Tabela 1. Números da refatoração (Módulo CRM)

Critério	Antes	Depois	Resultado

Quantidade linhas de código	10515	2635	Redução de 75%
Quantidade de classes	87	82	Redução de 6%

5. Conclusões e Trabalhos Futuros

Este artigo mostrou como refatorar um sistema para que parte dele seja migrado para a nuvem e avaliou alguns resultados. Esta migração parcial foi motivada pelo interesse em tirar proveito das nuvens públicas sem migrar para fora da empresa informações sigilosas.

Como trabalhos futuros, podem ser estendidos os processos de migração para outras plataformas, avaliando a metodologia de implantar uma mesma funcionalidade em diferentes nuvens. Além disso, aspectos de desempenho e usabilidade podem ser avaliados.

Referências

FOWLER, Martin. (2004) "Refatoração: Aperfeiçoando o Projeto de Código Existente". Porto Alegre: Bookman, 2004.

FREEDOM. (2012) "Freedom-ERP". Disponível em: https://sites.google.com/a/stpinf.com/freedom-erp/Home. Acesso em: 11/05/2011.

GOOGLE. (2012) "Google Developers", Disponível em: http://code.google.com/. Acesso em: 15/05/2012.

KAUFMAN, L.M. (2009) "Data Security in the World of Cloud Computing", Security & Privacy, IEEE, vol.7, no.4, pp.61-64, July-Aug. 2009. Disponível em http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5189563&isnumber=5189548. Acesso em 12/04/2012.

MELL, Peter; GRANCE, Timothy. (2011) "The NIST Definition of Cloud Computing (Draft)", NIST (National Institute of Standards and Technology). Disponível em: http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf. Acesso em: 14/03/11.

TAURION, Cezar. (2009) "Cloud Computing: Computação em Nuvem. Transformando o mundo da Tecnologia da Informação". Brasport, Rio de Janeiro.

UNIPRESS. (2011) "Estratégias para migrar aplicações para a nuvem." Disponível em: http://uni.com.br/knowledge_base/?p=1017. Acesso: 16/04/12.

Consumerização da Tecnologia da Informação nas Organizações

Alexandre R. V. Fernandes[1], Pablo M. de A. Mucha[1], Bruno B. Boniati[1], Adriana Soares Pereira[1].

[1]Programa de Pós-Graduação em Gestão da Tecnologia da Informação
Colégio Agrícola de Frederico Westphalen (CAFW)
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

arvf2@yahoo.com.br, pablomucha@gmail.com, bruno@cafw.ufsm.br, adriana.pereirah@gmail.com

Abstract. *This paper objective at addressing the concept of Consumerization, in other words, the entry of mobile devices purchased by the employee within the organization where you work, the challenges faced by professionals in Information Technology (IT) and the issue of security risks to keep the business continuity.*

Resumo. *Este artigo tem por objetivo abordar o conceito de consumerização, ou seja, a entrada dos dispositivos móveis adquiridos pelo próprio colaborador dentro da organização onde trabalha, os desafios enfrentados pelos profissionais de Tecnologia da Informação (TI) e a questão dos riscos de segurança para manter a continuidade do negócio.*

1. Introdução

Cada vez mais, o uso de dispositivos móveis está presente no dia a dia dos usuários da tecnologia da informação, graças a grande variedade de produtos, acessibilidade dos preços, melhoria na infraestrutura de internet móvel, entre outros. As pessoas utilizam seus *smartphones*, *tablets* e outros dispositivos móveis em todo lugar e nada mais natural que esses equipamentos estejam junto ao ambiente de trabalho. Independente dos tipos de dispositivos ou das políticas de seguranças corporativas, esse fenômeno é a chamada consumerização da tecnologia da informação [Sen, 2012].

Este artigo aborda aspectos conceituais ligados à consumerização da TI, discutindo seus riscos e oportunidades. O restante do texto está organizado da seguinte forma: a seção seguinte aborda conceitos da consumerização de TI, a seção três apresenta alguns benefícios e a seção quatro discute questões de segurança que precisam ser consideradas. Na seção 5 a consumerização é tratada como um desafio para as empresas e por fim, são feitas as considerações finais e indicação de trabalhos futuros.

2. Consumerização da Tecnologia da Informação

A consumerização pode ser definida como a incorporação de novas tecnologias ao ambiente de trabalho pelos colaboradores, ou seja, os colaboradores querem tirar proveito da tecnologia que utilizam em casa para executar da melhor forma possível as suas tarefas. Para [Sen 2012], a consumerização tem sido descrita como uma tendência emergente a medida de que novas tecnologias da informação surgem no mercado, onde o próprio usuário final opta pelo dispositivo, aplicações e serviços que irá utilizar na sua rotina de trabalho. Ela está associada com a facilidade de uso, interfaces atraentes,

funcionalidades intuitivas e preços mais acessíveis dos dispositivos móveis como por exemplo, *smartphones, tablets* entre outros.

Uma pesquisa realizada nos Estados Unidos pela *Forrester Research*[37] indica que, embora a prática não esteja plenamente disseminada, os colaboradores usam cada vez mais, no trabalho, aplicações e aparelhos que não foram aprovados por seus empregadores. De acordo com a pesquisa *Forrsights for Business Technology*, 37% dos colaboradores afirmaram que usam seu próprio PC ou *smartphone* para trabalhar, e 26% ainda afirmaram que usaram seu próprio dinheiro para comprar software ou outra tecnologia. A *Forrester* também descobriu que 15% dos usuários baixaram aplicações não autorizadas em seus computadores de trabalho no ano passado. Destes, 67% usaram de duas a cinco aplicações não autorizadas e 39% disseram usar estes aplicativos diariamente ou várias vezes ao dia. [Golden 2011]

Colaboradores levando e utilizando seus próprios equipamentos móveis para dentro das organizações, é um cenário cada vez mais comum na realidade dessas organizações, dessa forma, cria-se um grande desafio para os profissionais da TI, que precisam acompanhar essa nova realidade.

3. Benefícios da Consumerização de TI

Quando combinados com a crescente disponibilidade de *Wi-Fi* de alta velocidade, serviços baseados na nuvem e tecnologias virtuais, estes dispositivos móveis podem facilmente proporcionar um ambiente de negócio flexível, favorecendo a habilidade de trabalhar a qualquer hora, em qualquer lugar. A distinção entre tempo de trabalho e de lazer não é mais ditado pelo horário tradicional das 8 às 17 horas. Em um dispositivo pessoal, os funcionários podem mudar entre tarefas de trabalho e de lazer de maneira contínua, permitindo que trabalhem quando estão mais motivados. Esse cenário gera diversos fatores positivos, entre eles é possível citar os seguintes:

1. **Satisfação:** ao utilizar seus próprios equipamentos para trabalhar, a satisfação dos colaboradores é aumentada, o que gera um melhor ambiente de trabalho.
2. **Eficiência:** a utilização de aplicativos não-corporativos e aparelhos de última geração pode aumentar a eficiência dos funcionários.
3. **Custos:** a utilização de dispositivos pessoais no ambiente corporativo leva a empresa a reduzir consideravelmente gastos em *hardware* e *software*.
4. **Flexibilidade:** uma vez que os funcionários podem realizar suas tarefas em qualquer lugar com seus próprios aparelhos.

Apesar da perda de sono causada pelas preocupações com o surgimento da consumerização, os gestores de TI precisam aceitar essa nova tendência como uma transformação inevitável. É necessário abraçar a consumerização para aproveitar os benefícios que a acompanha, o que alguns estão chamando de uma revolução tão grande quanto o advento do PC. O risco de lutar contra a consumerização é que o negócio vai consumir tempo e dinheiro e, no final, ser ultrapassado por competidores que são mais flexíveis, progressistas e à frente da concorrência.

4. Questões de Segurança

[37] Forrester Research é uma empresa de consultoria que fornece orientações sobre o impacto atual e potencial da tecnologia da informação.

Na consumerização questões importantes devem ser consideradas, como o risco de se ter dados armazenados em equipamentos que são facilmente perdidos. Normalmente, esses dispositivos não são operados sob uma gestão cuidadosa do departamento de TI, o que significa que aplicações perigosas podem ser instaladas e atualizações necessárias não realizadas. Segundo [Belfort 2012], é necessário levar em consideração alguns riscos ligados a consumerização:

1. **Segurança:** dados corporativos alocados em aparelhos pessoais ficam expostos a riscos de segurança como roubos, furtos e acessos indevidos.
2. **Reputação:** o vazamento de informações estratégicas da organização, através de funcionários de má fé ou pela imprensa, podem prejudicar a imagem da organização.
3. **Regulamentações:** o gerenciamento de dados corporativos e pessoais em um mesmo aparelho pode acarretar em sérios problemas regulatórios.
4. **Produtividade:** acesso a aplicativos pessoais e internet sem restrições corporativas pode levar a queda de produtividade de alguns colaboradores.

Resta dessa forma, implementar metodologias e recursos capazes de identificar, proteger e atribuir políticas de segurança para os dispositivos móveis dos colaboradores da organização [McAfee 2011]. Certamente, a implementação de soluções para gestão desses equipamentos é uma necessidade, entretanto, devido a grande diversidade de dispositivos e sistemas operacionais que são utilizados pelos colaboradores, cria-se um grande desafio para os gestores de TI.

5. O Desafio da Consumerização para as Empresas

Segundo [Trend Micro 2011], muitas organizações estão abordando os desafios da consumerização com um enfoque de três níveis, levando como base, a função e a linha de negócio do funcionário e também na plataforma operacional do dispositivo. Os três níveis de acesso para os dispositivos se diferenciam de acordo com a forma com que são gerenciados pela área de TI:

5. **Dispositivos não gerenciados** - Dispositivos de propriedade dos colaboradores, com funcionalidades básicas de segurança, tem acesso a *webmail*, mas não a aplicativos de negócios.
6. **Dispositivos levemente gerenciados** - Dispositivos de propriedade dos colaboradores sujeitos aos requisitos de segurança e gerenciamento (inclusive a instalação de agentes de Segurança e/ou imposição de Políticas). Têm acesso ao *e-mail* corporativo, calendários e *intranet*, mas acesso limitado a aplicativos de negócios e continuam a rodar muitos aplicativos pessoais.
7. **Dispositivos totalmente gerenciados** - Dispositivos de propriedade da empresa, com funções completas de segurança e suportadas pela área de TI e *Helpdesk*. Tem acesso total a mensagens corporativas, calendário e aplicações de negócio e poucos, ou nenhum, aplicativo pessoal instalado.

Com a consumerização da TI, as empresas podem economizar dinheiro e possibilitar que seu departamento de TI fique a par de quais dispositivos estão sendo usados e como.

6. Considerações Finais

Este trabalho apresentou alguns conceitos, oportunidades e riscos ligados à consumerização de tecnologia da informação. Observa-se que os usuários em geral querem ter a liberdade de trabalhar em qualquer lugar, seja na sua casa, no escritório, em trânsito e desejam acesso instantâneo a tudo que eles normalmente teriam na sua mesa de trabalho, no escritório.

Entende-se que há oportunidades a serem alcançadas bem como riscos que devem ser medidos. Os gestores de TI precisam estar em constante alerta de forma a balancear a relação entre riscos e oportunidades geradas pela consumerização de forma a tirar proveito da mesma sem comprometer o rendimento das equipes ou da própria infraestrutura de TI.

Observa-se que há uma grande pressão sobre a gestão da TI, exigindo que a mesma ofereça soluções, em um ambiente seguro e gerenciável. A consumerização neste cenário traz algumas dificuldades adicionais que devem ser consideradas. De forma a aprofundar este trabalho pretende-se realizar estudos para avaliar de que forma a consumerização vem sendo tratada pelos gestores de TI nas organizações.

Referências

Cio, Redação da. (2011). *"Consumerização: aliada ou inimiga da equipe de TI?"* Computerworld. Publicado em: 5 out. 2011. http://computerworld.uol.com.br/ tecnologia/2011/10/05/consumerizacao-aliada-ou-inimiga-da-equipe-de-ti/. Último acesso em 22 de maio de 2012.

Golden, Bernard. (2011). *"Qual é o real significado da consumerização para os CIOs?"* Publicado em: 15 ago. 2011. http://cio.uol.com.br/gestao/2011/08/15/qual-e-o-realsignificado-de-consumerizacao-para-os-cios/. Último acesso em 20 de maio de 2012.

Belfort, Fernando. (2012). "*Consumerização: Riscos e Oportunidades*". Publicado em: 17 abr. 2012. http://www.febraban.org.br/p5a/sitefebraban/FernandoBelfort. Último acesso em 18 de maio de 2012.

McAffe. (2011). "*Mobilidade e segurança: Oportunidades esplêndidas, desafios extremos"*. http://www.mcafee.com/br/resources/reports/rp-cylab-mobile-security. pdf. Último acesso em 23 de maio de 2012.

Sen, Palash Kanti. (2012). "*Consumerization of Information Technology Drivers, Benefits and Challenges for New Zealand Corporates*". Dissertação de Mestrado, School of Information Management, Victoria University of Wellington.

Trend Micro. (2011). *"A Consumerização da Mobilidade da Empresa: Sim, um Desafio Formidável, mas também uma Grande Oportunidade"*. http://br.trendmicro.com/imperia/md/content/br/products-enterprise/mobilesecurity. Último acesso em 18 de maio de 2012.

Contribuição da Gestão do Conhecimento na Engenharia de Software

Juliana Rohrbacher

Abstract: *This paper presents preliminary results regarding the contribution of Knowledge Managements to the software development process, mainly in the requirement elicitation and analysis. It consists of an exploratory applied research, with qualitative approach that aims to present the results through an hypothetical case study. The corporations face a challenge on the tacit knowledge modeling, thus making it a relevant discussion of this topic, both for the academy as for companies acting on software development.*

Resumo: *Este artigo apresenta resultados parciais sobre a contribuição da Gestão do Conhecimento ao processo de desenvolvimento de software, principalmente na etapa de elicitação e análise de requisitos. Trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada, abordagem qualitativa, com finalidade exploratória, que visa apresentar os resultados por meio de um caso hipotético. As empresas enfrentam um desafio na modelagem do conhecimento tácito. Portanto, a discussão deste tema é relevante tanto para a academia quanto para as empresas que desenvolvem software.*

1. Introdução

Uma das principais etapas no desenvolvimento de software são o levantamento e a análise de requisitos, gerando um conhecimento tácito. No entanto, todo o conhecimento produzido precisa ser organizado, documentado, estruturado, compartilhado para que possa ser usado nas próximas etapas do desenvolvimento do software.

A Gestão do Conhecimento pressupõem as seguintes atividades: identificar, criar, armazenar, compartilhar e usar o conhecimento produzido (CEN, 2004).

Uma das áreas em que a Gestão do Conhecimento pode ser aplicada é a Engenharia de Software, principalmente no que refere-se ao processo de Engenharia de Requisitos. Segundo Sommerville (2011) definir tudo o que deve ser feito em um sistema e fazer tudo o que foi escrito é uma tarefa complexa. E, ainda é necessário atender a expectativa do usuário.

Neste contexto, propõe-se o uso do processo de Gestão do Conhecimento para auxiliar na identificação, criação, armazenamento, compartilhamento e uso do conhecimento produzido nas interações entre os usuários e a equipe técnica. Cada vez mais os sistemas devem estar alinhados, integrados e auxiliando como ferramenta na geração do conhecimento organizacional.

Segundo Coser e Carvalho (2012) “o uso de método e técnicas para sistematizar o processo de definição de requisitos,torna-o mais transparente e permite avaliação a qualquer momento.”

Esta pesquisa encontra-se em desenvolvimento com alguns pressupostos a serem confirmados no decorrer da mesma. Acredita-se que a Gestão do Conhecimento pode complementar a Engenharia de Software no que se refere ao tratamento do conhecimento tácito e no apoio contínuo do conhecimento organizacional. A segunda seção apresenta a metodologia da pesquisa, a terceira seção apresenta a revisão de literatura, a quarta seção apresenta alguns pressupostos e os resultados esperados com a presente pesquisa.

2. Metodologia

Esta pesquisa caracteriza-se por sua finalidade exploratória (LAKATOS; MARCONI, 2001). Quanto à natureza é uma pesquisa aplicada, à qual se deu abordagem qualitativa (GIL, 1999). Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, que visa apresentar os resultados por meio de um estudo de caso hipotético.

A revisão de literatura refere-se à fundamentação teórica adotada para tratar o tema e o problema de pesquisa. Este trabalho tem por objetivo realizar uma revisão teórica, buscando contextualizar o problema de pesquisa (como a Gestão do Conhecimento pode contribuir com a Engenharia de Software), dentro de um quadro de referência teórica.

3. Desenvolvimento

O desenvolvimento de software é a soma de um conjunto de processos que ao final de sua execução devem gerar um produto de software. Uma fase extremamente importante é a elicitação e análise de requisitos. Para Coser e Carvalho (2012) "a etapa de especificação de requisitos é tida como um grande desafio para projetos de desenvolvimento de software". Segundo Sommerville (2011) "os requisitos de um sistema são as descrições do que o sistema deve fazer, os serviços que oferece e as restrições a seu funcionamento".

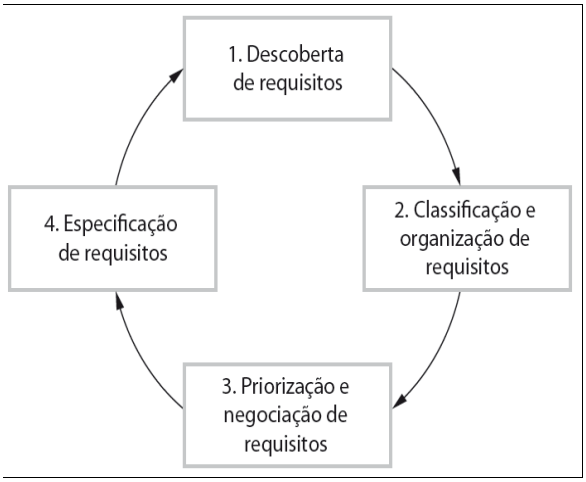


Figura 01 – Processo de elicitação e análise de requisitos
Fonte: Sommervile (2011, p. 71)

Ao desenvolver um software corporativo é necessário conhecer a organização. Segundo Terra (2000), o conhecimento das organizações (individual e principalmente coletivo) é seu ativo mais importante, ainda que não seja contabilizado nos sistemas de informação econômico-financeiros tradicionais. As facilidades em se adquirir o conhecimento – de todo o tipo – trazem a necessidade de um gerenciamento maior por parte das empresas, no sentido de aliar a busca de conhecimento à busca de resultados.

Nonaka e Takeuchi (1997) caracterizam como conhecimento explícito aquele contido nos livros, que são sinônimos de dados e informações. E o conhecimento tácito abrange as habilidades desenvolvidas, o *know-how* (saber fazer alguma atividade ou tarefa) adquirido somado às percepções, crenças e valores.

Figura 02 – Espiral do conhecimento
Fonte: Adaptado de Nonaka e Takeuchi (1997, p. 80)

Segundo Coser e Carvalho (2012) "o processo de criação do conhecimento nem sempre é explícito, mas complexo, de dinâmica pouco linear e pode extrapolar a estrutura organizacional."

Ainda é um desafio enfrentado pelas empresas a identificação, criação, armazenamento, compartilhamento e uso do conhecimento produzido durante o desenvolvimento de um software. Acredita-se que a operacionalização do processo de Gestão do Conhecimento pode contribuir com o processo de desenvolvimento de software.

Com esse estudo, pretende-se demonstrar como aplicar o processo Gestão do Conhecimento ao processo de desenvolvimento de software, principalmente na etapa de elicitação e análise de requisitos. Esse estudo pretende sugerir a elaboração de documentos de requisitos de usuário que atendam as necessidades de informação sobre o sistema e permita identificar novos requisitos a partir dele.

4. Conclusões

Com base nos resultados parciais da presente pesquisa, foi possível evidenciar alguns pressupostos: o desenvolvimento de um software é a transformação de conhecimento tácito em explicito; ao desenvolver um software existe a construção do conhecimento coletivo; o conhecimento individual precisa ser transformado em conhecimento organizacional, gerando um ativo para a empresa.

Acredita-se que o uso da Gestão do Conhecimento pode trazer ganhos para empresas que trabalham em atividades intensivas em conhecimento e cada vez mais precisa gerenciar e fazer uso de seu principal ativo, o conhecimento.

Por fim, espera-se que esta pesquisa traga outros benefícios que possam ser auferidos pelas empresas de desenvolvimento de software como: a conscientização da importância de todos os envolvidos no processo de construção do conhecimento organizacional; o gerenciamento de um ativo intangível, o conhecimento; a aplicação da Gestão do Conhecimento no processo de desenvolvimento de software; e por fim, a contribuição para melhorar a qualidade dos produtos de software produzidos.

Referências Bibliográficas

CEN (2004). European guide to good practice in knowledge management. Part 1: Knowledge Management Framework, European Committee for Standardization. 2004.

Gil, A.C. (1999). Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas.

Nonaka I. and Takeuchi, H. (1997). "Criação de Conhecimento na Empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação." Rio de Janeiro: Campus.

Lakatos, E.M. and Marconi, M.A. (2001). Fundamentos de metodologia científica. São Paulo: Atlas.

Sommerville, I. (2011). "Engenharia de Software." 9. ed. Pearson: Rio de Janeiro, RJ.

Terra, J.C.C. (2000). "Gestão do Conhecimento: O grande desafio empresarial." 1. ed. Negócio: São Paulo, SP.

Coser, M. A. and Carvalho, H. G. "Práticas de Gestão do Conhecimento em empresas de software: grau de contribuição ao processo de especificação de requisitos" - GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas – Ano 7, no 2, abr-jun/2012, p. 109-122

Estudo de Frameworks de Desenvolvimento Multiplataformas para Dispositivos Móveis

Rômulo Vanzin[1,2], Bruno Batista Boniati[2] e Teresinha Letícia da Silva[2]

[1]Pos-graduação em Gestão de Tecnologia da Informação - Colégio Agrícola de Frederico Westphalen – Universidade Federal de Santa Maria.

[2]Colégio Agrícola de Frederico Westphalen – Universidade Federal de Santa Maria
Caixa Postal 54 – 98.400-000 – Frederico Westphalen – RS

romulofw@gmail.com, {bruno,leticia}@cafw.ufsm.br

Resumo. *O presente trabalho apresenta um estudo de diferentes Frameworks de Desenvolvimento Multiplataforma para Dispositivos Móveis. Esta é uma parte inicial de um projeto que tem por objetivo implementar uma aplicação de coleta de dados utilizando frameworks de desenvolvimento mobile multiplataforma, com o intuito de elencar as principais características destes frameworks, possibilitando assim, que se tenha o embasamento necessário para optar ou não dentre estas tecnologias de desenvolvimento em projetos para dispositivos móveis.*

1. Introdução

O grande crescimento da utilização de dispositivos móveis nos últimos anos, nos remete também, ao aumento significativo do número de aplicativos desenvolvidos para tais dispositivos. A popularização destes equipamentos deve-se à redução do custo (permitindo sua aquisição pela maioria da população) e ao aumento da capacidade de armazenamento e processamento destes aparelhos. Neste contexto, pode-se dizer que existem duas plataformas que dominam o mercado de dispositivos móveis, a plataforma Android (Google) e a plataforma iOS (Apple) [UOL Notícias, 2012].

As empresas que necessitam migrar ou desenvolver seus aplicativos para a plataforma *mobile* não podem estar atreladas ou dependentes a exclusivamente uma plataforma. Com a evolução do mercado *mobile* as empresas deverão produzir aplicativos que possibilitem, por exemplo, que um usuário da plataforma Android tenha o mesmo aplicativo para a plataforma iOS e vice versa.

Uma possível alternativa para tal situação são os *frameworks* de desenvolvimento multiplataforma. Tais *frameworks* fornecem vastas possibilidades de desenvolvimento para suprir esta dificuldade, e também, proporcionam a solução de outros problemas, entre os quais o tempo de desenvolvimento, migração de aplicativos para as diferentes plataformas, formação de equipes de desenvolvimentos distintas, produção de códigos fontes em diversas linguagens, custo em licenças de software para desenvolvimento *mobile* e treinamento das equipes de desenvolvimento.

Este artigo descreve os principais *frameworks* de desenvolvimento *mobile*, ao longo da seção 2 serão abordados alguns *frameworks* nativos e alguns *frameworks* multiplataforma ressaltando as suas principais características.

2. *Frameworks* de desenvolvimento *mobile*

Até pouco tempo atrás, havia duas correntes de desenvolvimento *mobile*: a programação para iOS e a programação para Android. Com o crescimento do mercado, começaram a surgir *frameworks* multiplataforma, cuja promessa é abstrair a API *(Application*

Programming Interface) nativa do aparelho, e possibilitar a criação de projetos multiplataforma, de forma rápida e com baixo investimento.

Existem *frameworks* de desenvolvimento *mobile* para três tipos de aplicações: nativa, *web* e hibrida. As aplicações nativas são aquelas desenvolvidas usando a linguagem de programação específica de uma plataforma, fornecendo acesso a todos os recursos de hardware e aumentando a usabilidade, no entanto, necessitam de um maior tempo de desenvolvimento e são restritas a plataforma escolhida. As aplicações *web* são dependentes de acesso a internet, não possuem acesso direto ao *hardware* e são executadas dentro do navegador *web* do dispositivo (dificultando questões de usabilidade), mas são portáveis e multiplataforma. As aplicações híbridas são uma mistura das aplicações nativas e *web*, buscando o melhor dos dois mundos: tempo médio de desenvolvimento e usabilidade adequada.

2.1 *Frameworks* Nativos

A seguir serão discriminados os principais *frameworks* para desenvolvimento de aplicações nativas. Em cada caso serão citadas brevemente algumas características relevantes como a plataforma de execução e a linguagem de utilizada.

2.1.1 Android SDK

Utilizado para o desenvolvimento de aplicações para a plataforma Android. O Android SDK é gratuito e é executado em tanto em MS Windows, Mac ou Linux e utiliza várias IDEs para desenvolvimento, como Eclipse e NetBeans com a linguagem Java ou C++. [Duarte Jr, 2012].

2.1.2 iOS SDK

SDK oficial da Apple para desenvolvimento de aplicações móveis para plataformas como iPhone, iPod e iPad. Os usuários destas plataformas possuem objetivos bem definido quanto a usabilidade e aparência. Ele roda somente em Mac e utiliza o Xcode como IDE e utiliza a linguagem Objective-C [Duarte Jr, 2012].

2.1.3 Java Micro Edition

Primeiro *framework* utilizado para desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis, foi desenvolvido pela Sun Microsystems e atualmente é mantido pela Oracle. O JME já foi largamente utilizado para celulares, e hoje em dia está em segundo plano devido à grande quantidade de *smartphones* que utilizam sistemas operacionais mais robustos. Mesmo assim, é plataforma dominante entre os celulares mais simples e com recursos limitados. Ele roda em Windows, Mac e Linux e utiliza várias IDEs para desenvolvimento como Eclipse e NetBeans com a linguagem Java [Duarte Jr, 2012].

2.1.4 Windows Phone SDK

Plataforma SDK, utilizada por desenvolvedores.NET, é uma ferramenta que permite a criação de aplicativos utilizando as tecnologias Microsoft. Ela é utilizada para projetar e criar aplicativos para Windows Phone. Esta ferramenta gera código para Framework.NET e suporta linguagens Visual Basic .NET, C#, C++, e J#. Trabalha com tecnologias como Visual Studio, Silverlight e .NET, WPF, Silverlight e XAML [Kamada, 2012].

2.2 *Frameworks* Multiplataforma

Outra categoria de frameworks para desenvolvimento *mobile* são os multiplataforma. Estes, são projetados para criar aplicações multiplataforma sem a necessidade de reescrever o código para cada plataforma. Tem como vantagens o código fonte único, a possibilidade de utilizar interfaces gráficas nativas da plataforma e o acesso aos recursos de *hardware*. A seguir são citados os principais frameworks multiplataforma disponíveis.

2.2.1 Corona SDK

Criado em 2008 pela empresa californiana CoronaLabs, o Corona SDK é um kit de desenvolvimento que utiliza a linguagem de programação Lua para a criação de jogos e aplicativos para dispositivos móveis. É constituído basicamente de um simulador de dispositivos e um servidor, que gera os códigos e entrega o programa pronto para o seu desenvolvedor [Pereira, 2011]. Provê centenas de APIs para desenvolvimento multiplataforma (iOS, Android, Kindle Fire e Nook Color) e roda sobre Windows e Mac. Possui uma versão *trial* ilimitado, porém, quando se deseja publicar a aplicação nas lojas de aplicativos o preço de licenciamento é bastante alto [Pereira, 2011].

2.2.2 PhoneGap

O Phonegap é uma tecnologia *open source* que tem como principal característica desenvolver aplicativos do tipo *web*, que podem ser funcionais nos ambientes *online* ou *off-line*. Para suprir as necessidades das linguagens nativas de cada plataforma, ele utiliza os padrões *web* como o HTML5, o CSS3 e o Javascript, tratando de uma forma bastante simples o seu desenvolvimento [Guinter, 2011]. O PhoneGap provê um *container web* no qual é possível construir aplicações multiplataforma (iOS, Android, BlackBerry, WebOS, Windows Phone, Symbian e Bada) usando apenas o básico da web: HTML5+JS. Ele provê APIs Javascript para que se tenha acesso aos recursos de hardware do *smartphone* e exige apenas que os dispositivos tenham navegadores *web* que suportem esses recursos. Utiliza como IDE de desenvolvimento o Adobe DreamWeaver [Duarte Jr, 2012].

2.2.3 Mono Framework

O Mono Framework é o framework .NET portado para o mundo *open source* multiplataforma. Embora o objetivo inicial do projeto Mono, iniciado pela Novell e hoje mantido pela mexicana Xamarin, era portar aplicações .NET para Linux, hoje pode-se contar com subdivisões do framework como MonoDroid (Android), MonoTouch (iOS) e MonoGame, que é a versão multiplataforma do XNA (framework para jogos) da Microsoft. Usa a plataforma .NET e suas linguagens para construir aplicações e o Visual Studio ou Mono Develop como ferramenta de desenvolvimento [Duarte Jr, 2012].

2.2.4 Titanium SDK

O Titanium usa Javascript para desenvolvimento de suas aplicações para iOS, Android e dispositivos que suportem HTML5 em geral. Seus criadores da Appcelerator desenvolveram mais de 5000 APIs para acesso aos recursos de hardware das plataformas e prometem 70% a mais de produtividade sobre desenvolvimento Java e Objective-C [Revista Mobile Magazine, 2012].

3. Considerações finais

Pode-se concluir que o cenário *mobile* está em constante crescimento, apresentando desafios significativos no desenvolvimento de aplicativos. O crescente número de sistemas operacionais, bem como a combinação de dispositivos, tamanhos físicos e padrões transformaram o desenvolvimento de aplicações utilizando *frameworks* nativos uma estratégia de custo muito alto. Surgem então, como alternativa, um crescente mercado de soluções multiplataforma e ferramentas de desenvolvimento de mobilidade. Esses *frameworks* tem em sua perspectiva a facilidade no desenvolvimento de aplicações, visto que, utilizando um único ambiente, pode-se desenvolver para diferentes plataformas.

Porém, esta tecnologia ainda é indicada para projetos de menor porte ou para projetos que tenham como padrões as funcionalidades já existentes nos *frameworks* e que sejam compatíveis com as plataformas desejadas. Assim, não existe uma solução única e padronizada para todos os tipos de aplicações, cada solução precisa de uma análise detalhada de todos os requisitos que devem ser implementados visando definir a solução mais adequada.

Como continuidade deste trabalho pretende-se implementar uma aplicação de coleta de dados utilizando *frameworks* de desenvolvimento *mobile* multiplataforma, com o objetivo de elencar as principais características destes *frameworks*, possibilitando assim, que se tenha o embasamento necessário para optar ou não dentre estas tecnologias de desenvolvimento em projetos para dispositivos móveis.

Referências

Duarte Jr., L. F. **Conheça os Frameworks de Desenvolvimento Mobile**. Disponível em: < http://www.luiztools.com/post/Conheca-os-Frameworks-de-Desenvolvimento-Mobile.aspx> Acessado em: 20 set. 2012.

Guinter, M. **Desenvolvimento Mobile Multiplataforma com PhoneGap**. Disponível em: <http://www.mobiltec.com.br/blog/index.php/desenvolvimento-mobile-multiplataforma-com-phonegap/> Acessado em: 15 ago. 2012.

Kamada, T. et al. **Análise das Plataformas de Desenvolvimento Mobile aplicados na Área Educacional, usando Android e Windows Phone. Estudo de Caso: Aplicativo Planetas no Windows Phone**. Revista Novas Tecnologias na Educação, CINTED - UFRGS, V. 10 n.1, julho 2012.

Pereira, R. R.; Escobar, M. S. **Framework para construção de aplicações com interfaces gráficas adaptáveis para dispositivos móveis.** Trabalho de Conclusão, Universidade Luterana do Brasil (Ulbra) – Curso de Sistemas de Informação – Campus Canoas, 2011.

Revista Mobile Magazine 41: **Titanium Mobile: Aplicações Multiplataforma** Disponível em: <http://www.devmedia.com.br/titanium-mobile-aplicacoes-multiplataforma-revista-mobile-magazine-41/24055>. Acessado em: 20 set. 2012.

Uol Notícias: **Android e iOS representam 85% do mercado de smartphones no 2º tri, diz consultoria IDC**. Disponível em: < http://tecnologia.uol.com.br/noticias/redacao/2012/08/08/android-e-ios-representam-85-do-mercado-de-smartphones-do-2-tri-diz-consultoria-idc.htm>, Acessado em: 20 set. 2012.

Estudo da Utilização de Computação Gráfica Aplicada à Robótica

Ranieri Marinho de Souza[1]

Diego do Amaral Lima[2]

[1,2]Faculdade UNIESP Hortolândia

[1]ranieri.marinho@gmail.com

[2]diegoamaral90@gmail.com

Abstract. *This project was developed scientific start to perform the simulation of movements of a robot using graphics computing to test drive, aiming to facilitate the learning robotics. The algorithm was developed initially to give robot limited movement (forward and backward), however with the future researches and evolution of the algorithm the robot will make different movements like to another direction. The virtual robot will move on wheels and be controlled by keyboard commands executed, enabling user interaction.*

Resumo. *Este projeto de iniciação científica visa à simulação dos movimentos de um robô utilizando a computação gráfica para testes de movimentação, com finalidade de facilitar o aprendizado da robótica. O algoritmo a ser desenvolvido, inicialmente dará ao robô movimentos limitados (para frente e para trás), porém futuramente com a evolução do algoritmo e da pesquisa será possível fazer com que o robô se mova em outras direções. O robô virtual se movimentará sobre rodas, devendo ser controlados por comandos executados através de teclado, possibilitando a interação do usuário.*

1. Introdução

Segundo Lepkison (1998), o desenvolvimento de novas tecnologias, produtos ou processos é arriscado e demanda um alto investimento. Deste modo é essencial, para as empresas, o uso de recursos que garantam a eficácia e viabilidade econômica de novas tecnologias, a um baixo custo e, principalmente, com pequeno ou nenhum risco. A simulação computacional se mostra como uma ferramenta muito útil no campo da pesquisa e desenvolvimento facilitando a solução de problemas, diminuindo o custo e tempo de realização do projeto. Além disso, a simulação computacional é uma importante ferramenta para agilizar o ciclo de desenvolvimento de sistemas robóticos.

2. Abordagem teórica

2.1. Computação Gráfica

O termo computação gráfica descreve qualquer uso de computadores para criar ou manipular imagens. Segundo a ISO (*International Standards Organization*) podemos definir a computação gráfica como: "*Um conjunto de métodos e técnicas de converter dados para um dispositivo gráfico, via computador*". Podemos considerar as seguintes áreas como as três principais formadoras da computação gráfica: I) **Modelagem**: trabalha com as especificações matemáticas das propriedades de forma e aparência dos objetos de uma maneira que possam ser armazenados em um computador; II) **Renderização**: trabalha com a criação de objetos com sombra a partir de modelos 3D

computacionais; III) **Animação**: é a técnica de criar a ilusão de movimento através de sequencias de imagens (SHIRLEY, 2005).

Ao longo do tempo a computação gráfica evoluiu com o desenvolvimento dos computadores. Já utilizada por militares em equipamentos de radar e simulação de voo, em comerciais de televisão e filmes. A partir dos anos 80, com a popularização dos computadores, a computação gráfica foi impulsionada e aplicada às diversas áreas, dentre estas podemos citar: medicina, engenharia, entretenimento, robótica.

2.2. Robótica

Segundo CHELLA (2002), a robótica é uma ciência multidisciplinar, importante no desenvolvimento e utilização de robôs e também no estudo das formas de raciocínio e entendimento do mundo. Ela prove os conhecimentos necessários para a construção de uma máquina, de computadores e sua programação; e também sistemas de comunicação.

A robótica originou-se na ficção científica e a palavra robô foi extraída do conto de ficção de Karel Capek, chamado "Robôs Universais de Rossum", escrito na Tchecoslováquia, em meados de 1920. A palavra *robota* de origem tcheca significa servidão ou trabalhador forçado e quando foi traduzida para o inglês transformou-se em *robot*, que em português significa robô. Segundo o Instituto de Robótica da América (*The Robot Institute of América*) um robô é definido como: "*Um manipulador multifuncional, reprogramável, projetado para mover materiais, peças, ferramentas ou dispositivos especializados através de diversos movimentos programados para a execução de uma variedade de tarefas*".

A grande variedade de estudos tem proporcionado a construção de robôs com diversos meios de locomoção, como por exemplo, robôs que se movem com rodas, pernas ou esteiras. Um dos grandes objetivos da robótica é substituir as pessoas por robôs na realização de tarefas em que a vida humana corre risco, podemos citar como exemplos o combate a incêndios em florestas, manipulação de produtos químicos, etc.

3. Objetivos e Metodologia

O objetivo do projeto é simular a movimentação de robôs utilizando a Computação Gráfica como interface. Dentro deste contexto, é desenvolvido um algoritmo em linguagem C para a movimentação de um robô que será implementado em um programa simulador apresentando os benefícios da simulação em projetos de robótica. A seguinte metodologia foi utilizada no desenvolvimento deste trabalho: pesquisa sobre os temas abordados no projeto em livros, artigos, trabalhos acadêmicos e internet; estudo dos softwares disponíveis com a finalidade de encontrar o mais adequado à proposta do projeto; desenvolvimento do código em linguagem de programação C para movimentação do robô no simulador. Implementar o algoritmo no *software* simulador e analisar os resultados obtidos.

4. Desenvolvimento

Foi realizada revisão bibliográfica utilizando-se de artigos, revistas, internet e livros relacionados ao tema abordado neste artigo. Posteriormente foram analisados alguns *softwares* simuladores disponíveis para download, como por exemplo, os *softwares Robomind* e *Webots*, utilizando os critérios: custo, complexidade do *software*, linguagem de programação e sistema operacional compatível. Ao final da análise, o *software* que melhor atendeu aos critérios estabelecidos foi o simulador *Webots* que além de tratar-se de uma ferramenta bem difundida, possibilita o desenvolvimento de código fonte em diversas linguagens de programação.

A simulação ocorre em um ambiente 3D, compatível com o sistema operacional *Microsoft Windows*, onde podem ser adicionados obstáculos e o tipo de terreno pode ser alterado de acordo com a necessidade do usuário. O *software Robomind* oferece apenas a visualização do ambiente em 2D e a programação dos movimentos do robô é realizada inserindo-se comandos repetidamente em uma interface padronizada. A versão do *software Webots* utilizada foi a de avaliação, sendo livre o seu *download*, com apenas a restrição de ao final de trinta dias alguns recursos são desabilitados. É importante salientar a definição da palavra "mundo" aplicada ao ambiente de desenvolvimento do *Webots* que se refere ao ambiente de simulação 3D.

Interface de desenvolvimento do software Webots: O *software Webots* permite a criação de ambiente de simulação em 3D (*Scene tree*), visualização do mundo 3D desenvolvido e da simulação em andamento e a codificação do robô (*Text Editor*).

Construção do mundo 3D: Baseando-se no tutorial fornecido junto com o *software* construiu-se o mundo para a simulação: No *Setup* do *software*, são criadas pastas onde ficam armazenados todos os arquivos necessários à simulação, desde o mundo virtual criado até os controles necessários para a movimentação do robô.

Criação do ambiente 3D: O *software* trata cada parte do mundo virtual como figuras geométricas distintas (*nodes*). Primeiramente criou-se o terreno onde o robô se movimentaria onde é possível personalizar diversos itens de acordo com as necessidades do usuário. Após definiu-se como o ambiente seria iluminado e quais perspectivas de visão estariam disponíveis.

Para que o robô não saísse do ambiente de simulação foi necessária a criação de paredes, cada parede foi criada individualmente inserindo-se um *solid node* e definindo-se suas coordenadas, seu tamanho, e altura, adequando-as ao terreno anteriormente criado.

Construção do robô: O *software* possibilita a construção de diversos tipos de robôs, o tipo de robô utilizado neste trabalho foi o *DifferentialWheels* que se movimenta por rodas. Da mesma forma que o ambiente, cada parte do robô corresponde a uma figura geométrica distinta, sua função na simulação é definida escolhendo tipos de partes pré-definidos no *software*, como por exemplo, sensores, rodas e etc., sendo adicionados de acordo com a necessidade do usuário.

Para realizar as primeiras simulações, utilizou-se um robô que possuía sensores de distância, que permitiam ao mesmo desviar de obstáculos. Para a construção dos sensores utilizou-se os *nodes* chamados *distance sensors* disponíveis no *software*. Foi necessário definir suas formas, seus tamanhos e sua localização no corpo do robô.

Desenvolvimento de um novo controller: *Controllers* são os códigos que são utilizados para controlar as ações do robô. Para o primeiro teste do *software* foi utilizado o *controller* "mybot_simple.c", fornecido pelo próprio *software*. Com este *controller* o robô evita a colisão contra os objetos e paredes do mundo 3D. A proposta deste projeto é desenvolver um *controller* utilizando-se a linguagem C em que se possa controlar o robô através das setas do teclado.

5. Resultados e Considerações Finais

Utilizando-se o *software Webots*, construiu-se um ambiente 3D com auxilio da Computação Gráfica, possibilitando a simulação dos movimentos de um robô. Utilizando a linguagem C, foi desenvolvido um algoritmo de movimentação, que permitiu ao robô movimentar-se no ambiente simulado de acordo com os comandos introduzidos pelo teclado, possibilitando a interação com o usuário.

Utilizando a simulação no desenvolvimento de um robô, reduz-se o tempo de realização do projeto, pois se elimina o tempo gasto com a construção do protótipo, como por exemplo, neste trabalho a construção virtual do robô utilizado levou apenas algumas horas, caso fosse construído fisicamente seria necessário muito mais tempo. A equipe necessária para realização do projeto também é reduzida, uma vez que uma pessoa pode construir todo o ambiente 3D e realizar a simulação de acordo com a proposta do projeto, enquanto os outros membros analisam os dados obtidos e propõem as melhorias necessárias. Por último, temos a redução do custo do projeto, durante os testes o protótipo real pode sofrer danos, gerando gastos com a manutenção do mesmo e se houver a necessidade de mudanças no projeto, novas peças deverão ser compradas e montadas no protótipo. Com a simulação aumenta-se a flexibilidade na implantação de melhorias no projeto.

O trabalho realizado pode ser considerado uma importante fonte de informações para aqueles que pretendem iniciar o estudo da robótica, pois apresenta temas relevantes ao assunto, como a simulação e a computação gráfica. Também é importante salientar que a utilização de um programa em sua versão de avaliação limita ou atrapalha a obtenção dos resultados, uma vez que algumas de suas funcionalidades são bloqueadas.

Referências

LEPIKSON, H. A. SOMA – Sistema Orgânico de Manufatura Autônoma: uma nova abordagem distribuída para o gerenciamento do chão de fábrica. 273 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

SHIRLEY, P. Fundamentals of Computer Graphics, 2º edition, AK Peters Ltd, 2005.

CHELLA, M. T. Ambiente de robótica para aplicações educacionais com SuperLogo: Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas/ Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, 2002.

KAREL, CAPEK Robôs Universais de Rossum, Dover Publication, 2001.

Estudo do uso de jogos para avaliar aprendizado de disciplinas de programação

Flavio Severiano Lamas de Souza, Jefferson Oliveira Andrade, Fabio Almeida Có

Universidad Del Norte – Asuncion - Paraguai

{flavio,joandrade,fabioalmeidaco}@gmail.com

Abstract. *In face of the constant, fast technological evolution of current days and the diminishing of the student's interest in the technological field, the use of traditional teaching-learning methods for computer sciences has proved not to be very effective anymore. The goal in this work is to adapt the use of games, using their analysis and construction, as a way to recapture the students' interest in the technological field. Also, to investigate if this updated approach results in an actual improvement of students' academic performance when combined with more traditional teaching-learning style.*

Resumo. *Diante das constantes e rápidas evoluções tecnológicas atuais e da diminuição do interesse dos estudantes pela área tecnológica, percebe-se que a manutenção de métodos clássicos de ensino-aprendizagem não têm tido resultados muito efetivos. Pretende-se, neste trabalho, adaptar o uso de jogos, utilizando-se de sua análise e construção como um meio de recuperar o interesse dos alunos pelo campo tecnológico e, assim, atualizar a forma de ensino, trazendo-a para uma categoria mais adequada aos dias atuais e investigar se, adicionada ao estilo clássico de ensino, retorne um desempenho acadêmico melhor dos alunos.*

1. Introdução

Exames descritivos ou de múltiplas escolha têm sido utilizados como ferramentas para avaliação da aprendizagem a décadas por grande parte das instituições de ensino ao redor do mundo. Neles, o conhecimento adquirido pelo aprendiz é analisado através de respostas para cada uma das questões inquiridas pelo professor no exame. Usualmente, há a utilização de meios descritivos ou de questões de múltipla escolha e, somente então, o estudante é avaliado quantitativamente, correspondendo a notas que variam de zero a cem.

Desta forma, analisando o exame respondido pelo aluno, o professor tenta identificar o que foi aprendido e também quais dificuldades estão sendo encontradas, ou seja, quais conceitos ainda não foram compreendidos e que precisam ser mais trabalhados nas próximas aulas. Contudo, somente essa análise pode não ser suficiente para avaliar completamente o aprendizado discente, além de poder ser vista como algo um tanto quanto retrógrado e não adaptado aos tempos atuais.

Um decréscimo no número de estudantes do ensino superior, na área da ciências da computação, desde 2004 foi notado nos Estados Unidos da América [SEI 2010] e vem sido reportado semelhantes decréscimos no Brasil e na Europa. Tais decréscimos podem ser devido à vários fatores, entre eles as formas tradicionais de lecionar e avaliar os alunos, o que pode ser visto como um caso um tanto quanto paradoxal dada evidente

característica da computação ser algo inerentemente novo, em relação às disciplinas clássicas, quanto ao tempo cronológico.

Em resposta à esse decréscimo, alguns professores vem utilizando formas alternativas e/ou adicionais para avaliar seus alunos, seja pela elaboração de mapas conceituais [Novak, 1998], com a uma possível automatização da sua avaliação [Lamas, et al. 2005], seja pela apresentação de seminários, uso de jogos, entre outros métodos.

Nesse momento de avaliação, o simples fato de alterar o padrão que os alunos foram sistematicamente acostumados a seguirem aparenta causar inicialmente uma mudança do comportamento que esses estão predispostos a manifestar. Tal mudança pode ser usada de uma forma positiva para aumentar interesse e dedicação e, com isso, possivelmente melhorando também a própria qualidade do aprendizado.

2. Descrição do Problema:

Os alunos que adentram hoje nos Institutos Federais de Ensino Superior (IFES) estão cada vez mais deficientes que seus predecessores em termos acadêmicos, seja devido à baixa qualidade do ensino médio brasileiro [Universia, 2012], ao desconhecimento real da área escolhida a seguir, e por ter sido enquadrado na instituição em opções não prioritárias e/ou a outras razões que diminuem seu interesse pela área a qual se candidatou.

Como forma de tentar aumentar a qualidade do ensino um caminho seria recuperar o interesse dos alunos pela área utilizando algo que atrai bastante a atenção dos jovens atualmente: os jogos. Cada vez mais os jogos fascinam os jovens e até mesmo adultos. Atualmente, até mesmo idosos os usam tanto para atrair seus netos e aumentar sua proximidade [Filmore, 2010] quanto para fazer exercícios e se manter saudáveis [Flynn, et al. 2008].

Essa nova geração criou várias comunidades voltadas para diversos jogos e suas inúmeras formas de jogar, chegando até mesmo ao ponto de discussões filosóficas usando-os como objetos de pesquisa, entre outras possibilidades [Medeiros, et al. 2008].

3. Trabalhos Correlatos

A utilização de jogos como ferramenta educacional vem sendo utilizada e analisada em diversas áreas do conhecimento, tais como: a física [Rahal e Luz 2009], a medicina [Carvalho, et al. 2008], a genética [Silveira e Borges, 2009], a engenharia [Có, at al. 2010], entre outras.

De acordo com [Hsiao, 2007], estudantes podem ser motivados e engajados com a sua aprendizagem através de jogos eletrônicos, pois exigem o alcance de algum objetivo; promovem interação e incentivam a solução de problemas.

Segundo [Carvalho, et al. 2008], a sofisticação e a complexidade dos jogos eletrônicos exigem motivação e engajamento de seus usuários, seja para aprender todas as regras e artimanhas do ambiente virtual criado e seus cenários, seja para resolver os problemas e desafios apresentados para se atingir o objetivo do jogo, qualquer que seja este.

A utilização de jogos como ferramenta tem caráter multiprofissional, visto que pesquisas têm apontado a utilização deles como ferramentas lúdicas e pedagógicas inclusive na área da saúde. Um dos motivos para a utilização desse ferramental na área

pedagógica é que o ser humano tem grande facilidade para reconhecer e solucionar problemas visuais em contraste com os computadores e seus algoritmos atuais. Um exemplo disso é o jogo *Phylo* [Kawrykow, at al. 2012] e sua aplicação na genética.

4. Proposta de Trabalho

Será aplicado o uso de trabalhos ligados a jogos, ao mesmo tempo, pretende-se avaliar o impacto disso integrando o discente ao ensino clássico e analisar, para confirmar, se o resultado acadêmico obtido pelos alunos é melhorado, piorado ou indiferente em relação ao método tradicional.

Tais jogos estão sendo avaliados quanto a sua capacidade de ensinar/desenvolver os fundamentos da Programação Orientada a Objetos como polimorfismo, sobrecarga, herança, conceituação de objetos, entre os outros fundamentos da disciplina "Programação Orientada a Objetos". Posteriormente, pretende-se estruturar uma metodologia de ensino baseada na criação de jogos pelos alunos tendo como passos a serem seguidos:

A construção de uma metodologia de ensino da disciplina de programação orientada a objetos utilizando a abordagem de trabalhos de desenvolvimento de jogos, previamente conhecidos pelos alunos, que se integre com a metodologia já existente, dando um caráter mais prático, dinâmico e estimulante ao aluno.

Sequencialmente, aplicar a metodologia a um grupo composto por 30 alunos renovando, a cada 6 meses, por novos 30 alunos durante 2 anos. Com um outro grupo seguindo as mesmas considerações, somente aplicar a pura exposição da teoria clássica com provas descritivas para avaliação dos mesmos. A partir desses dois grupos, tem-se como objetivo mensurar o desenvolvimento das competências em "Programação Orientada a Objetos" obtido pelo uso de instrumentos de avaliação. Ao final, serão analisados os resultados obtidos pela nova metodologia em comparação aos resultados obtidos com a metodologia da pura exposição da teoria clássica e provas descritivas e, consequentemente, o impacto do uso da criação de jogos como apoio no processo ensino-aprendizagem.

5. Considerações Finais

A efetiva utilização de jogos em processos educacionais ligados à programação requer adaptação do professor à diferentes formas de avaliação, assim como o conhecimento prévio de desenvolvimento de jogos para que ele seja capaz de servir como intermediador entre o atual estado de aprendizado e o futuro estágio que se pretende levar o aluno. O professor, por outro lado, munido dessas capacidades, pode potencializar a sua habilidade de análise e diagnóstico dos estágios de aprendizagem de seus alunos, permitindo que suas intervenções sejam mais abalizadas.

Os estudos realizados até o presente momento permitem concluir que os alunos ficam muito mais entusiasmados com a nova possibilidade de ensino, já aplicável a algo que eles têm um grande fascínio, fazendo diversas perguntas e se interessando muito mais por lados práticos da computação, utilizando teorias já estudadas e as que ainda estão sendo desenvolvidas.

Isso leva a crer que os futuros resultados advindos dessa comparação, entre o método clássico e o que incorpora os jogos, são de fundamental importância para a elevação qualitativa do acompanhamento e avaliação dos processos de construção de

conhecimento do aprendiz.

Referências

Carvalho, S. ; Loques, O. ; Clua, E. W. G. (2008) . "E-Learning e Jogos Eletrônicos Interativos: Possibilidades para a Educação Médica". Anais do XIX SBIE.

Có, Fábio Almeida; CO, M. A. ; Lavagnoli, D. H. ; Vargas, E. G. (2010) . "O uso de jogos de simulação na melhoria da aprendizagem sobre a Produção Enxuta: o Kanban criando fluxo contínuo e nivelado de produção". COBENGE, Fortaleza.

Filmore , Cathleene (2010), "How grandparents raising kids are adapting to the digital age", Helium. Disponível em http://www.helium.com/items/1916634-grandparents-and-technology, acesso em 06/2012.

Flynn, S. M. ; Lange, B. S. ; Rizzo, A. A. ; Yeh, S. C. (2008). "Virtual Rehabilitation what do users with disabilities want?" In: 7th ICDVRAT with ArtAbilitation conference, Maia, Portugal. Disponível em: http://www.icdvrat.reading.ac.uk/2008/papers/ICDVRAT2008_S03_N03_Flynn_Lange_Yeh_Rizzo.pdf,acesso em 06/2012.

Hsiao, H. (2007) "A Brief Review of Digital Games and Learning", International Workshop on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning, Jhongli,Taiwan.

Kawrykow A, Roumanis G, Kam A, Kwak D, Leung C, Wu C, Zarour E; Phylo players, Sarmenta L,Blanchette M, Waldispühl J. (2012) , "Phylo: A Citizen Science Approach for Improving Multiple Sequence Alignment", PLoS One. ;7(3):e31362.

Lamas, F.S.L.S.; Boeres, M. C. S.; Cury, D.;Menezes, C. S. (2005). "Comparando mapas conceituais utilizando correspondência de grafos". Anais do XVI SBIE.

Medeiros, M. D.;Fernandes, A. C. ; Severiano, M. F. V. ; Castro, J. A. F. (2008). "Jogos de Simulação de Vida e Subjetividade: a experiência de poder/controle entre jovens jogadores de The Sims 2". Anais do XIX SBIE.

Novak, J.D. (1998) "Learning, Creating, and using Knowledge: Concept Maps as Facilitative Tools in Schools and Corporations", Lawrence Erbaum Associates, NJ.

Rahal, F. A. S.; Luz, A. R. (2009) . "Jogos Didáticos no Ensino de Fisica: um Exemplo na Termodinâmica". Anais do XVIII SNEF.

SEI (2010). "Science and Engineering Indicators", disponível em http://www.nsf.gov/statistics/seind10/c2/c2h.htm , acesso em 06/2012.

Silveira, H. M. ; Borges, M. A. F. (2009). "Gene : uma ferramenta para o aprendizado de genética através da Internet". Anais do XX SBIE.

Universia (2012). "Desempenho da educação básica melhora, mas ensino médio cai", Disponível em http://noticias.universia.com.br/atualidade/noticia/2012/08/15/958839/desempenho-da-educaco-basica-melhora-mas-ensino-medio-cai.html, acesso em 08/2012.

Estudo e Implementação de uma Estratégia de Recomendação para um Sistema de Deliberação

Henrique Michel Persch[1], Antonio Rodrigo Delepiane de Vit[2], Glaucio Vivian[2], Leandro Wives[3]

[1]Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Santa Maria – CT/UFSM

[2]Colégio Agrícola de Frederico Westphalen – Universidade Federal de Santa Maria – CAFW/UFSM

[3]Instituto de Informática - Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

hpersch@inf.ufsm.br, rodrigodevit@cafw.ufsm.br, glaucio@cafw.ufsm.br, wives@inf.ufrgs.br

Abstract. *A Recommendation System combines various computational techniques to select custom items based on users' interests and as the context in which they are inserted. Systems Deliberation seek help groups large and geographically distributed decision making. This study aims to evaluate alternatives to automate the process of mediating a deliberation system existing through a strategy recommendation.*

Resumo. *Um Sistema de Recomendação combina várias técnicas computacionais para selecionar itens personalizados com base nos interesses dos usuários e conforme o contexto no qual estão inseridos. Sistemas de Deliberação buscam auxiliar grupos grandes e geograficamente distribuídos na tomada de decisões. Este estudo busca avaliar alternativas para automatizar o processo de mediação de um Sistema de Deliberação já existente através de uma estratégia de recomendação.*

1. Introdução

Nossa contemporaneidade é caracterizada pela velocidade da geração e disponibilização das informações. A Internet diminui distâncias geográficas e as Redes Sociais aproximam as pessoas.

Estes três pilares – velocidade da geração da informação, Internet e Redes Sociais – permitem hoje, a uma pessoa que utilize recursos tecnológicos simplificados, acesso a uma quantidade muito grande de informações, que muitas vezes se originam de fontes pouco confiáveis e sem uma devida referência (científica e/ou jornalística) confiável.

Isto gera à sociedade um problema de difícil tratamento: como organizar, discutir e chegar a um consenso sobre temas polêmicos e com participantes geograficamente distribuídos?

Em seus estudos, o prof. Mark Klein[38], pesquisador do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) propõem o uso de uma ferramenta denominada "*The Deliberatorium*" (Deliberatorium, 2012), ou somente "*Deliberatorium*", para equacionar parte destes problemas.

[38] Principal Research Scientist at the MIT Center for Collective Intelligence and an Affiliate at the Computer Science and AI Lab as well the New England Complex Systems Institute.

2. The Deliberatorium

O *Deliberatorium* é uma tecnologia projetada para ajudar um grande número de pessoas, distribuídas no espaço e no tempo, a combinar esforços para encontrar soluções bem fundamentadas para a deliberação de problemas complexos e multidisciplinares, tais como a sustentabilidade, política climática global, e assim por diante. A Figura 1 mostra uma discussão iniciada no *Deliberatorium*, onde se busca uma deliberação acerca da Legalização do Aborto. Maiores informações, material de referência e acesso ao próprio *Deliberatorium* podem ser obtidas em (Deliberatorim 2012).

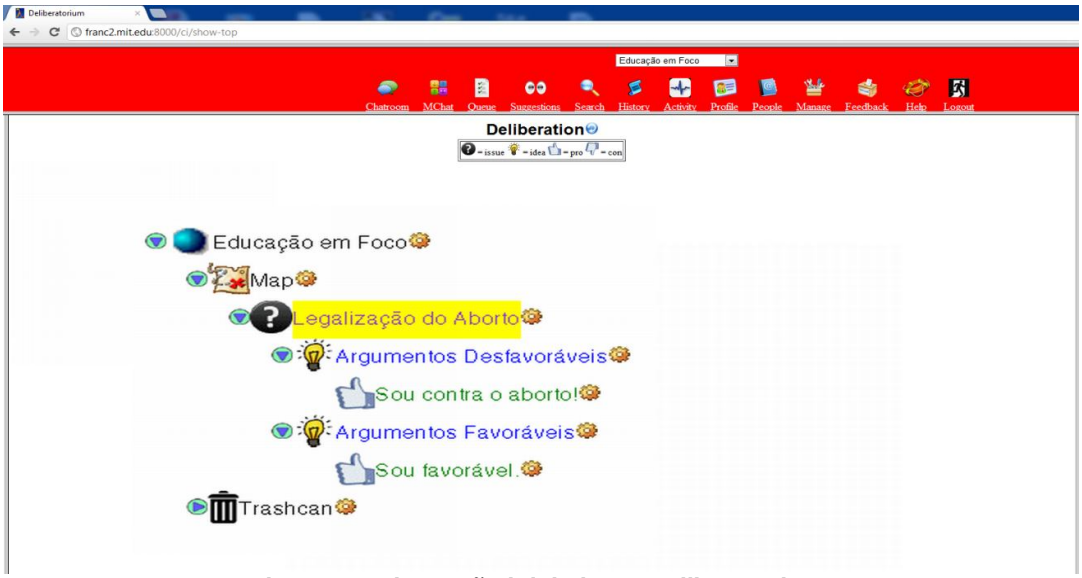


Figura 1 – Discussão iniciada no *Deliberatorium*

3. A Mediação

Na versão atual, o *Deliberatorium* depende de moderadores – humanos – para gerar os mapas de deliberação que intermediam o processo de debate de seus usuários. No trabalho de (Klein, 2012) se explica que estes mapas tendem a ser mal estruturados porque muitos usuários não são mediadores qualificados e a escala de participação é pequena, geralmente envolvendo apenas um punhado de autores em determinada tarefa. É neste ponto que se pressupõe que tal atividade pode ser melhorada através de um sistema automatizado: um Sistema de Recomendação (SR).

4. Sistemas de Recomendação

Ao navegar na Internet, muitas vezes nos deparamos com situações onde é praticamente impossível escolher entre um determinado produto ou serviço, tamanha a variedade de opções que nos é disponibilizada. Isto nos gera uma sobrecarga de informações de difícil tratamento.

Dentre os auxiliares para a tomada de decisões neste tipo de situação estão os Sistemas de Recomendação. Segundo Lorenzi (2010), estes Sistemas foram criados para lidar com o problema da sobrecarga de informações e têm sido usados para sugerir produtos ou fornecer informações que ajudem as pessoas em seus procedimentos de deliberação. Os testes efetuados nos trabalhos de Wives (2004), demonstram que técnicas de *data mining* são muito promissoras para a implementação deste tipo de *software*.

5. Ferramenta Weka e Eurekha

A ferramenta Weka (Weka, 2012) é uma coleção de algoritmos de aprendizado de máquina para tarefas de mineração de dados.

A ferramenta Eurekha (Wives, 2004) é uma ferramenta que realiza *clustering* de textos a partir de arquivos não estruturados. Seu objetivo é criar *clusters* onde os arquivos possuam algum grau de similaridade.

6. Objetivos

No âmbito da colaboração intermediada pela profa. Ana Lucia Cetertich Bazzan[39] junto ao prof. Mark Klein e com o auxílio do prof. Leandro Wives, se propôs um trabalho que visa:

4. Utilizar o *Deliberatorium* para auxiliar grupos (grandes e distribuídos) de pessoas a combinar soluções para problemas complexos e/ou atingir consenso em torno de assuntos polêmicos;
5. Pesquisar e propor soluções para a automatização do processo de mediação do *Deliberatorium* utilizando técnicas de mineração de dados.

7. Metodologia

Identificação do problema: como automatizar o processo de mediação do "*The Deliberatorium*", que hoje depende de interação humana para esta tarefa?
Definição de uma hipótese: com as tecnologias existentes de mineração de dados (Wives, 2004) e (Baeza-Yates, 2011) será possível resolver o problema apresentado.
Investigação: aplicar ao *Deliberatorium* as tecnologias citadas na hipótese e avaliar seus resultados.
Proposição: estudar e compreender as tecnologias existentes a fim de propor um modelo que valide a hipótese apresentada.

8. Resultados e Discussão

Obteve-se, com os estudos desenvolvidos até esta data, os resultados abaixo descritos em detalhes.

i) Estudo e utilização do software "*The Deliberatorium*": se obteve a oportunidade de moderar um tópico acerca da Legalização do Aborto.

ii) Estudo dos conceitos de mineração de dados: utilizaram-se as ferramentas Weka e Eurekha, buscando comprovar a praticidade de sua utilização para a solução do problema proposto. A base de dados utilizada para a realização dos testes foi a (Reuters 2012). Essa base é uma base que contém notícias coletadas pela Carnegie Group, Inc. e, Reuters Ltda. O motivo da utilização dessa base de dados foi a de que ela é amplamente utilizada para pesquisa e aprendizagem de máquina. Os testes foram realizados agrupando-se 10 documentos; 20 documentos; 40 documentos; e 80 documentos.

Considerando-se que o Weka e o Eurekha apresentaram resultados semelhantes, desenvolveu-se o Sistema de Recomendação (SR) a partir do código-fonte do Eurekha. Desta forma, o moderador, ao perceber uma nova contribuição feita no *Deliberatorium*, pode utilizar-se do Recomendador para descobrir a melhor forma de dispor este objeto no mapa de deliberações. A figura 2 mostra o funcionamento do Recomendador. Ali se percebe que uma nova frase foi "recomendada" ao primeiro *cluster*, simulando uma nova contribuição ao *Deliberatorium.*

[39] Professora do Instituto de Informática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

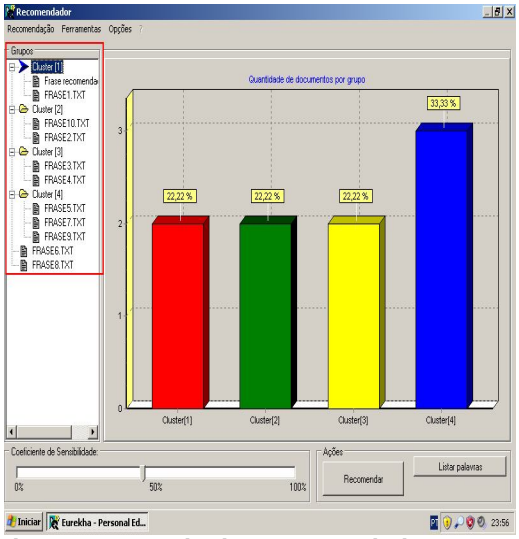


Figura 2 – Resultado Recomendador

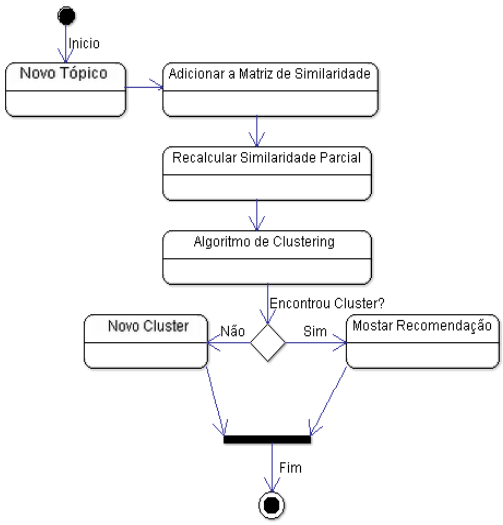


Figura 3 – Arquitetura do SR

A figura 3 mostra o funcionamento arquitetural do Recomendador (SR) e suas diferenças em relação ao Eurekha. Ao receber um novo tópico o algoritmo determina seu respectivo encaminhamento a um cluster existente ou à criação de um novo, se for o caso. Em suma, o Eurekha somente agrupa enquanto que o (SR) também recomenda.

9. Conclusões

Neste trabalho se comprovou a viabilidade de utilização das ferramentas Weka e Eurekha para o *clustering* de textos. A partir desta premissa, desenvolveu-se um Sistema de Recomendação (SR) que serve de auxiliar ao moderador humano na tarefa de organizar os tópicos de discussão na ferramenta *Deliberatorium* e valida a hipótese formulada nesta pesquisa. Buscar-se-á, com trabalhos futuros, utilizar o Sistema de Recomendação (SR) em pesquisas que envolvam soluções de auxílio à gestão de trânsito e gestão de documentos em redes com tecnologia RFID (*Radio Frequency IDentification*).

Referências Bibliográficas

Baeza-Yates, R., Ribeiro-Neto, B. Modern information retrieval: The Concepts and Technology behind Search. 2nd ed. New York : ACM, c2011. 513p. 2011.

Deliberatorium. The Deliberatorium. Disponível em <http://cci.mit.edu/klein/> e também em <http://franc2.mit.edu:8000/ci/login>. Acesso em junho de 2012.

Klein, M. Enabling Large-Scale Deliberation Using Attention-Mediation Metrics. Disponível em <http://cci.mit.edu/klein/papers/jcscw-2012.pdf >. Acesso em março/2012.

Lorenzi, F. Uma abordagem multiagente de recomendação baseada em suposições e confiança para cenários dinâmicos. Tese de doutorado. UFRGS. 2010.

Reuters. REUTERS-21578, Test Collections. Disponível em: < http://www.daviddlewis.com/resources/test collections/reuters21578/>. Acesso em abril/2012.

Weka. Weka 3: Data mining software em Java. Disponível em: <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/> . Acesso em junho de 2012.

Wives, L. K. Utilizando conceitos como descritores de textos para o processo de identificação de conglomerados (clustering) de documentos. Tese de doutorado. UFRGS. 2004.

Estudo sobre os riscos e efeitos no uso da Realidade Aumentada

Neimir Ruggini[1]

[1]Colégio Agrícola de Frederico Westphalen – Universidade Federal de Santa Maria

Caixa Postal 54 – CEP 98.400-000 – Frederico Westphalen – RS

neimir@gmail.com

Resumo. *Devido às inovações proporcionadas com total envolvimento e interação com o ser humano, a realidade aumentada está ganhando cada vez mais atenção e espaço no dia a dia das pessoas. Assim, o objetivo deste trabalho é apresentar os riscos e efeitos que esta tecnologia poderá trazer em virtude do desconhecimento que as pessoas têm sobre o seu uso. Em síntese, é imprescindível conhecer os limites e as políticas de privacidade que esses serviços oferecem.*

Introdução

Conceitualmente, realidade aumentada é a sobreposição de objetos virtuais gerados por computador em um ambiente real, com o auxílio de uma *webcam* ou algum outro dispositivo tecnológico [ZORZAL 2012]. Desta forma, ela complementa a realidade em vez de a substituir, como faz a realidade virtual, onde o usuário não vê o mundo real ao seu redor.

Recentemente, estamos acompanhando um bombardeio de novidades tecnológicas voltadas ao uso da realidade aumentada em nosso meio, ao melhor estilo do filme Exterminador do Futuro. Onde, por exemplo, um par de óculos autônomo que se conecta à web através de internet móvel é capaz de mostrar qualquer informação que você quiser diretamente nas lentes do dispositivo. Ou seja, temos que nos preparar para esse novo futuro que está chegando, porém, devemos saber antecipadamente quais os riscos que corremos em adotar determinada tecnologia.

Panorama sobre a Realidade Aumentada

Sabemos que o propósito da realidade aumentada é adicionar informações virtuais, em tempo real, com o auxílio de um dispositivo que faça essa interação entre os ambientes no dia a dia das pessoas. Dessa maneira, empresas como a Google, Apple, Oakley e muitas outras estão correndo contra o tempo para o lançamento de suas novidades voltadas a esse novo nicho de mercado, chamadas de *wearable technology*, ou tecnologia para vestir.

Para essas empresas, as próximas vertentes atingidas pelas plataformas de realidade aumentada devem ser os objetos pessoais, como óculos e relógios, por meio de micro sensores que possam ser instalados nesses equipamentos. E essa deverá ser a grande próxima onda do setor de inovação [NUNES 2012].

Projeto Google Glass

Abaixo, na figura 1, vemos uma imagem do protótipo de um projeto da Google, o

Google Glass. Há poucas informações disponíveis sobre esse produto por parte da própria Google, mas o que se observa é que tanto os vídeos de divulgação quanto as matérias publicadas teriam como objetivo principal promover a discussão sobre o uso dessa tecnologia e sua aplicabilidade, demonstrando, de modo geral, a versatilidade que esse dispositivo agrega no cotidiano das pessoas.

Figura 1. Protótipo do projeto da Google

Da mesma forma que vemos o avanço crescente da popularidade das redes sociais, também vemos um aumento no número de reclamações quanto à segurança das informações. Os usuários desconhecem os riscos, mesmo assim querem ter aplicativos em seus dispositivo portáteis cada vez mais inteligentes, de modo a sugerir dicas e informações baseadas em seu perfil ou sua localidade. Com isso, os dados pessoais são expostos e a privacidade é invadida em troca de serviços mais inteligentes.

Dessa forma, talvez haja mais sentido na utilização da realidade aumentada em óculos para projetos espaciais, onde um astronauta precisa ver os detalhes do ônibus espacial em sua viseira deixando suas mãos livres para manipulação enquanto estiver solto no espaço para fazer reparos, do que para usuários finais. Nesse último, há vários aspectos que preocupam, como, por exemplo, a distração visual e a invasão de privacidade.

Em relação à privacidade, sabemos que os novos óculos da Google possuem câmeras embutidas. Dessa forma, qual a segurança que as pessoas ao seu redor terão em saber que poderão ser fotografadas ou filmadas sem o seu consentimento?

Segundo Sebastian Thrun, chefe do laboratório Google X, que está desenvolvendo o projeto do óculos de realidade aumentada, “o objetivo dos óculos não é mostrar informações sobre as pessoas que você encontra na rua, mas compartilhar informações”[MORAES 2012]. Porém, não há limites definidos, por enquanto, para a aplicação e uso dessa tecnologia.

Imaginamos uma situação hipotética, onde um usuário possa estar usando esses óculos interativos enquanto dirige seu veículo. Qualquer distração com a interação nesse dispositivo poderia comprometer a segurança da direção, visto que o olho humano não consegue manter o foco em algo distante e perto ao mesmo tempo.

Lentes multifocais iOptik

Em relação ao problema de distração visual ocasionada pelo esse tipo de dispositivo, a

empresa Innovega está trabalhando no projeto iOptik, cujo objetivo é usar lentes de múltiplo foco juntamente com óculos especiais com o propósito de projetar imagens virtuais na frente dos olhos. Dessa forma, o usuário poderá manter o foco em dois objetos simultaneamente, graças à presença de um conjunto de filtros sobrepostos sobre as lentes desse dispositivo. [JORDÃO 2012]

Há muitos benefícios quanto a utilização dessas lentes, mas elas podem ser prejudiciais de diversas formas. Segundo o professor Gary Rubin do Instituto de Oftalmologia da Universidade de Londres, "se você está andando com seus óculos especiais, a imagem projetada nas lentes pode mascarar sua visão central e periférica. E se as imagens estiverem ampliadas ou se movimentando, você pode ficar com tonturas". [JORDÃO 2012]

Foursquare

Outro projeto que une a realidade aumentada juntamente com a mobilidade em contexto de compartilhamento de conteúdo é o uso dos serviços de geolocalização como, por exemplo, o Foursquare. Esse serviço é integrado às redes sociais de modo que você possa compartilhar com outras pessoas o lugar onde você esteve naquele momento juntamente com seus comentários.

Esse serviço funciona como se fosse um jogo, onde quem acumula mais pontos em um determinado local ganha pontos para competir com seus amigos. Dessa forma, qualquer estabelecimento poderá usar esses dados para oferecer descontos a seus clientes conforme o nível que essa pessoa se encontra no Foursquare. Para as empresas que adotam esse serviço elas conseguem identificar o perfil de cada cliente que visita seu estabelecimento, pois as pessoas que fazem o *check-in* publicam comentários sobre o lugar. E outras pessoas, ao frequentarem esse mesmo lugar poderão verificar através desse serviço, os comentários publicados para terem um *feedback* dos seus amigos.

O problema ocorre quando esse tipo de serviço é usado de forma errada. Ou seja, como isso é um jogo e cada *check-in* é pontuado, as pessoas tentam manipular esses dados, de forma a invadir a privacidade das outras pessoas, postando, inconvenientemente, seu endereço ou de outras pessoas. Pois nunca se sabe quando alguém usará essas informações para te prejudicar. Enfim, é necessário pensar bem antes de revelar para o mundo todo aonde você está ou esteve.[ANTÔNIO 2011]

Demais considerações

Além disso, muitas outras empresas estão ofertando novos serviços cada vez mais interativos, envolvendo a realidade aumentada juntamente com os serviços de geolocalização e compartilhamento de conteúdo pelas redes sociais. Ou seja, esses serviços estão se tornando cada vez mais invasivos, sendo que, através da coleta do perfil do usuário, essas informações tornam-se valiosas e, porque não dizer, comercializadas como moeda de troca. Um exemplo desse fato é o que o próprio Facebook diz: "Nós sempre deixamos isso claro em nossos termos de serviço, com que todo usuário concorda quando cria uma conta". [SAMPAIO 2012]

Segundo as especificações da política de privacidade do Facebook, praticamente todos os seus dados são públicos para aplicativos que seus amigos usam na rede social, mesmo que você não os use. Todavia, a maioria dos usuários não conseguem compreender como os *websites* lidam com suas informações e como outros usuários

podem localizá-las, pois as políticas de privacidade não são claras.

Recentemente, o site "Cnet" divulgou uma lista de empresas que estão sendo processadas por distribuir aplicativos que invadem a privacidade dos usuários, dentre elas, Apple, Twitter, Facebook, Electronic Arts, Foursquare, Instagram e outras 12 empresas. Segundo consta no processo "os réus, algumas das maiores empresas de tecnologia e mídias sociais do mundo, infelizmente distribuíam ou vendiam softwares para aparelhos móveis que, assim que eram instalados, escaneavam, redistribuíam e/ou roubavam a agenda de contatos do usuário e outras informações sem consentimento ou alerta para o mesmo". [LIMA 2012]

Conclusão

Dessa maneira, após verificarmos a amplitude dos riscos e efeitos que esse tipo de tecnologia envolve, é recomendável ter muito cuidado com o seu uso, pois sem perceber nossos dados poderão ser publicados na internet e serem usados de forma indevida. Uma inovação tecnológica, como a realidade aumentada, poderá ser usada tanto para nos beneficiar como para nos prejudicar.

Enfim, qualquer tipo de tecnologia que venha a surgir, terá como característica principal a interação com seus usuários. Essa tendência está crescendo cada vez mais e o que antes era usada somente para fins publicitários, agora ela já faz parte do dia a dia das pessoas.

Dessa forma, ela conquista seus usuários por oferecer um cenário que dantes era somente visto em filmes de ficção. Porém, além dos benefícios agregados é sabido que o seu uso traz riscos se usado de forma invasiva.

Referências

ANTÔNIO, José. Foursquare: Use a seu favor. (2011, 27 de março). Disponível em <http://www.zeletron.com.br/2011/03/foursquare-use-a-seu-favor.html>. Acesso em 17/05/2012.

JORDÃO, Fábio. ioptik: lentes com realidade aumentada e múltiplo foco. (2012, 14 de abril). Disponível em <http://www.tecmundo.com.br/oculos/22142-ioptik-lentes-com-realidade-aumentada-e-multiplo-foco.htm>. Acesso em 20/05/2012.

LIMA, Vinicius. Eua: 18 grandes empresas processadas por apps que invadem privacidade. (2012, 15 de março). Disponível em <http://thetechstuff.com.br/artigos/971>. Acesso em 10/05/2012.

MORAES, Maurício. Uma foto tirada com os óculos da google. (2012, 27 de abril). Disponível em <http://info.abril.com.br/noticias/blogs/nalinhadogoogle/google-x/uma-foto-tirada-com-os-oculos-do-google>. Acesso em 12/05/2012.

NUNES, Vanessa. (2012). Prepare-se para vestir a tecnologia. (2012, 06 de abril). Disponível em <http://wp.clicrbs.com.br/vanessanunes/2012/04/06/prepare-se-para-vestir-a-tecnologia/?topo=13,1,1,,,13>. Acesso em 20/05/2012.

SAMPAIO, Lucas. No facebook, dados estão expostos a apps de amigos. (2012, 23 de abril). Disponível em <http://www1.folha.uol.com.br/tec/1080105-no-facebook-dados-estao-expostos-a-apps-de-amigos.shtml>. Acesso em 10/05/2012.

ZORZAL, Ezequiel Roberto. (2012). Realidade aumentada. Disponível em <http://realidadeaumentada.com.br/home/index.php=option=com_content&task=view &id=1&Itemid=27>. Acesso em 17/05/2012.

Experimentos da programação em pares baseada em um ambiente de desenvolvimento de software

João de Jesus P. Sousa[1], Christopher P. Nascimento[1], William R. Malvezzi[1]

[1]Pós graduação em residência em Engenharia de Software – Centro de pós graduação e extensão (CPGE). FUCAPI - Av. Gov. Danilo de Mattos Areosa, 381 - Distrito Industrial - CEP: 69075-351 CEP: 69075-351 – Manaus – AM – Brasil

{joaodejesusps,workcpn}@gmail.com, wmalvezzi@hotmail.com

Abstract. *This article presents experiences occurred in an environment of software development, through of pair programming of a specialization course in software engineering.*

Resumo. *Este artigo apresenta experiências ocorridas de um ambiente de desenvolvimento de software, por meio da programação em pares de um curso de especialização em engenharia de software.*

1. Introdução

Desde o ano de 1996, quando Kent Beck criou a metodologia XP (*Extreme Programming*), na qual constatou que a prática de se programar em equipe e em dupla, mostrou-se um dos melhores métodos a serem executados no desenvolvimento de *software*. Para Souza (2007), essa prática é viável devido a quatro dimensões a partir das quais os projetos podem ser melhorados: Comunicação, Simplicidade, *FeedBack* e Coragem.

De acordo com, Soares (2004), uma das vantagens da programação em dupla é a possibilidade dos desenvolvedores estarem continuamente aprendendo um com o outro. Com isso, sabe-se que para toda forma de trabalho, existe vantagens e desvantagens. A intenção da programação em dupla é fazer com que as pessoas se tornem mais comunicativas, tornando-as flexíveis, trazendo para o ambiente de trabalho o diálogo mútuo, aonde os desenvolvedores não venham a transformar o recinto de trabalho como se fosse uma disputa de conhecimento individual e esquecendo que, o mais interessante às empresas produtoras de *software* é a satisfação do cliente pela qualidade do produto adquirido.

Este artigo está organizado em 5 seções. A seção 2 expõe conceitos relevantes referentes à proposta por meio das citações, a seção 3 apresenta trabalhos relacionados, a seção 4 discorre tanto sobre o experimento quanto aos resultados adquiridos e por fim a seção 5 descreve a conclusão deste trabalho.

2. Apresentação Teórica

Na programação em pares é importante levar em consideração dois papéis fundamentais: o piloto e o copiloto. A dupla deve entrar em consenso para que não venha ocorrer à concentração de um único papel ficar sobrecarregando um membro da dupla (Melo et al., 2010). Com base nessas informações pode-se afirmar que, o aprendizado só é enriquecido à parte mais fraca, quando esta manifestar sua vontade em adquirir o conhecimento repassado pela parte mais forte, caso contrário, não tem ajuda que resolva o problema de quem não está interessado em aprender. Para (Borges et al., 2007), é necessário, ainda, que os pares sejam permutados a cada nova atividade, de forma a disseminar o conhecimento adquirido entre os aprendizes.

Segundo Berni (2010), “a programação em pares pode ter benefícios como melhorar a qualidade do código, evitar o retrabalho, melhorar a comunicação da equipe, ou simplesmente aumentar a produtividade por ter uma pessoa sempre ao lado”. Já para (Silva et al., 2004), “todo o código produzido é escrito com dois programadores em cada máquina. Em cada ciclo trocam-se os pares de programadores”.

3. Trabalhos Relacionados

(Rocha et al., 2011) relata a prática de programação em pares, vivenciada por residentes ingressos da FabSoft e a relevância dessa técnica.

Williams (2008) mostra uma visão geral da programação em pares tanto no mercado de trabalho quanto no ambiente educacional e a constatação da relevância dessa técnica em relação ao desempenho dos estudantes para a formação profissional como na aderência de uma nova forma de interação do conhecimento.

4. Apresentação do estudo do ambiente

Para sustentar esses argumentos foi realizado um estudo de caso, baseado em um ambiente sólido de programação de *software*.

A pressuposição desvendada por este estudo é ocorrente de uma observação direta evidenciado em um ambiente de desenvolvimento de *software*. Alguns desenvolvedores opinam que o "método em pares" não traz nenhum ganho na produtividade do processo de desenvolvimento

A intenção deste estudo de caso é realizar uma analogia entre os dois métodos de se programar “em pares” e “unitária”, qual dos dois métodos observados é mais relevante para se aplicar em um ambiente de desenvolvimento de *software*.

4.1. Estudantes envolvidos

Dezesseis estudantes de um curso de especialização em engenharia de *software*, sendo seis do sexo feminino e dez do sexo masculino. Estes foram divididos em duas equipes, cada uma com oito integrantes, sendo que as mesmas receberam projetos distintos. Os estudantes eram habituados na programação unitária e nunca tinham exercido o papel da programação em pares.

4.2. Procedimentos utilizados

Para facilitar o entendimento dos *frameworks* que seriam utilizados no processo de desenvolvimento para ambas as equipes, foram realizados treinamentos da infra a ser utilizada para os dois projetos tanto à equipe 1 de programação em pares como para a equipe 2 de desenvolvimento unitário.

No projeto 1 com a equipe 1 – O sistema a ser desenvolvido foi estipulado em cinco interações (*sprint*), sendo que, esta era composta de quatro pares. Cada dupla desenvolvia uma funcionalidade do sistema por interação/*sprint*, totalizando 20 funcionalidades.

No projeto 2 com a equipe 2 – o sistema a ser desenvolvido foi estipulado em quatro interações (*sprint*), sendo que, esta era composta de oito desenvolvedores, onde cada um desenvolvia parcialmente uma ou duas funcionalidades do sistema por interação/*sprint*, totalizando 16 funcionalidades.

As equipes iniciaram as atividades no mesmo período, sendo que a equipe dois utilizou o método unitário até o fim. A Equipe um iniciou e concluiu seu projeto com a programação em pares.

4.3. Resultados

Apesar do projeto 1 ter uma quantidade de funcionalidades maior em relação ao projeto 2, esta conseguiu realizar suas entregas em tempo hábil como mostra a Tabela 1.

A equipe 2, mesmo tendo um número menor de funcionalidades esta só conseguiu entregar todas as funcionalidades do projeto com 20% de atraso em relação ao tempo estipulado como se pode observar na Tabela 1.

Tabela 1. Número de Requisitos e Tempo

	Equipe 1	Equipe 2	Entrega Equipe 1	Entrega Equipe 2	(%)Atraso Equipe 1	(%) Atraso Equipe 2
Total de Funcionalidades	20	16	20	16	-	-
Sprint	5	4	-	-	-	20
Total de Desenvolvedores	8	8	-	-	-	-
Funcionalidades Concluídas	20	16	20	16	-	-

A equipe 2 não obteve sucesso em suas entregas, devido ao método utilizado promover esforços concentrados em apenas uma pessoa, originando erros devido a ausência de comunicação os quais deveriam ser reconhecidos acarretando impactos indesejáveis como: falta de qualidade do código, atraso na entrega, excesso de erros no teste, retrabalho e aumento do custo. Ver figura 1:

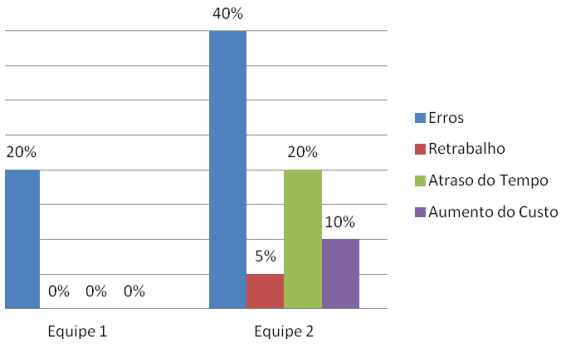


Figura 1. Demonstrativo dos resultados obtidos entre as duas equipes

4. Conclusão

A percepção que se tem com a aplicação dessa metodologia de programação em pares demonstrada por meio de pesquisas e análise de um ambiente de desenvolvimento de *software*, onde ela foi utilizada é que, através dos rendimentos adquiridos, obtém-se a relevância dessa metodologia em relação aos benefícios alcançados como a qualidade do *software*, minimização de erros, eliminação de retrabalho, cumprimento do prazo estipulado e redução de custos. Para ressaltar esta demonstração comparativa entre essas duas políticas de implementação, fez-se a evidência de dois projetos advindos dos resultados que destacam a proeminência do modelo em pares.

Referências

Berni, J. C. A. (2010). "Gestão para o processo de desenvolvimento de software científico, utilizando uma abordagem ágil e adaptativa na microempresa". Disponível em: <http://cascavel.cpd.ufsm.br/tede/tde_arquivos/12/TDE-2010-05-07T112147Z-2605/Publico/BERNI,%20JEAN%20CARLO%20ALBIERO.pdf>. Acessado em: 23 de Abril de 2012.

Borges, R. M., Pinto, S. C. C. S., Barbosa, J. L. V. Barbosa, D. N. F. (2007). "Usando o modelo 3C de colaboração e Vygotsky no ensino de programação distribuída em pares". Disponível em: <http://ceie-sbc.tempsite.ws/pub/index.php/sbie/article/view/555/541> Acessado em: 02 de Maio de 2012.

Melo, C. O., Santos Junior, C. D., Ferreira, G. R. M., Kon, F. (2010). "Um estudo exploratório dos fatores associados ao estímulo do aprendizado em times ágeis na indústria", In: 7th Experimental Software Engineering Latin American Workshop, 2010, Goiania.

Rocha, C. L. A., Botelho, E. A. S., Araújo, M. V. C. (2011). "Programação em Pares no Desenvolvimento dos Residentes da Fabsoft", XIV Semana de Informática - EIN. Disponível em: <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/ein/2011/Artigo_12.pdf>. Acessado em: 26 de Abril de 2012.

Silva, L. F., Leite, J. C. S. P., Breitman, K. K. (2004). "Ensino de Engenharia de Software: Relato de Experiências", XII WEI - Workshop de Educação em Informática - SBC. Disponível em: <http://www.inf.puc-rio.br/~lyrene/silva_WEI2004.pdf >. Acessado em: 22 de Maio de 2012.

Soares, M. S. (2004) "Comparação entre Metodologias Ágeis e Tradicionais para o Desenvolvimento de Software". Disponível em: <http://wiki.dcc.ufba.br/pub/Aside/ProjetoBitecIsaac/Met._Ageis.pdf>. Acessado em: 30 de Abril de 2012.

Souza, L. M. (2007). "Método Ágil XP (EXTREME PROGRAMMING)". Disponível em: <http://intranet.fia.edu.br/acesso_site/fia/academos/revista3/6.pdf>. Acessado em: 02 de Maio de 2012.

Williams, L. (2008). "Pair Programming". Disponível em: <http://collaboration.csc.ncsu.edu/laurie/Papers/ESE%20WilliamsPairProgramming_V2.pdf>. Acessado em: 28 de Junho de 2012.

Geoliberty como Solução para a Integração e Visualização de Dados Geográficos

Neimir Ruggini[1], Joel da Silva[1]

[1]Colégio Agrícola de Frederico Westphalen – Universidade Federal de Santa Maria

Caixa Postal 54 – CEP 98.400-000 – Frederico Westphalen – RS

{neimir,joeldasilva}@gmail.com

Resumo. *Este artigo descreve o proposta de implementação de uma extensão da solução Geoliberty[1] a ser aplicada no processo de gerenciamento, manipulação e visualização de dados geográficos. E como estudo de caso foi adotado o processo de geoprocessamento do cadastro imobiliário do município de Frederico Westphalen/RS.*

1. Introdução

Atualmente, devido à crescente evolução dos sistemas de informação geográfica, tem se observado uma relação mais harmônica dos usuários com essa tecnologia, pois antigamente ela era imprecisa, pouco organizada e de difícil acesso. O sucesso é tanto que, sem percebermos, estamos o tempo todo imersos nesse novo conceito de tecnologia, a qual agrega valor à informação das mais variadas formas. Tanto pelas redes sociais como pela popularização dos serviços baseados em localização embutidos nos dispositivos móveis.

Porém, a construção de uma solução baseada nos conceitos de web geográfica é desafiadora e é conhecido que um dos maiores desafios dessa solução é garantir a qualidade e agilidade na obtenção dessas informações.

Dessa forma, o presente artigo descreve a proposta de implementação de uma extensão da solução Geoliberty, base para a construção de sistemas de informação geográfica, tendo como estudo de caso a aplicação desta tecnologia integrada ao sistema de controle imobiliário do município de Frederico Westphalen/RS. Essa integração é um grande diferencial para o processo de tomada de decisão, facilitando o acesso às informações, eliminando duplicidades na entrada de dados e garantindo maior integridade nos dados.

O sistema de Gestão Pública Municipal que a Prefeitura Municipal de Frederico Westphalen/RS utiliza faz parte de um dos produtos desenvolvidos pela empresa Digifred Informática Ltda[9], situada nesta mesma cidade. Porém, este sistema não possui recursos de georreferenciamento, dessa forma, partindo-se da definição do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do Município de Frederico Westphalen[11], regido pela Lei Municipal nº 3.620, de 01 de dezembro de 2010, onde o Artigo 187, § 2º menciona que "O Sistema de Informações Municipais deve, progressivamente, disponibilizar informações georreferenciadas, em meio digital, para as devidas cópias impressas", foi proposto a integração dos dados cadastrais com as ferramentas de geoprocessamento a fim de melhorar o processo de gestão dessas informações.

2. Metodologia

Com base no que foi contextualizado, adotou-se a seguinte metodologia para o

desenvolvimento deste projeto:

- Revisões bibliográficas

- Implementação de um *framework* fazendo uso das tecnologias *Open Source*, sendo elas:: linguagem de programação Python[2], framework Django[3] e sua extensão GeoDjango[4] e o banco de dados MySQL[5] rodando sobre o servidor web Apache[6];

- Modelar e construir a base de dados espacial no MySQL tendo como base os atributos definidos pelo projeto Geoliberty;

- Integração dos dados do cadastro imobiliário do sistema de gestão tributária do município contidos no banco de dados Firebird[7] para o MySQL.

- Criação de uma interface web para administração, manipulação e visualização dos dados geográficos.

3. Resultados esperados

Apesar deste projeto encontrar-se na fase inicial, pode-se perceber a dimensão que esse tema aborda. Por isso, o foco deste trabalho é a implementação de um framework como ferramenta de auxílio na administração de dados geográficos fazendo uso de tecnologias de software livre. Juntamente com a construção deste projeto será estudado também trabalhos relacionados a este tema, a fim de se extrair estatísticas sobre a melhor forma de implementação e uso.

Segundo [10], "Investir em geoprocessamento garante alta taxa de retorno para a prefeitura, com reflexo na qualidade de vida dos cidadãos".

4. Arquitetura proposta

Conforme apresentado na Figura 1, o processo de funcionamento desta proposta inicia-se com a carga dos dados no banco de dados MySQL pelo Administrador do Sistema. A escolha do MySQL se deve ao fato de que o município a ser aplicado este estudo de caso já possui esse banco de dados.

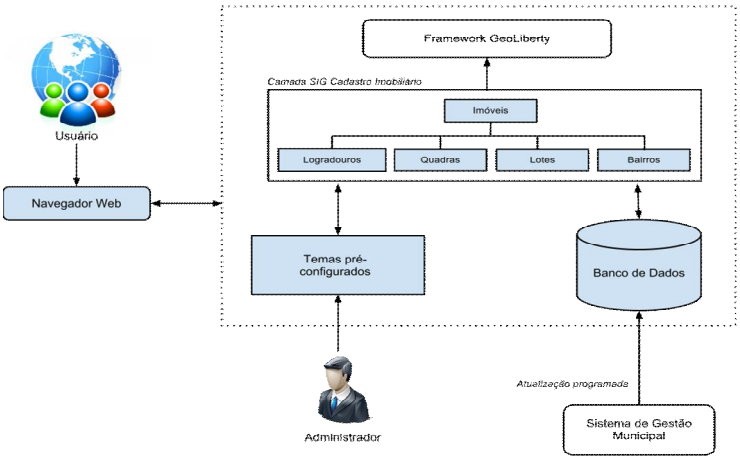


Figura 1. Arquitetura do *framework* proposto

Esses dados são extraídos da base de dados Firebird que é alimentada pelo sistema de Gestão Municipal, os quais são mantidos em constante atualização,

garantindo assim maior fidelidade nos resultados apresentados. Após essa extração, eles serão analisados e transformados afim de se obter uma ligação com as coordenadas geográficas, pois o sistema atual de Gestão Municipal não possui informação espacial, apenas dados referentes à localização dos imóveis cadastrados.

O foco deste projeto será a sua aplicação no setor imobiliário do município. Porém, essa proposta visa contemplar o maior número possível de aplicações no campo da gestão pública municipal, pois com a integração dos dados dos Sistemas de Gestão Municipal com as ferramentas de geoprocessamento, a eficiência e precisão na coleta e gerenciamento dessas informações será o grande diferencial desta trabalho.

5. Estudo de Caso

O estudo de caso deste projeto será aplicado na Prefeitura Municipal de Frederico Westphalen/RS, a qual dispõe de um Sistema de Gestão Municipal, porém, não há integração destes dados com as ferramentas de geoprocessamento. E partindo-se deste problema propõe-se com este estudo aplicar as metodologias e técnicas necessárias para a integração desses dados, favorecendo o processo de tomada de decisão dos administradores desta entidade.

Na Figura 2 é representado um protótipo inicial da página web onde é disponibilizado o acesso às informações de georreferenciamento com o cadastro de imóveis.

Figura 2. Protótipo da solução

No exemplo acima, é possível pesquisar determinado imóvel pelo número de sua inscrição ou filtrá-los por zona, setor, quadra, lote, proprietário ou logradouro. Também é possível selecionar os indicadores, regras de pesquisa pré-definidas, a serem aplicados sobre o mapa, como por exemplo, identificar os lotes com área superior a 1.000m2 a uma distância mínima de 500 metros da Prefeitura.

Neste protótipo, propõe-se a divisão em quatro áreas: pesquisa, camadas, legenda e de visualização dos mapas. Na área de pesquisa é disponibilizado filtros para facilitar a localização de determinado imóvel. Na área de camadas é possível marcar uma ou mais camadas a fim de se criar sobreposições de mapas distintos. Na área da legenda são exibidas as características de determinado indicador de pesquisa, como por exemplo, os tipos de

ocupação dos imóveis. Por fim, na área de mapas é exibido o resultado das pesquisas efetuadas. Esta área será também utilizada para aplicar as sobreposições de camadas geradas pelo tratamento das bases cartográficas definidas.

Futuramente, este tipo de acesso poderá ser disponibilizado para o cidadão como um dos princípios básicos da Lei de Responsabilidade Fiscal[8], onde esta determina a publicidade dos atos e das contas públicas de forma transparente, e o geoprocessamento torna-se mais um instrumento de auxílio para o planejamento urbano. Porém, determinados recursos somente estarão disponíveis para o módulo interno, pois determinadas informações são sigilosas.

Outra possibilidade de uso desta solução é a sua aplicação em dispositivos móveis, com o intuito de prover maior mobilidade e flexibilidade no acompanhamento das informações georreferenciadas, acelerando o processo de tomada de decisões do gestor.

Referências

1. VIANNA, Paulo Henrique. GeoLiberty - Solução livre para construção de Sistemas de Informações Geográficas. 2012. Trabalho de Conclusão do Curso, CAFW/UFSM. 2012.
2. PYTHON – Disponível em <http://www.python.org>. Acesso em: 03 ago. 2012.
3. DJANGO. Disponível em <http://http://www.djangobrasil.org> Acesso em: 05 ago. 2012.
4. GEODJANGO. Disponível em <http://geodjango.org> Acesso em: 10 set. 2012.
5. MYSQL. Disponível em <http://www.mysql.org> Acesso em: 11 set. 2012.
6. APACHE. Disponível em <http://www.apache.org> Acesso em: 22 set. 2012.
7. FIREBIRD. Disponível em <http://www.firebirdsql.org> Acesso em: 04 set. 2012.
8. Lei de Responsabilidade Fiscal. Disponível em <http://www.stn.fazenda.gov.br/hp/downloads/entendendolrf.pdf> Acesso em: 20/09/2012.
9. DIGIFRED Informática Ltda. Disponível em <http://www.digifred.com.br>. Acesso em 22 set. 2012.
10. XAVIER, Marjorie. A base para a boa administração municipal. (2002, 10 de outubro). Disponível em <http://mundogeo.com/blog/2002/10/10/a-base-para-a-boa-gestao-municipal/>. Acesso em 24/09/2012.
11. Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do Município. (2010). Disponível em <http://www.fredericowestphalen-rs.com.br/wp-content/uploads/Plano-Diretor.pdf>. Acesso em 25/09/2012.

Gestão do Conhecimento no Gerenciamento de Incidentes: Aumentando o desempenho da Central de Serviços com base nas melhores práticas ITIL

Janio Luiz Antunes[1], Aujor Tadeu Cavalca Andrade[1]

[1]Instituto de Informática – Instituto Federal Catarinense – Campus Camboriú (IFC)
Rua Joaquim Garcia s/nº Caixa Postal 16 – 88.340.000 – Camboriú – SC – Brasil

janioantunes@hotmail.com, tadeu@ifc-camboriu.edu.br

Resumo. *Este artigo aborda a aplicação da Gestão do Conhecimento através da utilização de um Sistema de Gerenciamento do Conhecimento de Serviços como apoio ao processo de Gerenciamento de Incidentes. Este processo é definido no livro Operação de Serviço do conjunto das melhores práticas do ITIL (Information Technology Infrastructure Library). Estas melhores práticas são visíveis para a empresa através da implantação da Central de Serviços, onde existe um fluxo padrão para o atendimento de incidentes, diferentes níveis de atendimento e acordo de nível serviço que definem métricas para o bom funcionamento da Central de Serviços. O objetivo deste artigo é aliar a gestão do conhecimento com a gestão de incidentes, gerando informações que possibilitem uma maior agilidade na resolução de incidentes ocasionados por problemas já conhecidos.*

1. Introdução

Os serviços praticados pela tecnologia da informação (TI) de uma organização são cruciais para o crescimento da empresa. Sabe-se que existe a necessidade de prover suporte e condições para que os clientes e usuários consigam desenvolver suas funções. A inexistência de uma equipe que atenda estas necessidades, torna impossível a recepção dos possíveis incidentes. Um incidente é definido como uma interrupção não planejada ou diminuição da qualidade de um serviço de TI (TAYLOR et. al, 2007).

É fundamental para o ciclo de vida do negócio, que existam profissionais que tenham a função de gerenciar estes incidentes. Esta equipe é apresentada como Central de Serviços que, segundo o ITIL, é uma função essencial para o gerenciamento de serviços em TI.

É essencial que estes profissionais estejam munidos de uma ferramenta que gerencie os incidentes, para que o fluxo de atendimento ocorra da maneira correta e também será possível determinar o tempo de atendimento dos chamados. Tão essencial quanto o gerenciamento de incidentes, é a gestão do conhecimento. Assim é possível criar uma base de conhecimento das soluções aplicadas para resolução dos problemas, apontar os setores que precisam de treinamento e determinar os serviços que são providos pela TI.

Com embasamento nas principais funções e processos do ITIL, este artigo tem como objetivo aliar a gestão do conhecimento com a gestão de incidentes, gerando informações que possibilitem uma maior agilidade na resolução de incidentes ocasionados por problemas já conhecidos.

Este trabalho esta organizado em oito seções. Na segunda seção, é apresentada uma introdução ao gerenciamento de serviços ITIL, na terceira é apresentada a função Central de Serviços. Na quarta seção é abordado o conceito de incidentes e na quinta

seção é apresentado o gerenciamento de incidentes. Na sexta seção, o conceito de Gestão do conhecimento é apresentado e na sétima seção é apresentado o Sistema de Gerenciamento do Conhecimento de Serviços. Por fim, na oitava seção apresentamos as considerações finais de forma que possa ser abordada a contribuição da Gestão do conhecimento para o Gerenciamento de Incidentes, de maneira com que o desempenho de atendimento da Central de Serviços possa se elevar.

2. ITIL

Conforme Luna (2011), ITIL é um *framework*, uma compilação das melhores práticas e processos no planejamento, aprovisionamento e suporte de serviços de Tecnologia de Informação, organizada de forma sistemática.

A ITIL não define os processos a serem implementados na área de TI, mas, sim, demonstra as melhores práticas que podem ser utilizadas para esta definição (MAGALHÃES e PINHEIRO, 2007).

3. Central de Serviços

No ITIL, a Central de Serviço (CS) é uma função essencial para o gerenciamento de serviços de TI. Esta função interage principalmente com o processo de gerenciamento de incidentes, efetuando os atendimentos às chamadas originadas de erros percebidos pelos usuários.

A alteração do nome de Central de Suporte (*Help Desk*) para Central de Serviços (*Service Desk*), conforme Magalhães e Pinheiro (2007), indica a necessidade de um papel mais amplo do que apenas o de suporte técnico aos usuários de serviços de TI.

4. Incidentes

Conforme Taylor (2007), um incidente é definido como uma interrupção não planejada ou diminuição da qualidade de um serviço de TI.

A maioria dos incidentes registrados pela CS, referem-se a interrupção de um serviço de TI, pois, conforme Magalhães e Pinheiro (2007), a redução do nível de desempenho de um serviço de TI é notada pelos seus usuários, mas em geral, somente quando alcança patamares exagerados é motivadora da comunicação de um incidente à CS.

5. Gerenciamento de incidentes

O processo Gerenciamento de Incidentes visa restaurar o serviço de TI o mais prontamente possível, minimizando impactos para o negócio, tratando os efeitos e não as causas e se apoiando na estrutura da CS.

Assim, a resolução de um incidente no menor tempo possível, é o foco deste processo. Quando a equipe da CS tem uma base de consulta de erros conhecidos, segundo Magalhães e Pinheiro (2007), é possível agilizar o atendimento dos incidentes que apresentam os mesmo sintomas dos que levaram à definição e ao registro do erro conhecido.

6. Gestão do Conhecimento

A Gestão do Conhecimento (GC) refere-se à criação, identificação, integração, recuperação, compartilhamento e utilização do conhecimento dentro das empresas, tendo em vista mudanças ocorridas como a globalização da economia e o avanço tecnológico, o conhecimento tornou-se valioso.

Para Perillo (2009), a GC é um valioso recurso estratégico para a vida das pessoas e das empresas que, a médio e longo prazo, colherá frutos como agilidade e rapidez, que são algumas das características das empresas que adotam a GC.

7. Sistema de Gerenciamento do Conhecimento de Serviços

A GC está focada dentro do Sistema de Gerenciamento do Conhecimento de Serviços (SGCS). O SGCS preocupa-se com o conhecimento e é suportado por um conjunto de dados, que são obtidos a partir de um local central, como por exemplo, um Banco de Dados de Gerência de Configurações (BDGC) ou um Sistema de Gerenciamento da Configuração (SGC).

O SGCS pode extrair os dados do BDGC e/ou do SGC para gerar conhecimento, que poderá ser usado pela CS, para que se obtenha uma maior agilidade e facilidade para solucionar incidentes, pois, como exemplifica Marquesani (2009), há uma maior rapidez na análise do impacto e alocação do time correto para atuação no incidente; maior rapidez na identificação dos itens de configuração impactados e que precisam ser agilmente substituídos ou corrigidos.

8. Considerações Finais

Para as empresas, a elevação constante do nível de exigência em relação ao desempenho dos serviços prestados, e o acirramento da concorrência decorrente da globalização, para Magalhães e Pinheiro (2007), fazem com que a entrega do serviço de TI seja um fator que pode significar a diferença entre o sucesso e o fracasso de uma organização e passível de ser considerado uma vantagem competitiva para a maioria das organizações.

Uma das características da Central de Serviços é trabalhar sob pressão. Aliado a isto, está a necessidade das empresas de elevarem seus níveis de serviço, ao mesmo tempo em que diminuem os custos, tanto de operação quanto de investimentos. Isso faz com que a CS seja um local de trabalho mais estressante e também o menos valorizado para o profissional. É comum então, que haja uma grande rotatividade (*turnover*) de pessoal, fato que é prejudicial devido à perda de pessoas com experiência e conhecimento do ambiente da empresa em que trabalham.

Através da utilização de um SGCS, toda informação é transformada em conhecimento e distribuída à todos interessados. Neste novo cenário, segundo Santos (2012), o conhecimento passa a ser um ativo da empresa e um dos principais benefícios, além de outros, é o melhor aproveitamento do conhecimento já existente dentro da CS. Em especial ao gerenciamento de incidentes, no conhecimento e reconhecimento dos padrões de eventos da organização. Também na identificação de como a organização pode minimizar gastos e aperfeiçoar atendimentos na central de incidentes.

Assim, com a aplicação da Gestão do Conhecimento através da utilização de um Sistema de Gerenciamento do Conhecimento de Serviços, é possível reduzir os impactos da perda de capital intelectual dentro das organizações, que para Rus e Lindvall (2002) *apud* Zaidan (2008), o maior problema com o capital intelectual é que ele fica concentrado nos funcionários, e as empresas não têm noção concreta desta situação, e ignoram a possibilidade dos funcionários e colaboradores não retornarem para os seus locais de trabalho no dia seguinte, dificultando as organizações na retenção do conhecimento e posterior disseminação.

Referências Bibliográficas

COHEN, Roberto. **Implantação de Help Desk e Service Desk.** São Paulo: Novatec, 2008. 208 p.

ITSMF. **ItSMF- The IT Service Management Forum:** An Introductory Overview of ITIL® V3. Disponível em: <http://www.best-management-

practice.com/gempdf/itSMF_An_Introductory_Overview_of_ITIL_V3.pdf >. Acesso em: 19 ago. 2011.

LUNA, Alexandre. **MAnGve**: Implantando Governança Ágil. Rio de Janeiro: Brasport, 2011. 384 p.

MAGALHÃES, Ivan L.; PINHEIRO, Walfrido Brito. **Gerenciamento de Serviços de TI na Prática:** Uma abordagem com base na ITIL®. São Paulo: Novatec, 2007.

MARQUESANI, Cláudia. **Como o BDGC/CMDB pode aumentar a eficiência dos processos de suporte a serviços.** Disponível em: <http://www.itsmnapratica.com.br/como-o-bdgccmdb-pode-aumentar-a-eficiencia-dos-processos-de-suporte-a-servicos/>. Acesso em: 30 abr. 2012.

PERILLO, Mara. **O Conceito de Gestão do Conhecimento**. Disponível em: <http://www.administradores.com.br/informe-se/artigos/o-conceito-de-gestao-do-conhecimento/32153/>. Acesso em: 22 maio 2012.

SANTOS, Miguel Carlos Damasco Dos. **Gestão do Conhecimento**. Disponível em: <http://www.profdamasco.site.br.com/SAGTD_UD2_Gestao_Conhecimento.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2012.

TAYLOR, Sharon et. al. **Service Design**. Lodon. OGC, 2007.

ZAIDAN, Fernando Hadad. **Processo de desenvolvimento de Sistemas de Informação como forma de retenção do conhecimento organizacional para aplicação estratégica:** Estudo de múltiplos casos. 2008. 129 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Departamento de Administração, FUMEC, Belo Horizonte - MG, 2008. Disponível em: <http://www.fumec.br/anexos/cursos/mestrado/dissertacoes/completa/fernando_hadad_zaidan.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2012.

Proposta de implementação de método para tradução/conversão de linguagens de alto nível

Eliakim Zacarias[1], Maurício Sulzbach[1]

[1]Departamento de Engenharias e Ciência da Computação – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI)
Caixa Postal: 184 – 98.400-000 – Frederico Westphalen – RS – Brasil

Abstract. *This article describes the process of translation between programming languages, principally between high level languages that, if automatized, can assist in the translation of large projects and allow a globalization and great compatibility between the leading available programming languages.*

Resumo. *Este artigo descreve o processo de tradução entre linguagens de programação, principalmente entre as linguagens de alto nível que, se automatizado, pode auxiliar na tradução de grandes projetos e permitir uma globalização e grande compatibilidade entre as principais linguagens de programação existentes.*

1. Introdução

A tradução de linguagens de programação é um assunto bastante complexo que sempre têm despertado interesse na área da programação, principalmente quando se faz necessária a migração de um sistema completo para outra linguagem. O termo "tradução" define a ação de interpretar dados presentes em uma linguagem de programação de origem (um código-fonte) e transformá-lo em outro código, baseado em uma linguagem de destino (um código-alvo), muitas vezes, em código-objeto (MUCHNICK, 1997).

É bastante comum encontrar tradução de linguagens de alto nível para linguagens de mais baixo nível. Este é o processo padrão conhecido como "compilação", aplicado por todos os compiladores, conforme explica Louden (2004):

> Compiladores são programas de computador que traduzem de uma linguagem para outra. Um compilador recebe como entrada um programa escrito na linguagem-fonte e produz um programa equivalente na linguagem-alvo. Geralmente, a linguagem-fonte é uma linguagem de alto nível, como C ou C++, e a linguagem-alvo é um código-objeto (algumas vezes também chamado de código de máquina [...]).
> (LOUDEN, 2004)

Em contrapartida, a tradução de uma linguagem de alto nível para outra linguagem de alto nível é bem menos comum e muito mais complexa. Geralmente os desenvolvedores são encorajados a fazer o processo de forma manual (SALIH, TONCHEV, 2008, p. 7).

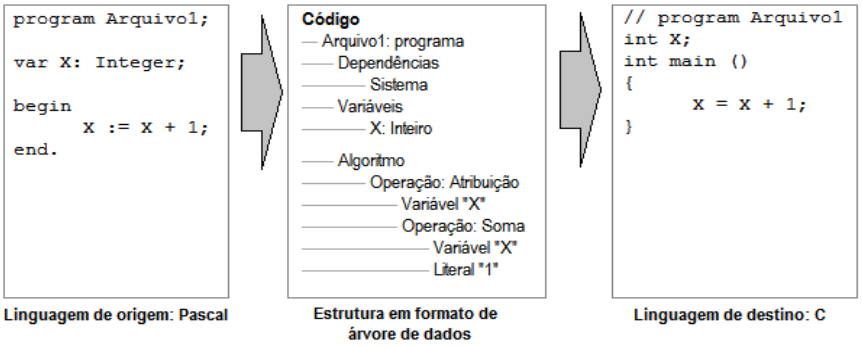
Atualmente, existem aplicativos capazes de traduzir entre determinadas linguagens. O tipo mais comum de aplicativos capazes de automatizar o processo de tradução é baseado em dicionários, pegando pequenos trechos de código e substituindo-os pelos códigos correspondentes. Como exemplo, pode-se citar o aplicativo *OpenC2Pas*, capaz de traduzir de C para Pascal (*SourceForge*, 2009). Existe também o projeto PtoC, o qual

traduz de Pascal para C e C++. Os resultados aparentam ser satisfatórios, mas a tradução limita-se a estas linguagens. (KNIZHNIK, 2008).
A principal vantagem da tradução de linguagem de alto nível para outras linguagens de alto nível está na possibilidade de traduzir grandes bibliotecas, além de permitir escolher uma linguagem de programação para trabalhar, apenas adaptando-se às características de *frameworks* e bibliotecas presentes na linguagem de destino.
Este artigo busca analisar um método de tradução baseado em uma linguagem capaz de definir um compilador e os processos necessários para automatizar a tradução.

2. Desmontando e remontando o código: o princípio da tradução

Um processo de tradução eficiente consiste em desmontar o código escrito em uma linguagem de origem e armazená-lo em uma estrutura interna para, em seguida, reescrevê-lo na linguagem de destino. Para tanto, é necessária uma estrutura do tipo árvore que armazenará todas as informações dispostas no código de origem, com a finalidade de replicá-las utilizando a gramática de destino.
O processo de desmontagem de código requer, por parte do aplicativo responsável pelo processo, a interpretação completa de todo o código presente nos arquivos, observando as regras da linguagem de origem. Nesta fase são apontados todos os possíveis problemas de compilação. Em caso de erro, deve-se procurar manualmente uma solução para o mesmo. Caso contrário, a tradução não poderá ser efetuada. Durante a interpretação, o código deverá ser armazenado em uma estrutura do tipo árvore, respeitando os níveis, conforme o exemplificado na figura 1.

Figura 1. Fluxo da tradução



Conforme a figura 1 exemplifica, recebe-se o código na linguagem de origem (neste caso, Pascal) para em seguida desmontá-lo em uma estrutura mais genérica. Ainda no exemplo da figura 1, a estrutura armazena um único arquivo, nomeado “Arquivo1”, o qual possui apenas uma dependência que se refere ao sistema, isto é, o próprio compilador. O mesmo arquivo possui uma variável declarada com escopo global para todo o arquivo, nomeada X e do tipo inteiro. Um algoritmo principal que será chamado ao executar o arquivo. Este algoritmo inicia com uma atribuição, onde se atribui à variável X o valor resultante da soma entre X e o valor literal “1”.
A partir da árvore, o código pode ser diretamente interpretado, caso exista interesse nesta ação, ou pode ser otimizado e traduzido para outra linguagem com funcionalidades semelhantes. Observa-se na terceira parte da figura 1, o mesmo código escrito na linguagem de destino (neste caso, C).

Para auxiliar na tradução, deve ser criada uma linguagem cuja gramática e recursos permitam personalizar a tradução. Para tornar esta linguagem eficiente, deve-se iniciar com a análise sintática, chamando o analisador léxico sempre que necessário avançar pelo código. A linguagem ainda deve considerar alguns fatores, como a análise léxica de valores literais, palavras-chave e identificadores, além de considerar a estrutura das declarações e o fluxo dos algoritmos e operações.

3. Definindo as linguagens de origem

É função dos arquivos da linguagem de origem interpretar todo o código e, com ele, criar uma árvore intermediária. A árvore intermediária é a estrutura que armazenará todo o programa dividido em nodos. É importante que a árvore possua um padrão único que possa abranger as diversas linguagens de programação, a fim de guardar em seus nodos todas as declarações, algoritmos e operações.

A definição da linguagem de origem deve possuir um conjunto de formatos de arquivos, os quais compõe a análise léxica, sintática e semântica. Para criar um novo interpretador, deverão ser criados primeiramente todos os algoritmos de análise léxica que identificarão, e retornarão sempre que requerido, as palavras-chaves, símbolos e valores literais presentes na linguagem de origem. Logo após, devem ser definidos os analisadores sintáticos para todos os formatos presentes na linguagem (ex.: C++ possui cabeçalhos e códigos-fonte). No final, através de outro formato de definição da linguagem de origem, deve ser definido o analisador semântico, que identificará possíveis problemas na estrutura do aplicativo.

É importante que a linguagem de origem monte a árvore intermediária seguindo um padrão pré-determinado para todas as linguagens, de forma que a tradução não precise se preocupar com diferenças na árvore. O padrão da árvore intermediária deve incluir a possibilidade de definir recursos presentes nas mais novas linguagens (ex.: definição de classes para Orientação a Objetos). Este padrão deverá ser atualizado sempre que um novo recurso aparecer, mas é importante sempre manter a compatibilidade com as versões anteriores, de forma que não seja necessário revisar as linguagens de origem já definidas.

Ao definir os recursos e montar a árvore intermediária, é necessário concluir a tradução. Para tanto, utiliza-se as definições de uma linguagem de destino.

4. Realizando a tradução: a linguagem de destino

A definição da linguagem de destino, tal como a definição da linguagem de origem, deve ser feita através de uma linguagem de programação especial para o aplicativo tradutor. A definição pode incluir um ou mais arquivos, cujo principal objetivo é, através dos dados padronizados na árvore intermediária, criar um código-fonte legível na linguagem de destino. A tradução não deve considerar itens fora dos padrões da árvore intermediária, de forma que a tradução possa ser executada a partir de qualquer linguagem de origem. No entanto, pode existir casos em que é impossível ou inviável traduzir o código disposto na árvore intermediária.

Isto pode ocorrer, por exemplo, em função das diferenças entre linguagens tipadas e não-tipadas, bem como, devido às diferenças entre linguagens orientadas a eventos e linguagens orientadas a aspectos. Esta viabilidade deve ser observada durante a definição da linguagem de destino. Além disso, a tradução não visa alterar a estrutura, orientação ou lógica do código, mas apenas traduzi-lo. No entanto, em casos mais simples, pode-se definir, por exemplo, um padrão de como proceder para traduzir um código orientado a objetos para uma linguagem que não dê suporte a tal recurso.

Também se podem definir normas a fim de padronizar a tradução a partir de linguagens de alto nível para as linguagens de mais baixo nível, além de definir normas que padronizem o procedimento da tradução quando exposta a linguagens de funcionalidades muito diferentes, tal como o caso citado sobre as diferenças de linguagens fortemente tipadas e não-tipadas.

5. Resultados esperados

Este projeto ainda está em fase inicial, de forma que o objetivo do mesmo é apenas apresentar a teoria geral sobre a possibilidade de tradução entre linguagens, com a finalidade de "generalizar" as linguagens de programação de forma a torna-las compreensíveis ao maior número de compiladores possível, além de gerar uma tradução amigável e auxiliar em processos de migração de sistemas, a partir de linguagens descontinuadas ou que não atendem ao desejado, para linguagens que possuam novos recursos.

Em uma segunda etapa, serão definidos os padrões das linguagens que são capazes de satisfazer a criação de um interpretador para as linguagens de origem, bem como gerar uma linguagem tradutora para as linguagens de destino. Poderão ser definidas normas de compatibilidade, a fim de evitar a criação de padrões próprios para cada linguagem, gerando incompatibilidades graves entre as linguagens de origem e destino. Ainda em uma terceira etapa, poderá ser implementada a aplicação.

Referências

KNIZHNIK, K. (2008) "Pascal to C/C++ Converter". Disponível em: <http://www.garret.ru/ptoc/Readme.htm>. Acesso em: setembro, 2012.

LOUDEN, K. C. (2004) "Compiladores: princípios e práticas". Cengage Learning Editores.

MUCHNICK, S. S. (1997) "Advanced Compiler Design and Implementation". Academic Press.

SALIH, M., TONCHEV, O. (2008) "High-level programming languages translator". Blekinge Institute of Technology.

SourceForge. (2009) "OpenC2Pas". Disponível em: <http://sourceforge.net/projects/c2pas/>. Acesso em: setembro, 2012.

RFID aplicado à Gestão de Documentos

Pablo Miguel de Almeida Mucha[1], Antonio Rodrigo Delepiane de Vit[1], Roberto Franciscatto[1], Evandro Preuss[1], Fauzi de Moraes Shubeita[2]

[1]Programa de Pós-Graduação em Gestão da Tecnologia da Informação
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

[2]Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)

pablomucha@gmail.com, {rodrigodevit,roberto,evandro}@cafw.ufsm.br,
fauzi.shubeita@acad.pucrs.br

Abstract. *Information is the most valuable asset of an organization, but the management of this information can pose a problem, since the accumulation of paper documents makes it difficult to find and storage. Even with the possibility of using methods of EDM (Electronic Document Management), many organizations still require printed documents, sometimes because of legal aspects, or due to line of business of the institution. Search to analyze an RFID solution for document management, presenting key concepts and the technologies involved. The analysis will be performed with the aid of software capable of simulate a RFID environment.*

Resumo*. A informação é considerada o ativo mais valioso de uma organização, porém o gerenciamento dessas informações pode representar um problema, visto que o acúmulo de documentos em papel acaba dificultando a localização e a conservação. Mesmo com a possibilidade da utilização de métodos de GED (Gerenciamento Eletrônico de Documentos), muitas organizações ainda necessitam de documentos impressos, por vezes devido a aspectos legais, ou devido ao ramo de atuação da instituição. Busca-se analisar uma solução RFID para o gerenciamento de documento, apresentando os principais conceitos e as tecnologias envolvidas. A análise será realizada com o auxílio de softwares capazes de simular um ambiente RFID.*

1. Introdução

As organizações atuais geram inúmeras informações em forma de papel, ocasionando atrasos e dificuldades na localização. Esta forma de armazenamento de documentos é pouco flexível, sendo assim, exigem mecanismos capazes de auxiliar no seu gerenciamento. A *Tecnologia da Informação* é responsável pelo surgimento de novas técnicas, entre elas o RFID – *Radio Frequency Identification*, um tipo de comunicação que permite a localização automatizada de objetos.

Esta pesquisa pretende demonstrar os métodos necessários para simular a implantação de uma infraestrutura de RFID, aplicada na gestão de documentos em uma repartição Pública Federal. O texto está assim dividido: inicialmente são relatados definições e conceitos referentes à tecnologia; a seção seguinte apresenta o ambiente de estudo; posteriormente é explicada a solução proposta e a utilização de simuladores. Por

fim é apresentada a conclusão sobre o assunto, no entendimento dos envolvidos, até o presente momento da pesquisa.

2. RFID

A tecnologia RFID permite implementar um sistema que possibilita a identificação de objetos através de ondas de radiofrequência, sendo possível então realizar a escrita e a leitura de dados através de uma comunicação sem fio. Basicamente, é um sistema composto por *transceivers* (leitores) e *transponders* (*tags)*. Essas *tags* são ligadas fisicamente a um objeto e os *transceivers* são responsáveis em emitir um sinal de rádio, com a finalidade de receber as informações constantes do objeto possibilitando o seu rastreamento, sua identificação e seu gerenciamento.

Essa tecnologia utiliza faixas de baixa frequência para a comunicação, sendo menos influenciada pela presença de aspectos externos, assim o RFID pode ser aplicado largamente em ambientes hostis. (Bodhuin et al., 2012). Outra vantagem é a possibilidade de várias *tags* serem lidas todas juntas de uma única vez, sem a necessidade do acesso visual de cada etiqueta. (Barbosa Neiva, 2011) explica ainda, que as *tags* podem ser divididas em dois tipos, as ativas e as passivas, que podem ser utilizadas nas mais diversas áreas.

Durante a pesquisa, vários trabalhos relacionados acerca da tecnologia RFID foram encontrados, demonstrando e detalhando o seu funcionamento. Cada um dos trabalhos estudados possui uma abordagem diferenciada e contribuem de forma considerável para esse artigo. Em destaque, as publicações de (Barbosa Neiva, 2011) e (Luis, 2010), que servem de suporte para o desenvolvimento do trabalho.

3. Estudo de Caso

O GED – *Gerenciamento Eletrônico de Documentos* é uma técnica, um sistema, uma metodologia para o tratamento e o processamento automatizado de documentos em papel ou suas cópias. Dessa forma, muitas organizações ainda necessitam de documentos impressos, por vezes devido a aspectos legais, e por outras devido ao ramo de atuação. No entanto, à medida que é gerado um novo documento, criam-se problemas de armazenamento, rastreamento, segurança e localização. (Hark et al., 2008) Assim a tecnologia RFID, pode ser uma aliada para as técnicas de GED, auxiliando as organizações a monitorar a circulação desses ativos em seus ambientes.

O estudo pretende avaliar a utilização da tecnologia RFID em uma repartição Pública. O ambiente a ser estudado será a Procuradoria Seccional da Fazenda Nacional em Santo Ângelo/RS, unidade descentralizada da Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional, órgão responsável por representar a União na execução da Dívida Ativa de natureza tributária, inscrevendo-a para fins de cobrança, amigável ou judicial.

Diante disso, para cada débito inscrito é criado um Processo Administrativo Fiscal *(PAF)*, onde constam todas as informações necessárias para o prosseguimento da cobrança. Sendo assim, esses processos são de grande valia para o desenvolvimento das atividades dos colaboradores. Diante disso, o acesso ao processo físico é essencial.

Milhares de processos estão armazenados, sem nenhum tipo de controle confiável sobre a sua retirada e tramitação interna. Dessa forma, o problema ocorre quando um processo é retirado do local de armazenamento e o mesmo não é devolvido em tempo hábil. Muitas vezes um processo pode estar sendo utilizado por um determinado colaborador e no mesmo momento outro colaborador pode estar efetuando uma nova busca por esse mesmo documento. A Figura 01 demonstra claramente a

dificuldade em saber exatamente qual a localização atual de um determinado documento. Outro agravante é a falta de pessoal para efetuar um controle sob a movimentação, independente da forma a ser realizada.

Figura 1. Localização de um documento

4. Solução Proposta

Esse estudo avalia a utilização da tecnologia RFID na Gestão de Documentos, onde busca-se aperfeiçoar as técnicas de localização e rastreabilidade dos PAF's. De forma geral, o projeto realiza um estudo de caso, utilizando um método qualitativo, onde os comportamentos relevantes são observados de forma sistemática, procurando documentar todas as evidências levantadas no período de estudo.

Nessa fase inicial, o estudo vem sendo realizado com o auxílio de ferramentas capazes de simular o projeto. No ambiente simulado, cada PAF recebe uma *tag* com o número de identificação*;* esses processos são cadastrados em uma base de dados para o controle da sua movimentação. Os *transceivers* são instalados em locais estratégicos, sendo os responsáveis em efetuar a leitura automática dos PAF's durante a sua passagem no raio de leitura. Informações como data e hora são gravadas, permitindo assim, analisar o caminho percorrido pelo documento.

Desta forma o sistema é capaz de registrar a primeira leitura como a entrada do processo em um departamento e a segunda referencia a sua saída, fornecendo assim, dados ao nível gerencial da organização, como por exemplo, o tempo de permanência de um documento em determinado setor. Ainda está sendo analisada, a possibilidade da implementação da identificação do colaborador que movimentou o documento, através do uso de um "*crachá inteligente"*, também provido da tecnologia RFID.

Mas, sem dúvida, a principal relevância é o rastreamento dos documentos sem que haja a necessidade de nenhum tipo de interação humana na atualização das informações, evitando assim, erros na identificação dos processos.

5. Simulação

A utilização de *softwares* simuladores possibilita a avaliação de soluções para um determinado cenário, sem a necessidade da utilização de um *hardware* especifico.

O projeto utiliza o aplicativo *Rifidi* para a simular o ambiente RFID, essa aplicação é desenvolvida em plataforma *opensource (rifidi.org).* Através da ferramenta está sendo possível gerar um protótipo RFID, com a emulação do *hardware* necessário para implantação, como também, simular os eventos gerados no nível de protocolo e no nível de leitura das *tags*. (Mueller et al., 2010). Abaixo é possível observar a figura que demonstra a realização da leitura de múltiplas *tags,* através do simulador *Rifidi*.

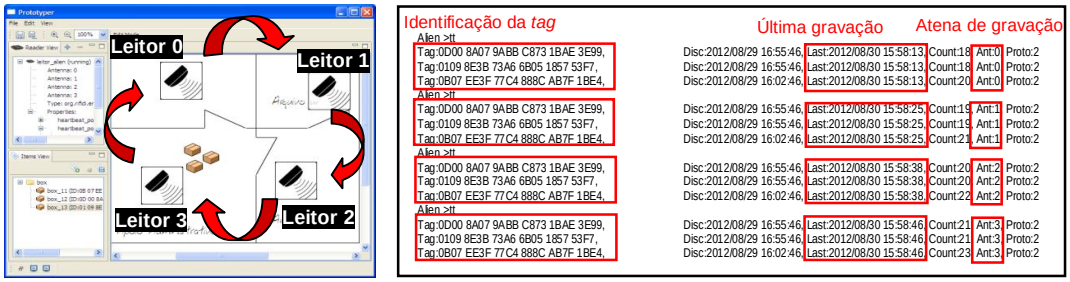


Figura 2. Tela da ferramenta *Rifidi* com resultado da simulação

6. Considerações Finais

O estudo demonstrou a capacidade da utilização do RFID para o Gerenciamento de Documentos. Tendo em vista que o projeto vem utilizando-se do simulador *Rifidi*, pôde-se confirmar a eficácia da tecnologia. Foi possível constatar que a utilização dessa tecnologia pode ser aplicada no ambiente de uma repartição Pública Federal. Graças a isso, pretende-se avançar no trabalho, procurando analisar a partir desse momento quais os melhores equipamentos que podem ser utilizados, os padrões da tecnologia, além dos desafios para a implantação, entre eles a análise sob os possíveis problemas relacionados ao uso de ondas eletromagnéticas para a comunicação.

Como trabalho futuro, o estudo pretende realizar testes com a utilização de *tags* e leitores que possam validar a eficácia da tecnologia, além de analisar de forma detalhada o ambiente de implantação; verificar de que forma ocorrerá a comunicação com os atuais sistemas de informação; quais os tipos de documentos que serão tratados; os custos relacionados; os requisitos de segurança e por fim, os trâmites necessários para utilização de uma nova tecnologia em um Órgão Público Federal.

Por fim, busca-se comprovar através de dados científicos a capacidade de rastrear qualquer tipo de documento nesse ambiente, os resultados serão apresentados e poderão ser utilizados como base técnica para um projeto de implantação.

Referencial Bibliográfico

Luis, H.C. "Sistema Telemétrico com Tecnologia RFID para Medição de Pressão". Dissertação de mestrado. UTFPR. 2010.

Bodhuin, T.; Preziosi, R. and Tortorella, M. "Building an RFID Document Management Service," Innovations in IT, 2006 , vol.1, no., pp.1-5, Nov. 2006.

Barbosa Neiva, J.P.. (2012). "Localização e Orientação “Indoor” com recurso à Tecnologia RFID". Dissertação de mestrado. FEUP. 2012.

Hark, B.S.; Choi, J.H.; Leem, C.S.; "A Database Design of RFID Document Management System with e-Ink technology," NCM'2008. Fourth International Conference on, vol.1, no., pp.14-17, 2-4 Sept. 2008

Mueller, J.; Schapranow, M.; Poepke, C.; Urbat, M.; Zeier, A. and Plattner, H. "Best Practices for Rigorous Evaluation of RFID Software Components," RFID Sys Tech, 2010 European Workshop on , vol., no., pp.1-10, 15-16 June 2010.

Segurança em Cloud Computing

Débora Cole Bernardi[1,2], Bruno Batista Boniati[1]

[1]Colégio Agrícola de Frederico Westphalen – Universidade Federal de Santa Maria
Caixa Postal 54 – 98.400-000 – Frederico Westphalen – RS – Brasil

[2]Programa de Pós-graduação em Gestão de Tecnologia da Informação

debora_432@hotmail.com, bruno@cafw.ufsm.br

Abstract. *The main attractions of cloud computing are to reduce information technology costs through more efficient use of resources. However, safety issues and risk management with the use of technology cannot be minimized compared to the advantages offered by it. This article presents some efficient methods of control applicable safety in a Cloud Computing environment.*

Resumo. *Os principais atrativos de Cloud Computing são a redução dos custos com tecnologia da informação por meio de uma utilização mais eficiente dos recursos. Entretanto, questões de segurança e gestão de riscos com o uso da tecnologia não podem ser minimizados face às vantagens oferecidas pela mesma. Este artigo apresenta alguns métodos eficientes de controle de segurança aplicáveis em um ambiente de Cloud Computing.*

1. Introdução

Cloud computing (ou computação em nuvem) é uma tecnologia emergente que promete mudar radicalmente a maneira como os aplicativos e serviços de tecnologia da infomação são construídos, entregues e gerenciados. Grandes *datacenters* permitem o compartilhamento de recursos entre aplicações hospedadas e levam a economia de escala, tanto de *hardware* como de *software*.

Segundo uma recente pesquisa realizada [Rosado et al, 2012] a maioria dos contratantes esperam três pilotos principais da computação em nuvem: mais flexibilidade, redução de custos e melhor escalabilidade da TI. Por outro lado, o mesmo material observa que tais contratantes consideram as questões de segurança a sua principal preocupação em relação ao uso da computação em nuvem, constituindo-se como o maior fator de bloqueio das migrações para a nuvem.

Considerando essa problemática este artigo pretende apresentar alguns conceitos ligados à computação em nuvem e abordar melhores práticas para garantir maior segurança em tais ambientes. A seção dois fará definições sobre a tecnologia, a seção três abordará problemáticas ligadas a segurança em ambientes de *cloud computing*. Na seção quatro serão apresentadas práticas indicadas na literatura para aumentar o nível de segurança e por fim serão feitas as considerações finais e indicações de trabalhos futuros.

2. Cloud Computing

O termo *cloud computing* representa um novo ponto de inflexão para o valor da computação em rede, pois permite alta eficiência, escalabilidade massiva, mais rapidez e facilidade no desenvolvimento de *softwares*. Isso tudo vem resultando em novos modelos de programação, infraestrutura de TI e o estabelecimento de novos modelos de negócios [Sun Microsystem, 2009]

De acordo com [Lauro, 2011] a *cloud computing* apresenta-se em diferentes formas:

1. ***Software as a Service* (SaaS)**: Entrega de *software* no qual tanto o *software* como seus dados associados são hospedados na internet (nuvem) e são acessados pelos usuários de rede usando um navegador *web*.
2. ***Platform as a Service* (PaaS)**: Entrega de um ambiente de computação em camadas de soluções como serviço. É análogo ao SaaS, exceto que, ao invés de *software* entregue pela web, o que se entrega é uma plataforma (um ambiente) para a criação, hospedagem e controle de *software*.
3. ***Infrastructure as a Service*** (**IaaS**): Entrega de infraestrutura de servidores, sistemas de rede, armazenamento e todo o ambiente necessário para o funcionamento que passa a ser contratado como serviços. Ao invés de comprar servidores, *software*, espaço em *data centers*, os clientes usam estes recursos como um serviço totalmente terceirizado e sob demanda.

Somente no caso de IaaS, pode-se caracterizar a forma de contratação de três formas: nuvem públicas, nuvens privadas e nuvens híbridas [Sun Microsystem, 2009]. As nuvens públicas são gerenciadas por terceiros e podem trabalhar com diferentes clientes, sistemas de armazenamento e outras infraestruturas nos mesmos servidores. Os usuários finais não sabem que operações de outros clientes podem estar sendo executadas no mesmo servidor juntamente com suas próprias operações [Sun Microsystem, 2009].

Nuvens privadas são boas opções para empresas que trabalham com a proteção de dados e questões de nível de serviço. A demanda de infraestrutura é de propriedade de um único cliente que controla quais aplicativos são executados e onde. No caso das nuvens híbridas tem-se a combinação dos dois modelos anteriores (públicas e privadas). Neste caso o usuário é proprietário de uma parte da nuvem ao mesmo tempo em que e também partilha outras partes de outros proprietários, embora de uma forma controlada. [Sun Microsystem 2009].

3. Problemas de Segurança na Adesão a Nuvem

Segundo [Rosado et al, 2012] a esmagadora maioria dos contratantes em potencial consideram as questões de segurança a sua principal preocupação (motivo da não adesão) em relação ao uso da computação em nuvem. Além disso, questões de privacidade, legais e de conformidade são consideradas áreas de riscos.

Um estudo realizado pela Trend Micro em Junho de 2011 mostrou que 43 % das empresas pesquisadas tiveram problemas de segurança com seus provedores de serviços em nuvem [Sweeny 2011]. As falhas de segurança ocorrem pela falta de importância ao quesito segurança, os provedores de serviço estão mais focados no desempenho e na disponibilidade dos serviços do que na segurança das informações.

Além dos desafios normais de desenvolvimento de sistemas seguros de TI, computação em nuvem apresenta um nível adicional de risco dado ao fato de que os serviços essenciais são terceirizados. O aspecto exteriorizado da terceirização torna mais difícil manter a integridade, a privacidade dos dados, o suporte, e a disponibilidade de serviço. Ainda, tem-se como variável a conformidade com a cultura e política das organizações prestadoras desses serviços.

Outros aspectos sobre computação em nuvem também exigem uma grande reavaliação da segurança e risco. Dentro da nuvem, é difícil localizar fisicamente onde os dados são armazenados. Processos de segurança que antes eram visíveis agora estão

escondidos atrás de camadas de abstração. Esta falta de visibilidade pode criar uma série de questões de segurança e conformidade. [Buecker et al. 2009]

4. Melhores Práticas para Aumentar a Segurança em *Cloud Computing*

Para a adesão à tecnologia de *cloud computing* se faz necessário um modelo de gestão de risco bem elaborado que visa garantir que a informação esteja ao mesmo tempo disponível, protegida e segura. Os processos de negócios e procedimentos precisam levar em conta a segurança, e os gerentes de segurança da informação precisam ajustar suas políticas e procedimentos de segurança para atender às necessidades do negócio. A seguir serão apresentados alguns itens que foram mapeados como boas práticas ou melhores práticas para prover maior segurança em *cloud computing*.

4.1. Assegurar a Confidencialidade dos Dados

Privacidade é de extrema importância quando os dados deixam as fronteiras da organização. Além dos segredos internos e dados pessoais da empresa, metadados e dados transacionais também podem vazar detalhes importantes sobre empresas ou indivíduos. Confidencialidade é apoiada por, entre outras coisas, ferramentas técnicas, como a criptografia e controle de acesso, bem como proteções legais. [Friedman 2010].

4.2. Implementar o Acesso e Gestão de Identidade Forte

Acesso e gerenciamento de identidade são fundamentais para segurança na nuvem. Eles limitam o acesso aos dados e aplicativos para usuários previamente autorizados. A utilização dos padrões de autenticação e segurança tradicionais podem ser estendidos para a nuvem a fim de automatizar a configuração de contas, cumprindo modelos de autorização.

4.3. Implementar um Programa de Gestão de Governança e Auditoria

A governança da segurança como camada estratégica para atendimento ao segmento do negócio "Computação em Nuvem", envolve a aplicação de políticas com foco no uso dos serviços e mecanismos de controles a partir da definição de um *framework* com padrões de gestão da qualidade, conformidade, auditoria e ciclos de melhoria.

4.4. Implementar um Programa de Gerenciamento de Vulnerabilidade e de Intrusão (Programa de segurança)

Em um ambiente de nuvem confiável, deve-se implementar um programa de gestão rigorosa de vulnerabilidade e mecanismos como os sistemas de detecção de intrusão para garantir que os recursos de TI (servidores, rede, componentes de infraestrutura e terminais) sejam constantemente monitorados em busca de vulnerabilidades e brechas. No caso de uma violação de segurança, o programa de segurança pode fornecer informações cruciais sobre a forma como a nuvem está protegida, as respostas às ameaças, e uma linha de prestação de contas para a gestão de eventos [Buecker et al. 2009].

4.5. Manter Testes de Ambiente e Validação

A fim de manter intacto um ambiente de nuvem de TI, é necessário utilizar mecanismos diferentes para teste e validação de segurança de ambiente. [Buecker et al. 2009]. Os fornecedores de *cloud computing* possuem seus próprios métodos e formas de implementação para garantir a segurança, porém nada impede que o cliente possa sugerir ou adotar medidas de segurança de acordo com o que compreender ser essencial.

5. Considerações Finais

Para se tornar o paradigma dominante de uso no segmento de TI a *Cloud computing* ainda precisa evoluir nas questões de segurança, riscos e interoperabilidade. O conceito

segurança é sua maior barreira de adesão. Entende-se que é necessário que os usuários de *cloud computing* ampliem as medidas de controle da empresa para a nuvem, através do uso de computação confiável e aplicação de técnicas de criptografia. Estas medidas devem aliviar o receio de hoje da computação em nuvem potencializando seu uso.

Adoção de um conjunto de boas práticas para aumentar a segurança de *Cloud Computing* podem minimizar os riscos e ampliar as oportunidades de *cloud computing* de forma segura. Como trabalhos futuros pretende-se analisar as soluções de migração para nuvem, disponibilizadas por diferentes fornecedores.

Referências

Buecker, A., et al. (2009) "Cloud Security Guidance IBM Recommendations for the Implementation of Cloud Security". In: *IBM Redpaper*, páginas 1-17. International Technical Support Organization.

Friedman A. A. and West D.M (2010) "Privacy and Security in Cloud Computing". In: *Issues in Technology Innovation*, páginas 2 – 3. The Center for Technology Innovation, Washington, DC.

Lauro, L. (2011) "Entendendo as camadas do cloud computing: IaaS, PaaS e SaaS", In: *Dualtec Cloud Solutions White Paper*, páginas 5-10. São Paulo, SP.

Rosado, D. G., et al. (2012) "Security Analysis in the Migration to Cloud Environments", In: *Future Internet*, vol. 4, páginas 469-487.

Sun Microsystem (2009) "Sun Cloud Computing. Take your business to a Higher Level", páginas 4-14. Disponível em <http://www.oracle.com/us/dm/44034-cloud-computing-primer-332070.pdf>, acesso em setembro/2012.

Sweeny, M. (2011) "Cloud Insecurities: 43 Percent of Enterprises Surveyed Have had Security Issues With Their Cloud Service Providers", Disponível em <http://newsroom.trendmicro.com/index.php?s=43&year=0&type=current&news_item=886>, Acesso em maio/2012.

Sincronização de Relógios em Sistemas Distribuídos

Marcelo Ambrosio Stefanello[1], Cristian Cleder Machado[1]

[1]Curso de Ciência da Computação –Universidade Regional Integrada(URI)
Caixa Postal 709 – 98.400-000 – Frederico Westphalen – RS – Brasil

inf17155@uri.edu.br, cristian@cristian.com.br

Resumo. *Em um sistema distribuído, cada computador que compõe tal sistema possui sua própria estrutura de controle de tempo; não há um dispositivo centralizado que controle o tempo de todos os computadores. Baseado nessa premissa, cada computador precisa, periodicamente, ser ajustado com algum outro relógio externo, que seja precisamente confiável. Esse processo de ajuste dos temporizadores de processos, em computadores formadores de um sistema distribuído, dá-se o nome de sincronização de relógios. Este artigo propõe apresentar alguns conceitos de sincronização de relógios de maneira geral e quais os benefícios em utilizá-los.*

1. Introdução

Em sistemas distribuídos, um dos pontos que exige maior cuidado no controle é o Tempo. Isso se deve ao fato de o mesmo ser uma variável cuja medida deve ser a mais precisa possível.

Para saber, por exemplo, em que momento do dia ocorreu determinado evento em um computador específico, torna-se necessário sincronizar o relógio deste computador com algum relógio externo, que seja confiável e aceito por todos, a fim de se estabelecer a devida precisão, citada anteriormente.

A tarefa de sincronização em sistemas distribuídos não se apresenta de forma tão simples, em virtude de algumas de suas características específicas, como: distribuição das informações em múltiplos pontos ao longo da rede do sistema; processos tomam decisões amparados pelas informações locais; e o relógio global pode não existir ou ser impreciso.

Infelizmente, a sincronização em sistemas distribuídos tende a ser bem mais complexa e trabalhosa se comparada à sincronização em sistemas centralizados, onde, quando um determinado processo deseja saber a hora, ele simplesmente realiza uma chamada de sistema, e o núcleo responde. Há também o fato de não ser viável existir um único processo, centralizado, que controle o tempo de todo o conjunto de computadores, e que tome todas as decisões referentes aos processos correntes. Uma falha neste processo poderia comprometer todo o funcionamento do sistema distribuído. Dessa forma, esse seria considerado um ponto do sistema não confiável.

Admite-se, então, que cada unidade formadora do sistema tenha seu próprio relógio local, mas que possa ser sincronizado a um relógio padrão. E é essa sincronização de relógios que vem como tema norteador do artigo.

2. Considerações Gerais Sobre o Tempo

Apesar de parecer um tanto simples, medir o tempo de forma precisa é uma tarefa que envolve constantes estudos e alta tecnologia. A hora terrestre, por exemplo, é medida usando-se duas formas de contagem de tempo distintas, porém complementares: o modo astronômico e o modo atômico.

A hora astronômica baseia-se num evento chamado "trânsito solar", ou seja, é a passagem do Sol pelo ponto aparentemente mais alto no céu. O dia solar, então, é o intervalo entre dois trânsitos solares consecutivos. Como há 86.400 segundos em 1 dia, o segundo solar é definido exatamente como 1/86.400 de um dia solar. (TANENBAUM, STEEN, 2006, p. 142)

A segunda forma de contagem do tempo, citada anteriormente, é a hora atômica. Esse método se baseia no número de transições que o átomo de Césio 133 faz em um segundo – 9.192.631.770 transições.

"Hoje, vários laboratórios ao redor do mundo têm relógios de Césio 133, e cada um deles informa periodicamente ao Bureau International de l'Heure (BIH), em Paris, quantas vezes seu relógio pulsou. O BIH calcula a média desses valores e produz a hora atômica internacional (International Atomic Time) ou TAI." (TANENBAUM, STEEN, 2006, p. 142)

Infelizmente a hora TAI não é perfeitamente equivalente à hora solar: 86.400 segundos TAI são equivalentes a cerca de 3 milissegundos (ms) a menos do que um dia solar. A fim de resolver esse problema, o BIH passou a inserir segundos extras sempre que houver uma defasagem de 800 ms entre a hora solar e a TAI. Esse processo forma a hora coordenada universal (UTC, no francês), que serve de base para a hora civil mundial, atualmente.

"O Tempo Universal Coordenado – abreviado como UTC (do seu equivalente em francês) – é um padrão internacional para contagem de tempo. Ele é baseado no tempo atômico, mas ocasionalmente é inserido – ou, mais raramente excluído – o conhecido segundo bissexto, para manter a sincronização com o tempo astronômico." (COULOURIS, 2007, p. 382)

3. Relógios Físicos

Os computadores atuais possuem mecanismos para controle do tempo. São chamados comumente de "relógios", ou mais corretamente, "temporizadores".

"Um temporizador de computador usualmente é um cristal de quartzo lapidado e usinado com precisão. Quando mantido sob pressão, cristais de quartzo oscilam a uma frequência bem definida que depende do tipo de cristal, de como ele foi lapidado e da magnitude da tensão." (TANENBAUM, STEEN, 2006, p. 141).

Cada cristal possui dois registradores: um contador e um retentor. O registrador contador vai decrementando uma unidade a cada oscilação do cristal. Já o registrador retentor recarrega o contador cada vez que este chega a zero (quando ocorre uma interrupção). Essa interrupção é chamada de "ciclo de relógio".

Em um único computador, não há nenhum problema crítico em ter o temporizador local com horário um pouco defasado, pois todos os processos irão requisitar informações de tempo do mesmo relógio, assim será mantida a consistência. Mas ao contrário, quando há várias CPUs, cada qual com seu próprio mecanismo controlador de tempo, é comum haver uma defasagem de relógio. Isso ocorre pelo fato de ser impossível que todos os cristais localizados nos vários computadores trabalhem numa frequência exatamente igual. Tal fato implica em saída de sincronia dos temporizadores, e consequentemente, obtenção de diferentes valores na leitura.

3.1. Método de Cristian para Sincronização de Relógios

O método de Cristian – 1989 – consiste em fazer uso de servidores de tempo, que utilizem dados UTC. No entanto, esse processo gera uma defasagem em virtude da troca de mensagens entre cliente e servidor.

Tanenbaum (2006, p. 145) cita um exemplo de como Cristian resolveu esse problema de defasagem: o processo A envia uma requisição a B, com uma marca de tempo T1. B registrará a hora em que recebeu a mensagem (T2, obtido pelo seu relógio local), e retornará uma resposta com uma marca de tempo T3, enviando também o valor T2 (horário de recebimento da mensagem T1). Por fim, A registra a hora de chegada da resposta T4. Esses valores de tempo são utilizados pelo cliente para descontar o tempo de viagem, e assim assumir um valor mais próximo possível da realidade.

Esse método, como descrito até agora, possui outro problema: haver somente um servidor UTC.

"[…] o método de Cristian sofre do problema associado a todos os serviços implementados por um único servidor: o de que o único servidor de tempo pode falhar e, assim, tornar a sincronização temporariamente impossível. Por isso Cristian sugeriu que o tempo fosse fornecido por um conjunto de servidores de tempo sincronizados, cada um com um receptor de sinais de tempo UTC." (COULOURIS, 2007, p. 385).

3.2. Algoritmo Berkeley

Segundo Coulouris (2007, p. 385 – 386), em conjuntos de computadores executando um algoritmo Berkeley, um computador é escolhido para atuar como coordenador (mestre). O mestre, então, faz consultas sequenciais periodicamente nos outros computadores (escravos) cujos relógios devem ser sincronizados. Os computadores escravos retornam seus valores de relógio, e o mestre faz uma estimativa dos tempos locais desses relógios, levando em consideração os tempos de ida e volta. Por fim, faz a média dos valores obtidos, incluindo o valor de seu próprio relógio.

O diferencial deste algoritmo é que o mestre envia o valor individual de ajuste para cada relógio escravo, em vez de simplesmente enviar para todos os computadores o tempo corrente atualizado, o que geraria mais incerteza, devido aos atrasos de troca de mensagens. (COULOURIS, 2007)

4. Relógios Lógicos (Relógio de Lamport)

Lamport – 1978 – lançou uma teoria sobre sincronização de relógios, em que diz que mesmo sendo possível essa sincronização, há casos em que ela não necessariamente tem de ser absoluta, ou exata.

"Se dois processos não interagirem, não é necessário que seus relógios sejam sincronizados porque a falta de sincronização não seria observável e, portanto, não poderia causar problemas." (TANENBAUM, STEEN, 2006, p. 148)

Lamport sugere que o importante é que os processos concordem com a ordem em que ocorrem os eventos, e não com a hora exata dos relógios. Assim, estabeleceu uma relação chamada "acontece antes". Isso significa que, por exemplo, primeiro ocorre um evento A, e após, um evento B. Essa relação pode ser percebida em duas situações: quando um evento ocorre antes do outro; e no caso de uma mensagem, cujo o envio se dá antes do recebimento por parte do outro processo (uma mensagem nunca será recebida antes de ser enviada).

Exemplo da solução de Lamport: a Figura 1 representa três processos em execução, cada um em uma máquina diferente, com seu próprio relógio, que opera na sua própria velocidade, à uma taxa constante, porém diferentes uma da outra. Basta observar que, quando o relógio do processo 1 (p1) pulsa 6 vezes, o relógio do processo 2 (p2) pulsou 8, e assim por diante.

No exemplo, A, B, C e D representam mensagens que são transmitidas entre os processos. Pode-se observar que a mensagem A sai de p1 no pulso 6, e chega até p2 no

pulso 16. Se a mensagem transportar o valor do pulso de p1, p2 saberá que a mesma demorou teoricamente 10 pulsos para chegar chegar até ele. Da mesma forma ocorre com a mensagem B entre p2 e p3. Até aí tudo dentro da normalidade. No entanto, o grande problema ocorre na resposta das mensagens, ou seja, C e D. Percebe-se que a mensagem C sai de p3 no instante 60, e chega a p2 no instante 56. Isso não é possível, pois um fato não pode iniciar em um determinado momento e terminar em um momento anterior. É nesse tipo de situação que a solução de Lamport é usada, baseada no conceito "acontece antes".

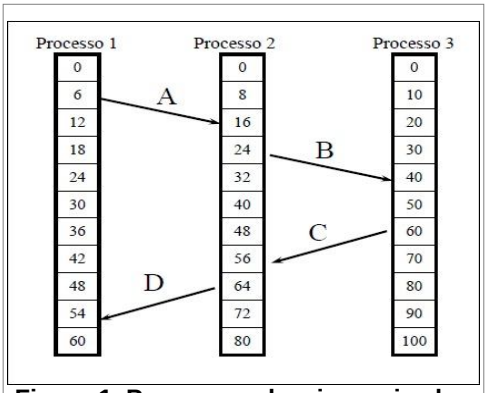


Figura 1. Processos dessincronizados

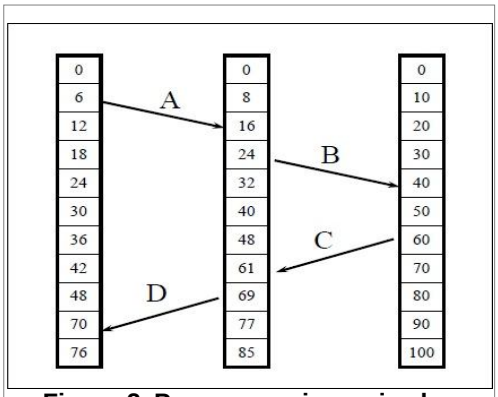


Figura 2. Processos sincronizados

Como a mensagem transporta o tempo de envio do remetente, ao chegar em p2 o processo perceberá que o pulso da chegada é anterior ao tempo de envio na saída. Então o receptor adianta seu relógio para ficar uma unidade à frente do tempo de envio, nesse caso, 61. Semelhante a isso ocorre com a mensagem D. O estado final dos relógios dos processos envolvidos no exemplo ficam como mostrado na Figura 2.

5. Conclusão

O estudo realizado neste artigo mostra, como tema principal, o quão importante são a sincronização e a medição precisa do tempo, especialmente em computação distribuída. "Precisa" não no sentido de perfeição, mas sim no que tange a ordem cronológica dos fatos, no caso, eventos de processos, como demonstrado há pouco, no exemplo da solução de Lamport para relógios lógicos.

Foram apresentados também, estudos sobre outros algoritmos de otimização de sincronização, como Berkeley e o método de Cristian, ambos direcionados para relógios físicos. Além disso, o assunto tratado abre outras discussões, além do tema central - sincronização de relógios - mas também em questões de melhora de desempenho, como citado a defasagem de tempo no processo de troca de mensagens, e até mesmo instiga pesquisas sobre as medidas de tempo astronômico e atômico, que atualmente definem o horário padrão mundial, e melhoras na exatidão dos atuais relógios, principalmente dos computadores que usamos.

Referências

Tanenbaum, A.S. e Steen M.V. (2006) "Sistemas Distribuídos Princípios e Paradigmas", 2ª Edição, Editora Person Education, 686 p.

Coulouris, G. et al. (2007) "Sistemas Distribuídos Conceitos e Projetos", 4ª Edição, Porto Alegre, Editora Bookman, 780 p.

Universidade Federal de Santa Maria, “Sincronização em Sistemas Distribuídos” Disponível em: <http://www-usr.inf.ufsm.br/~ceretta/elc1018/sincronizacao.pdf>, Acesso em: 15 set. 2012.

Sistema de detecção de indícios de plágio para integração à plataforma *Open Journal Systems*

José Ferreira Dias Filho[1], Robson Silva Lopes[2]

[1]Instituto de Ciências Exatas e da Terra – Campus Universitário do Araguaia
Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) – Barra do Garças – MT – Brasil

[2]Instituto de Ciências Exatas e da Terra – Campus Universitário do Araguaia
Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) – Barra do Garças – MT – Brasil

jfilhobg@gmail.com, robsonsilvalopes@hotmail.com

Abstract. *This article discusses a technique that has proved very effective in calculating the similarity between text documents: using trigrams. His methodology shows instances of plagiarism in texts and are maximized with the help of search engines on the Internet. With this, three environments are integrated to meet the needs of an electronic magazine: OJS, the Hunter Plagiarists and search engines.*

Resumo. *Este artigo aborda uma técnica que tem se mostrado muito eficiente no cálculo da similaridade entre documentos de textos: o uso de trigramas. Sua metodologia aponta as ocorrências de plágio em textos e são maximizadas com o auxílio dos motores de busca da Internet. Com isso, são integrados três ambientes para atender às necessidades de uma revista eletrônica: o OJS, o Caçador de Plágios e os motores de busca.*

1. Introdução

O plágio pode ser visto como um problema que atinge a sociedade em geral, principalmente a comunidade científica. A Internet permite a difusão da informação com maior facilidade, e isso agrava ainda mais a questão do plágio, uma vez que muitas produções científicas são copiadas sem nenhuma autorização e/ou não têm sua autoria preservada, por exemplo.

Com o intuito de inibir a prática do plágio muitas instituições de ensino e pesquisa, por exemplo, as instituições de Ensino à Distância (EaD), têm adotado mecanismos (ferramentas) para detectá-lo em produções acadêmicas. Este cenário é abordado por Franco *et al.* (2008) e por Pertile *et al.* (2010), os quais fazem uma análise do uso de algumas ferramentas e propõem sua implantação num Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA).

Outro cenário diz respeito à dificuldade encontrada pelos avaliadores das revistas eletrônicas ao receberem um grande volume de produções científicas para análise no sentido de detectar plágio. Nesse sentido, faz-se necessário o desenvolvimento de uma ferramenta que facilite a detecção de plágio nessas produções.

Embora a Internet disponibilize várias ferramentas com essa finalidade, as técnicas utilizadas são bem diferentes e essas ferramentas não se integram a ambientes de indexação de documentos como o *Open Journal Systems* (OJS). Exemplos dessas ferramentas são Farejador, Plagius, Ferret, WebFerret, TurnitIn, iThenticate e outras.

O objetivo deste trabalho é implementar um *software* livre para detecção de plágios em arquivos de texto fundamentado no trabalho de Malcolm e Lane (2008), intitulado *Caçador de Plágios*, bem como de um *plug-in* que possibilite a integração do

Caçador de Plágios à plataforma de gerenciamento de periódicos livre e de código aberto denominado OJS, visto que a única ferramenta que permite essa integração é paga e possui código fechado: o iThenticate.

2. Princípio de funcionamento e arquitetura do Caçador de Plágios

Franco *et al.* (2008) citando Rosales *et al.* (2008) afirmam que ao se copiar uma obra de qualquer natureza ou partes dela sem que seja mencionada a respectiva fonte é caracterizada uma prática de plágio. A Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940, trata da violação do direito autoral, a qual define esta prática como crime.

Como percebemos esse cenário gera toda uma discussão no campo jurídico-filosófico-científico. Por isso, para evitar os plágios não só a Lei, mas também pesquisadores buscam criar soluções científicas e uma dessas soluções é o algoritmo Ferret. A base teórica do Caçador de Plágios é esse algoritmo que foi criado por Caroline Lyon e implementado por Bob Dickerson e James A. Malcolm, todos pesquisadores da Universidade de Hertfordshire no Reino Unido.

O Ferret tem funcionamento bem simplificado, uma vez que possui como entrada um conjunto de textos planos, os quais são fragmentados em *tokens* de três palavras adjacentes e classificados em ordem de série (*rank*) para calcular a similaridade entre esses textos. Os *tokens* também são conhecidos como trigramas. É importante ressaltar que os sinais de pontuação, números e símbolos em geral são descartados no processo de fragmentação dos textos. Essa etapa permitiu a Malcolm e Lane (2008) modelarem algumas funções.

A função $T(p) = p - 2$ determina a quantidade de trigramas em um texto, em que p é a quantidade de palavras contidas no texto. Já a função $P(n) = \frac{n \cdot (n-1)}{2}$ determina o total de pares de textos a serem comparados, em que n é a quantidade de textos submetidos ao algoritmo.

Os estudos de Lyon *et al.* (2001), citando as publicações de Shannon (1951), Manning e Schütze (1999), encontraram semelhanças com uma distribuição Zipfiana, em que são documentadas distribuições isoladas de palavras em inglês e outros idiomas. A distribuição Zipfiana é uma das leis utilizadas na bibliometria que está relacionada ao fato de que são usadas com muita freqüência uma quantidade pequena de palavras, embora um grande número tenha uso raro.

Lyon *et al.* (2001), afirmam que no *corpus* Brown, com aproximadamente 1 milhão de palavras, 40% ocorrem uma única vez. Os autores também mostram o percentual de trigramas que ocorrem uma única vez nos *corpora* TV News, Federalist Papers e Wall Street Journal. Seus estudos fundamentaram-se em um cenário empírico.

De acordo com a sequência em que foram citados, cada *corpus* possui aproximadamente 38 milhões, 183 mil e 985 mil palavras, e corresponde a 85%, 87% e 77% de ocorrência única de trigramas, respectivamente. Nesta perspectiva, a distribuição se torna mais dispersa para bigramas e trigramas. Isso levou Lyon *et al.* (2001) a concluírem que se uma palavra tem baixa possibilidade de ocorrer, então a possibilidade de que ela ocorra em conjunto com outras é muito menor, mesmo que os textos envolvidos tratem basicamente do mesmo assunto.

Para calcular a similaridade entre textos Lyon *et al.* (2001) fundamentam-se na publicação de Broder que busca classificar dois textos como “independentes” ou “similares” por meio do coeficiente de Jaccard.

De acordo com Meyer (2002, p. 7), o coeficiente de Jaccard é usado "na comparação entre o número de atributos comuns para um par de objetos e o número total de atributos envolvidos", cujo valor representativo está estritamente dentro do intervalo [0, 1] e é encontrado por meio da equação 1 abaixo:

$$S_{(T_1, T_2)} = \frac{a}{a + b + c}. \quad (1)$$

Nessa equação 1, $S_{(T_1,T_2)}$ representa o percentual de similaridade entre os textos T_1 e T_2, a é o número de elementos comuns aos dois conjuntos, b é o número de elementos exclusivos do primeiro conjunto e c é o número de elementos exclusivos do segundo conjunto.

Malcolm e Lane (2008) reescrevem a equação 1 transformando-a na equação 2 abaixo:

$$Similaridade = \frac{Número\ de\ trigramas\ comuns}{Número\ total\ de\ trigramas} = \frac{|A \cap B|}{|A \cup B|}. \quad (2)$$

Nessa equação 2, *A* e *B* representam dois conjuntos de trigramas que equivalem aos elementos citados na equação 1.

Nesse sentido, a eficácia do uso de trigramas é demonstrada por Lyon *et al.* (2001) ao investigar a construção de *n*-gramas. Os resultados obtidos pelos autores demonstraram que para $n > 3$ a sensibilidade para detecção de similaridades nos textos é fundamentalmente reduzida.

A figura 1 sintetiza a arquitetura do sistema.

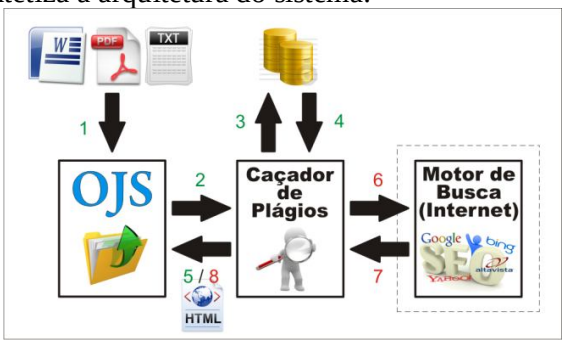


Figura 13. Arquitetura do sistema

Ao receber uma submissão de arquivo o OJS dispara a execução do Caçador de Plágios que busca e analisa os arquivos de textos armazenados localmente para a geração de um arquivo de resultados contendo o percentual de similaridade entre pares de arquivos.

Em seguida, o mesmo processo é colocado em execução com o auxílio dos motores de busca ao Caçador de Plágio, embora o programa original considere uma sutileza para a pesquisa de alguns trigramas. Como existe uma variedade de palavras muito comuns em uma dada língua (*top of words*) a busca pode retornar conteúdos irrelevantes. Devido a esse fato, todo trigrama que possuir qualquer dessas palavras deve ser descartado da busca. A cada busca de trigrama são armazenados os endereços dos dez resultados mais relevantes para o cálculo de sua frequência. Em seguida, o conteúdo dos dez endereços que possuem maior frequência são copiados para uma pasta local e submetidos ao cálculo de similaridade com o documento submetido ao OJS.

2.1. O OJS

A plataforma de gerenciamento de periódicos OJS foi desenvolvida em linguagem de programação PHP (*Hypertext Preprocessor*) com o objetivo de auxiliar na gerência de todo o processo de submissão e publicação de uma revista *online*.

Algumas dessas características dizem respeito à definição de papéis (autores, avaliadores e editores), a configuração dos requisitos, seções, processo de revisão, etc., do editor, a indexação do conteúdo, além de outras características que podem ser a ele atribuídas devido à extensão de sua aplicabilidade e à sua disponibilidade segundo a Licença Pública GNU.

Segundo PKP (2012), cerca de 11.500 instituições utilizam a plataforma OJS para publicação de revista *online*.

2.2. Implementação e integração do Caçador de Plágios ao OJS

O Caçador de Plágios foi implementado em linguagem de programação Java para integrar-se à plataforma OJS por meio de um *plug-in* que está sendo implementado em linguagem PHP e fundamentado no *plug-in* do iThenticate. O iThenticate é uma ferramenta com a mesma finalidade do Caçador de Plágios, embora seu uso esteja condicionado ao pagamento de uma mensalidade.

A Internet se insere nesse cenário quando o Caçador de Plágios utiliza-se dos motores de busca, por meio da Interface de Programação de Aplicações (*Application Programming Interface*[40] – *API*}), para localização de documentos semelhantes. Exemplos desses motores são o Google, Yahoo, Altavista, Cadê, etc.

3. Resultados e Considerações Finais

O protótipo do Caçador de Plágios possui diferenças sutis em relação ao Ferret original. Este substitui caracteres acentuados, numéricos e outros caracteres “estranhos” por um espaço em branco, o que proporciona a formação de um conjunto de trigramas completamente diferenciado em relação ao Caçador de Plágios e permite uma comparação mais precisa entre trabalhos de língua portuguesa. Uma tentativa de interfaceamento entre o motor de busca Google foi feita por meio do *Google Web Search API*, embora os dados retornados fossem ligeiramente desordenados em relação aos da página Internet (http://www.google.com.br). Isso levou-nos a utilizar o *Bing Search API* para que os resultados sejam retornados na ordem correta.

Faremos a integração entre o Caçador de Plágios e o OJS por meio de um *plug-in* que está em fase de desenvolvimento. Com isso, acreditamos alcançar melhores resultados que o Ferret ao implementarmos mais interfaces com outros motores de busca e criando uma base de dados de *top of words* da Língua Portuguesa.

Referências

FRANCO, Lucia R. H. R.; MILANEZ, José Renato Castro; SANTOS, Flávia Aparecida Oliveira. Implantação de um software detector de plágio para análise das questões dissertativas do ambiente virtual de aprendizagem Teleduc. *Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância*, São Paulo, v. 7, 2008. Disponível em: <http://www.abed.org.br/revistacientifica/Revista_PDF_Doc/2008/ARTIGO_17_RBAAD_2008_PESQUISA.pdf>. Acesso em: 04 jul. 2011.

[40] Conjunto de padrões e rotinas de um sistema para sua manipulação por programas de terceiros que não desejam saber os detalhes de implementação deste sistema.

LYON, Caroline; MALCOLM, James; DICKERSON, Bob. Detecting short passages of similar text in large document collections. In: ____. *Proceedings of the 2001 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing*. [S.l.]: Citeseer, 2001. p. 118–125. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.7.2630&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 11 jan. 2012.

MALCOLM, James A.; LANE, Peter C. R. Efficient search for plagiarism on the web. *Proceedings of The International Conference on Technology Communication Education Kuwait 2008*, Computer Engineering Department - Kuwait University, p. 206–211, 2008. Disponível em: <https://uhra.herts.ac.uk/dspace/bitstream/2299/2549/1/kuwait-v09.pdf>. Acesso em: 04 jul. 2011.

MEYER, Andréia da Silva. *Comparação de coeficientes de similaridade usados em análises de agrupamento com dados de marcadores moleculares dominantes*. 118 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) — Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11134/tde-24072002-165250/publico/andreia.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2011.

PERTILE, Solange de L. et al. Agente integrado a plataforma MLE-Moodle para detecção automática de indícios de plágio. In: ____. *Anais do XXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. João Pessoa: [s.n.], 2010. Disponível em: <http://www.ccae.ufpb.br/sbie2010/anais/Artigos_Resumidos_files/75380_1.pdf>. Acesso em: 04 jul. 2011.

PKP. A sample of journals using open journal systems. 2012. Disponível em: <http://pkp.sfu.ca/ojs-journals>. Acesso em: 15 jan. 2012.

Um estudo de caso da Aprendizagem Baseada em Problemas usando a teoria de Processamento de Imagens como prática de programação em computadores

Juliana A. Guimarães, Flavio S. L. de Souza, Karin S. Komati

Coordenadoria de Informática – Instituto Federal do ES (IFES)

Km 6,5 - 29164-231 - ES-010 - Manguinhos – Serra – ES – Brasil

{juju.guimaraes, flavio.lamas}@gmail.com, kkomati@ifes.edu.br

Abstract. *This article presents a case study for teaching computer programming techniques, using the "Problem-Based Learning." For this purpose, it began with the reading of a news about a system in the medical field, shortly after, it was proposed a problem inspired by the news, but with reduced functionality. The problem concerns about digital image processing. At each stage, the concepts were introduced and reviewed. The project was implemented and developed, the approach proved effective for teaching such concepts.*

Resumo. *Este artigo apresenta um estudo de caso para o ensino de técnicas de programação de computadores, usando a "Aprendizagem Baseada em Problemas". Para tanto, começou-se com a leitura de uma notícia sobre um sistema na área médica, logo em seguida, foi proposto um problema inspirado na notícia, porém, com funcionalidade reduzida. O problema versa sobre o processamento digital de imagens. Em cada etapa do acompanhamento, conceitos foram introduzidos e revistos. O projeto foi aplicado e desenvolvido, a abordagem se mostrou eficaz para o ensino de tais conceitos.*

1. Introdução

Diferentemente dos métodos convencionais que colocam problemas de aplicação ao final da apresentação de um conteúdo, a "Aprendizagem Baseada em Problemas" (em inglês *Problem-based Learning* - PBL) é um método instrucional que usa um problema para iniciar, motivar e focar a aquisição de conhecimentos, além de estimular o desenvolvimento de habilidades e atitudes profissionais [Ribeiro e Mizukami, 2004]. A PBL foi muito bem aceita e atualmente é reconhecida como um método moderno e educativo, que visa que o aluno aprenda por si próprio orientado pelo professor.

Além da PBL, outro ponto que tratamos neste artigo é sobre a programação com imagens. No problema que será apresentado como parte inicial da PBL, versará sobre a teoria de "Processamento Digital de Imagens" (PDI). PDI é qualquer forma de processamento de dados no qual a entrada e saída são imagens tais como fotografias ou quadros de vídeo. Ao contrário do tratamento de imagens, que se preocupa somente na manipulação de figuras para sua representação final, o processamento de imagens é um estágio para novos processamentos de dados tais como aprendizagem de máquina ou reconhecimento de padrões [Gonzalez e Woods, 2000].

Assim, este trabalho tenta juntar estas duas ideias, propondo um problema motivador que use a teoria de PDI como prática de programação de computadores.

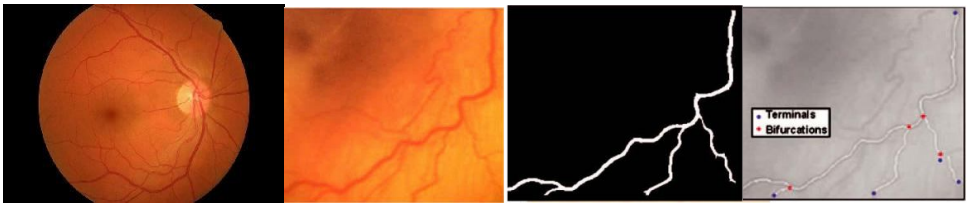
Neste estudo de caso, havia-se o conhecimento prévio da linguagem C, mas não se havia conhecimento prévio sobre a teoria de PDI.

2. O problema proposto

Como elemento motivador foi usado a notícia da página da Universia [Universia, 2011], que descreve o resultado da pesquisadora María Elena Martínez-Pérez da UNAM (*Universidad Nacional Autónoma de México*), que projetou o sistema RISO, no qual é possível detectar hipertensão, diabete e retinopatia em recém-nascidos prematuros.

A retina é composta por células visuais que nos permitem reconhecer luz e cores, um exemplo de uma imagem digital da retina é mostrada na Figura 1(a). As artérias e veias que a nutrem podem ser estudadas computacionalmente. Sua morfologia indica a presença de diversas doenças e é útil para determinar seu avanço. Com técnicas de PDI, é possível segmentar as veias e artérias, e conhecer seu comprimento e diâmetro. Com a figura obtida da "árvore sanguínea", é possível se calcular a sua tortuosidade, simetria, ângulo de bifurcação, e conectividade, por segmento. Com os dados obtidos, o médico dispõe de indicadores que mostram as anormalidades e sua evolução. Essa notícia foi interessante, pois agregou conhecimento de uma área de aplicação: informática médica.

Um dos artigos que originaram o sistema RISO apresenta as imagens mostradas na Figura 1(b), (c) e (d), onde a imagem 1(b) é uma parte ampliada da imagem da retina (1a), que passa por um processo de segmentação de veias e artérias 1(c) e na última imagem mostram-se em vermelho os pontos de bifurcação das veias/artérias e os pontos terminais na ramificação sanguínea em azul 1(d).



(a) (b) (c) (d)

Figura 1. Algumas etapas do processamento da imagem da retina, evoluindo da esquerda para direita. Fonte: Gelman et. al, 2005

3. O desenvolvimento da solução via teoria de PDI

Não é intensão que alunos de graduação que ainda se encontram nas disciplinas de programação de computadores desenvolvam um projeto completo como o RISO. O problema proposto é implementar uma etapa do trabalho original: *dada uma imagem já segmentada da retina, encontrar todos os pontos de bifurcação das ramificações sanguíneas.*

Como a entrada do problema é a imagem da retina segmentada, pois este processo é muito complexo, foi utilizada a base de dados DRIVE [Staal et. al, 2004], que possui um conjunto de 40 imagens de retina, cada uma com 2 (duas) imagens segmentadas por especialistas humanos, estas 80 (oitenta) imagens foram utilizadas como conjunto de entrada do sistema. Alunos também desconheciam o fato de que existem bases de dados disponíveis na internet para testes e análises de algoritmos computacionais.

Logo em seguida, explicou-se que uma imagem binária é uma matriz bidimensional, no qual cada pixel tem o valor 0 (cor preta) ou valor 1 (cor branca). Para cada pixel da imagem, P1, tem-se oito vizinhos, de P2 à P9, conforme Figura 2. A visualização da imagem como uma matriz, facilitou a associação de um novo conceito – imagens – com um conceito já conhecido – matrizes, ao mesmo tempo em que reforça o conhecimento prévio.

P9	P2	P3
P8	P1	P4
P7	P6	P5

Figura 2. Pixel de uma imagem e sua vizinhança.

Uma das formas que a literatura aponta como solução [Gonzalez e Woods, 2000] é aplicar primeiro um algoritmo de esqueletização (ou esqueletonização) e depois um algoritmo para encontrar os pontos de bifurcação. A técnica de esqueletização é um afinamento, isto é, o processo de redução de uma forma para uma versão simplificada que ainda retém as características essenciais do objeto original. A versão final afinada da forma é chamada de esqueleto. Há vários algoritmos de esqueletização [França, 2001], e escolhemos o algoritmo MAT (*Medial Axis Transformation* - Transformação do Eixo Médio). O processo consiste de sucessivas aplicações de dois conjuntos de regras básicas. Para cada ponto no qual o conjunto de regras é verdadeira, o pixel passa do valor 1 para o valor 0. Assim, aos poucos se apagam os pixels e a forma vai se afinando. O primeiro conjunto de regras a ser aplicado para cada ponto, P1, é:

8. 2 <= NV(P1) <= 6;

onde NV(P1) é o número de vizinhos com valores diferente de 0.

- NT(P1) = 1;

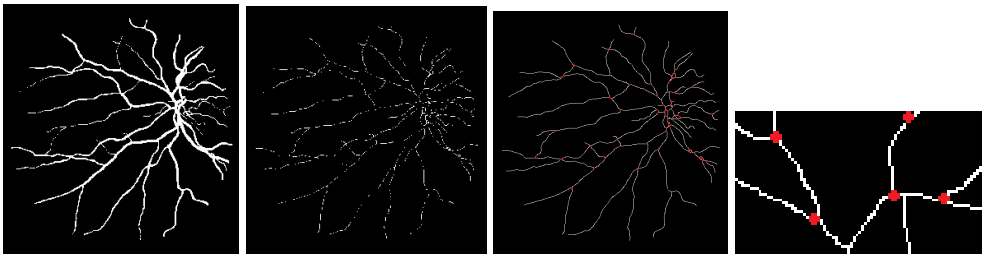
onde NT(P1) é o número de transições do valor 0 para o valor 1 dos vizinhos de P1, na sequência p2, p3, ..., p9.

- P2 x P4 x P6 = 0
- P4 x P6 x P8 = 0

No passo 2, as condições (a) e (b) continuam as mesmas, mas (c) e (d) mudam para: P2 x P4 x P8 = 0 e P2 x P6 x P8 = 0. A aplicação sucessiva destas duas regras transforma a imagem de entrada (Figura 3a) em seu esqueleto (Figura 3b).

Com esta imagem esqueleto, aplica-se um algoritmo bem simples, uma única vez, que é a regra: NV(P1) >= 3, então marca-se como ponto de bifurcação. Apresenta-se a imagem de saída com os pontos de bifurcação marcadas em vermelho 3(c) e para facilitar a visualização, mostra-se a ampliação de uma área de 3(c) na 3(d).

Durante o período de desenvolvimento da solução, foi observado um aumento do interesse e da compreensão dos alunos no estudo de programação. Outro ponto foi a compreensão de que numa solução, às vezes, é necessário dividi-lo em etapas. Inicialmente, houve questionamento sobre o porquê da esqueletização, e porque não se fazia o desenvolvimento de um único passo para encontrar os pontos de bifurcação. Após algumas tentativas frustradas, entendeu-se que os processos separados e em sequencia facilitavam a obtenção do objetivo do trabalho.



a) (b) (c) (d)

Figura 3. Exemplo das etapas da solução (a) imagem da retina segmentada por um especialista (b) imagem resultado da esqueletização (c) pontos de bifurcação em vermelho (d) ampliação de uma região da imagem anterior.

4. Considerações Finais

Para minimizar as dificuldades de ensino-aprendizagem, novas metodologias vêm sendo estudadas. Neste teste preliminar realizado no curso de Bacharelado em Sistemas de Informação, o uso de um problema motivador logo de início se mostrou satisfatório e foi bem aceito pelos alunos. A visualização das imagens foi um fator motivacional, pois os resultados parciais, muitas vezes incorretos, eram de fácil detecção visual. Além disso, esta associação visual reforçou o conceito de matrizes, pois foi mais natural mostrar como as posições dos vizinhos são associadas com aos índices do conceito de matrizes.

Indica-se o PBL como uma técnica que pode ser aplicada sem restrições para o ensino de conceitos e técnicas de programação. Espera-se dar continuidade à técnica PBL e estimular outros professores a vivenciarem e a adotarem em outras disciplinas.

Referências

França, J. A. (2001). **"THINNING" - A Linha Essencial**. Disponível em: <http://www.inf.ufsc.br/~visao/2001/jose/index.html>. Acesso em maio de 2012.

Gelman, R,; Martinez-Perez, M. E.; Vanderveen, D, K.; Moskowitz, A.; Fulton, A. B. (2005) Diagnosis of Plus Disease in Retinopathy of Prematurity Using Retinal Image multiScale Analysis. **Investigative Ophthalmology & Visual Science**. v. 46, n. 12, p. 4734–4738.

Gonzalez, C. R.; Woods, E. R., (2000) **Processamento de Imagens Digitais**, São Paulo, Editora Edgard Blucher Ltda.

Ribeiro, L. R.; Mizukami, M. G. N. A PBL na Universidade de Newcastle: Um Modelo para o Ensino de Engenharia no Brasil. **Olhar de Professor**. Universidade Ponta Grossa. Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino. v. 7, n. 1, p. 133-147, 2004.

Staal, J. J.; Abramoff, M. D.; Niemeijer, M.; Viergever, M. A.; van Ginneken, B. (2004) Ridge based vessel segmentation in color images of the retina. **IEEE Transactions on Medical Imaging**, vol. 23, pp. 501-509. Disponível em: http://www.isi.uu.nl/Research/Databases/DRIVE/.

Universia (2011) **Projetam diagnóstico médico mediante imagens digitais da retina**. Disponível em: <http://noticias.universia.net.mx/translate/es-pt/ciencia-nn-tt/noticia/2011/10/17/878943/proyectan-diagnostico-medico-imagenes-digitales-retina.html>. Acesso em: maio de 2012.

VRoute: uso de informações de redes sociais para sugestão de rotas em VANETs

Rafael Bertoletti[1], Antonio Rodrigo Delepiane de Vit[1], Marco Aurélio Spohn[2], Roberto Franciscatto[1], Evandro Preuss[1]

[1]Programa de Pós-Graduação em Gestão da Tecnologia da Informação - Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) - CEP 98400-000 – Frederico Westphalen – RS – Brasil

[2]Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) - Curso de Ciência da Computação - Chapecó – SC – Brasil
rafael_bertoletti@hotmail.com,
{rodrigodevit,roberto,evandro}@cafw.ufsm.br, marco.spohn@uffs.edu.br

Abstract.

With increased the vehicle fleet to seek alternatives of improvement on traffic conditions. The use of information from social network feeds several news channels including those that assist the management of traffic in big cities. This study aims to evaluate alternatives to assist the process of managing traffic in a vehicular ad hoc network (VANET), through information collected from social networks.

Resumo.

Com o aumento da frota de veículos buscam-se alternativas de melhoria das condições do tráfego. O uso de informações advindas das redes sociais alimenta vários canais de notícias, inclusive aqueles que auxiliam a gestão do trânsito nos grandes centros urbanos. Este estudo busca avaliar alternativas para auxiliar o processo de gestão de trânsito de uma rede ad hoc veicular (Vehicular ad hoc Network, VANET), através de informações colhidas de redes sociais.

1. Introdução

Moradores de grandes centros urbanos enfrentam dificuldades diárias de deslocamento devido a inúmeros motivos, dentre eles, o aumento da frota de veículos automotores.

As agências responsáveis pela gestão de tráfego como, por exemplo, a Companhia de Engenharia de Tráfego (CET) do Estado de São Paulo [CET 2012] e a Empresa de Transporte e Trânsito de Belo Horizonte (BHTRANS) [BHTRANS 2012], utilizam-se de mecanismos complexos para manter seus usuários informados acerca das condições do trânsito.

Entretanto, mesmo este aparato pode ser um tanto lento quando da informação de uma colisão entre veículos, por exemplo. Imagine que uma testemunha ocular do ocorrido, portando um dispositivo móvel, possa, através de uma rede social, informar o fato acontecido em questão de segundos, mesmo antes da chegada das autoridades competentes. Esta informação, devidamente certificada, pode já dar início ao processo de solução do problema para a via onde ocorreu o acidente. Este tipo de emprego das redes sociais é classificado como "*crowdsourcing*", onde a inteligência e o conhecimento coletivos e voluntários espalhados pela Internet são usados para resolver

problemas relevantes às diversas comunidades geograficamente dispersas [Zhang e Zhang, 2011].

A inserção do "*crowdsourcing*" pode trazer benefícios também nos aspectos referentes à otimização do tráfego e à gestão das redes *ad hoc* Veiculares (*Vehicular Ad hoc NETworks, VANETs*).

Este estudo objetiva solucionar o seguinte questionamento: um sistema computacional que capte uma postagem sobre trânsito em uma rede social, e a disponibilize para uma VANET, possibilitaria aos nodos comunicantes receberem sempre as últimas e melhores informações acerca das condições de uma via e, com isto, aprimorar as condições de tráfego destes veículos?

O restante desse texto está organizado da seguinte forma: a Seção 2 traz uma revisão bibliográfica sobre "*crowdsourcing*" e VANETs; a Seção 3 apresenta a proposta do sistema VRoute; e na Seção 4 descreve-se os resultados parciais alcançados, e as considerações finais.

2. Revisão bibliográfica

Este trabalho é baseado em estudos consolidados que tratam de auxiliar o deslocamento de usuários em vias urbanas através de informações advindas das redes sociais e pesquisas com protocolos para o encaminhamento eficiente de mensagens em modo *broadcast* dentro de VANETs.

2.1 Inteligência coletiva e *crowdsourcing*

O estudo de [Yuchulet al., 2011] discorre que, nesta era onde a interatividade está em evidência, a forma de aquisição de conhecimento sofre transformações que permitem o surgimento de novos conceitos, como é o caso da inteligência coletiva.

A base e o objetivo da inteligência coletiva são o enriquecimento mútuo das pessoas. Alguns exemplos práticos desse conceito são as comunidades de desenvolvimento de *softwareopen-source* e a Wikipédia.

Com a inteligência coletiva surge um modelo de produção denominado "*crowdsourcing*" [Zhang e Zhang, 2011], [Yuchul et al., 2011], que aproveita soluções criativas de pessoas em qualquer localização geográfica para a solução de problemas, criação de conteúdo ou o desenvolvimento de novos produtos.

2.2 O UbibusRoute

O sistema UbibusRoute [Lima e col, 2011] foi desenvolvido com o intuito de auxiliar os usuários do transporte público a otimizar rotas de deslocamento levando em consideração informações disponíveis em redes sociais sobre as condições dinâmicas de trafegabilidade em determinadas áreas. Em síntese, um usuário faz um "*post*" acerca de uma determinada condição adversa em uma localidade na rede, informando-a juntamente com a sua localização; o sistema as coleta e, ao gerar uma rota, ele leva em consideração as informações que foram disponibilizadas ao calcular a melhor alternativa para deslocamento entre os pontos solicitados.

2.3.VANETs

VANETs são redes que têm por objetivo a troca de informações entre veículos. Possuem como principal característica o encaminhamento comunitário dos pacotes de dados, fazendo com que todos os terminais funcionem como roteadores, participando no processo de roteamento entre os terminais [Yousefiet al., 2006].

A propagação de mensagens em *broadcast* nas VANETs se torna muito viável em avisos de condições da via, publicidades, controle de acidentes, entre outras mensagens que devem ser entregues a todos os demais veículos. Para isso, uma

abordagem usual é a técnica de inundação da rede, que funciona muito bem com um número reduzido de nós, mas gera congestionamento no canal e também um grande número de colisões em redes de alta densidade [Hafeez et al., 2010].

O protocolo DV-CAST [Tonguz, 2007] propõe-se a ser capaz de distribuir, com bom desempenho, uma mensagem de *broadcast* a todos os usuários de uma VANET.

3. VRoute

O sistema VRoute terá como principal característica a mineração de dados nas redes sociais em busca de "*posts*" relacionados ao trânsito em qualquer ponto de qualquer região. Este sistema alimentará uma VANET com as informações provenientes das redes sociais, a fim de direcionar a melhor rota a ser seguida pelos usuários.

3.1 Arquitetura

Pretende-se estender o trabalho iniciado no UbiBusRoute, implementando um Sistema de Recomendações de Rotas baseado em redes sociais, denominado provisoriamente de "S3RS". Para os testes de viabilidade da proposta será utilizado o simulador NS2 [NS2, 2012].

A fim de garantir que as informações geradas pelo sistema "S3RS" cheguem a todos os nós de uma VANET, utilizar-se-á o algoritmo proposto pelo protocolo DV-CAST. A Figura 1 ilustra estes conceitos: uma postagem na rede social alimenta o sistema "S3RS" que, por sua vez, repassa esta informação à VANET que vai se utilizar do protocolo DV-CAST para fazer o *broadcast* pela rede veicular.

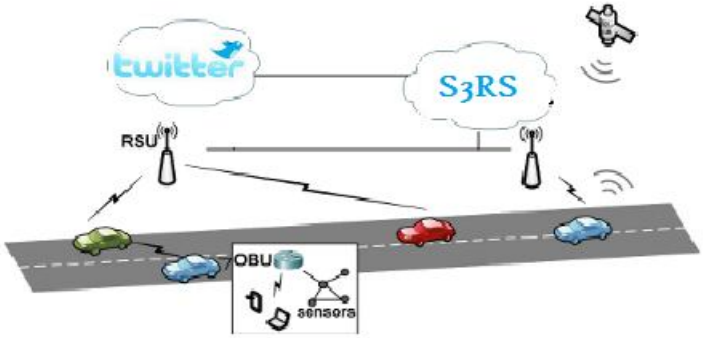


Figura 1 - Arquitetura em alto nível do sistema "VRoute"

4. Considerações Finais

Até o presente momento tem-se como resultados parciais que: (1) o modelo da proposta do UbibusRoute provou-se prático para a implementação do módulo "S3RS"; (2) o simulador NS2 possui poucos exemplos disponíveis de modelos para VANETs, o que implica aumento do tempo necessário para sua efetiva utilização. O algoritmo do protocolo DV-CAST foi disponibilizado pelos autores em [Tonguz, 2007] e atualmente se trabalha na implementação deste algoritmo no simulador NS2.

Na continuação desta pesquisa, tem-se que (1) está em testes o módulo "S3RS"; (2) avançam os estudos acerca da utilização do simulador NS2. Com o progresso destes dois trabalhos, pretende-se definir as métricas de desempenho para avaliar a proposta do VRoute. Com a definição destas métricas e sua posterior avaliação no simulador NS2, pode-se verificar a viabilidade de desenvolver um protótipo de Hardware que implemente o sistema VRoute.

Referências

BHTRANS. Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte. Disponível em <http://www.bhtrans.pbh.gov.br/portal/page/portal/portalpublico>. Acesso em setembro de 2012.

CET. Companhia de Engenharia de Tráfego. Disponível em <http://www.cetsp.com.br/>. Acesso em setembro de 2012.

Lima, V. G.; Magalhães, F. M. R.; Tito, A. O.; Santos, R. A.; Ristar, A. R. R.; Santos, L. M.; Vieira, V.; Salgado, A. C;, UbibusRoute: Um Sistema de Identificação e Sugestão de Rotas de Ônibus Baseado em Informações de Redes Sociais. Disponível em: < http://www.cin.ufpe.br/~ubibus/artigos/UbibusRouteSBSI.pdf>. Acesso em: 04 set. 2012.

NS2. The Network Simulator. Disponível em <http://nsnam.isi.edu/nsnam/index.php/User_Information>. Acesso em setembro de 2012.

Yousefi, S.; Mousavi, M. S.; Fathy, M.;,Vehicular Ad Hoc Networks (VANETs): Challenges and Perspectives, ITS Telecommunications Proceedings, 2006 6th International Conference on , vol., no., pp.761-766, June 2006.

Tonguz, O.; Wisitpongphan, N.; Bai, F.; Mudalige, P.; Sadekar, V.;, Broadcasting in VANET, 2007 Mobile Networking for Vehicular Environments , vol., no., pp.7-12, 11-11 May 2007.

Yuchul Jung; Yoo-mi Park; Hyun JooBae; Byung Sun Lee; Jinsul Kim;, Employing collective intelligence for user driven service creation, Communications Magazine, IEEE , vol.49, no.1, pp.76-83, January 2011.

Zhang Li; Zhang Hongjuan; , Research of crowdsourcing model based on case study, Service Systems and Service Management (ICSSSM), 2011 8th International Conference on , vol., no., pp.1-5, 25-27 June 2011.