



Jornada de Atualização em Informática da Unicentro

25, 26 e 27 de novembro de 2015



ANais
ISSN: 2177-708X

apoio



SECRETARIA DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E ENSINO SUPERIOR

FUNDAÇÃO
ARAUCÁRIA

Apoio ao Desenvolvimento Científico
e Tecnológico do Paraná

realização

Departamento de
Ciência da Computação



UNICENTRO
PARANÁ

VI JAI-UNICENTRO

VI Jornada de Atualização em Informática da UNICENTRO

Departamento de Ciência da Computação

25 a 27 de novembro de 2015

Guarapuava – PR

Catálogo na Publicação
Fabiano de Queiroz Jucá – CRB 9/1249
Biblioteca Central da UNICENTRO, Campus Guarapuava

J82a Jornada de Atualização em Informática da Unicentro (6. : 25-27 nov. 2015 :
 Guarapuava)
 Anais da VI Jornada... / coordenado [por] Carolina Paula de Almeida, Richard
 Aderbal Gonçalves, Sandra Guse Scós Venske – Guarapuava : Unicentro, 2015.
 1 cd-rom

ISSN: 2177-708X

Evento realizado entre 25 e 27 de novembro de 2015

1. Informática - Educação. 2. Software. 3. Tecnologia. 4. Internet. 5. Educação.
I. Título.

CDD 004

“Esta obra foi editada a partir de originais entregues, já compostos pelos autores.”

VI JORNADA DE ATUALIZAÇÃO EM INFORMÁTICA DA UNICENTRO – VI JAI-UNICENTRO

Coordenação Geral

Carolina Paula de Almeida
Richard Aderbal Gonçalves
Sandra Guse Scós Venske

Comissão Editorial

Carolina Paula de Almeida
Inali Wisniewski Soares
Josiane Michalak Hauagge Dall’Agnol
Lucélia de Souza
Luciane Telinski Wiedermann Agner

Revisão Gramatical

Claudineya Grzeszezeszyn

Comissão Organizadora

Carolina Paula de Almeida
Evanise Araujo Caldas
Gisane Aparecida Michelin
Regiane Orlovski
Richard Aderbal Gonçalves
Sandra Guse Scós Venske

Comissão Científica

Ana Elisa Tozetto Piekarski (DECOMP/UNICENTRO)
Angelita Maria de Ré (DECOMP/UNICENTRO)
Carolina Paula de Almeida (DECOMP/UNICENTRO)
Evanise Araújo Caldas (DECOMP/UNICENTRO)
Fábio Hernandez (DECOMP/UNICENTRO)
Gisane Aparecida Michelin (DECOMP/UNICENTRO)
Lucas Marcondes Pavelski (DECOMP/UNICENTRO)
Lucélia de Souza (DECOMP/UNICENTRO)
Mauro Miazaki (DECOMP/UNICENTRO)
Richard Aderbal Gonçalves (DECOMP/UNICENTRO)
Sandra Mara Guse Scós Venske (DECOMP/UNICENTRO)
Sandro Rautenberg (DECOMP/UNICENTRO)

Reitoria

Reitor: Prof. Aldo Nelson Bona

Vice-Reitor: Prof. Osmar Ambrósio de Souza

Pró-Reitorias

Ensino: Prof^ª. Regina Célia Habib Wipieski Padilha

Pesquisa e Pós-Graduação: Prof. Marcos Ventura Faria

Extensão e Cultura: Prof^ª. Marquiana de Freitas Vilas Boas Gomes

Administração e Finanças: Prof. Amarildo Hersen

Recursos Humanos: Robson Paulo Ribeiro Ferras

Planejamento: Prof. Silvano Simões Rocha

Direção do Campus Cedeteg

Diretor: Prof. Juliano Tadeu Vilela Resende

Vice-Diretora: Prof^ª. Sonia Maria Kurchaidt

Setor de Ciências Exatas e de Tecnologia

Diretor: Prof. Fábio Hernandes

Vice-Diretora: Prof^ª. Karina Worm Beckmann

Departamento de Ciência da Computação

Chefe: Prof^ª. Sandra Mara Guse Scós Venske

Vice-Chefe: Prof^ª. Carolina Paula de Almeida

APRESENTAÇÃO

Da mesma forma que as edições anteriores, a VI JAI-UNICENTRO tem por objetivo divulgar o Bacharelado em Ciência da Computação da UNICENTRO para a comunidade em geral. Desse modo, são apresentados aos participantes conteúdos para atualização e disseminação de técnicas e metodologias, conforme as tendências do mercado.

O evento é constituído por palestras e minicursos, sobre temas atuais e ministrados por profissionais experientes, que são convidados a compartilhar seus conhecimentos. Além disso, as sessões de apresentações de trabalhos são compostas pela seleção de trabalhos dos alunos que submeteram resumos de seus trabalhos de conclusão de curso, estágio supervisionado e iniciação científica, que depois de avaliados e revisados constituem o conteúdo destes Anais.

Esperamos que os assuntos aqui contidos possam contribuir para o enriquecimento técnico dos seus leitores e sirvam de referência para trabalhos futuros.

Agradecemos aos que, de forma voluntária, aceitaram o convite e possibilitaram a realização do evento, incluindo palestrantes e instrutores dos minicursos. Também agradecemos o empenho dos autores que submeteram seus resumos e da Comissão Científica que os avaliou, razão da edição deste material.

*Coordenação Geral e Comissão Editorial
VI JAI-UNICENTRO*

Análise do MOEA/D no Benchmark ZDT	7
Lucas Prestes, Richard Aderbal Gonçalves, Carolina Paula de Almeida	
Análise Preliminar e um Estudo de Caso Sobre o Uso de Triplestores e Sistemas em Grafos NoSQL	10
Marlon Estevam Camilo dos Santos, Lucélia de Souza, Josiane Michalak Hauagge Dall'Agnol, Gisane Aparecida Michelin	
Classificação de Folhas de Tabaco: Levantamento Bibliográfico de Metodologias em Processamento Digital de Imagens	13
Mauricio Specht, Evanise Araujo Caldas, Mauro Miazaki	
Criação de um Modelo Computacional Usando Compilador Latex 2e para Revista Científica	16
Allan Schran, Maria José de Paula Castanho	
Desenvolvimento de Jogos Eletrônicos Educativos Web	19
Guilherme Matos Barbosa, Mauro Miazaki, Juliana Sartori Bonini	
Estudo de Segurança em Dispositivos Móveis	22
Jamilson Bine, Josiel Neumann Kuk	
Evolução Diferencial Aplicada no Treinamento de Redes Neurais Artificiais para Navegação de Robôs	25
Andrei Strickler, Mauro Miazaki	
Paralelização do Filtro de Sobel para a Detecção de Bordas	28
Alexandre Gueths, Leandro Elnisky, Lucas Prestes, Tony Alexander Hild	
Paralelização em OpenMP de Algoritmo de Otimização por Colônia de Formigas Aplicado ao Problema de Cobertura de Conjuntos	31
Murilo Falleiros Lemos Schmitt, Mauro Henrique Mulati, Tony Alexander Hild	
Problema de Minimização de Energia: Um Estudo de Caso Aplicado ao Sistema de Captação de Água	34
Emanuel Da Costa Luz, Angelita Maria de Ré, Maria José de Paula Castanho, Fábio Hernandes	
Proposta de um Roteiro de Avaliação Funcional de Ontologias	37
Everson Joay, Josiane Michalak Hauagge Dall'Agnol	
Teste de Mutação de Variabilidade em LPSS Utilizando um Software de Geração e Análise de Mutantes	40
Helson Luiz Jakubovski Filho, Marcos Antônio Quinaia	

Análise do MOEA/D no Benchmark ZDT

Lucas Prestes¹, Richard Aderbal Gonçalves¹, Carolina Paula de Almeida¹
lucas.prestes.lp@gmail.com, richardehpraler@yahoo.com.br, carollina_almeida@hotmail.com

¹Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO)

Resumo: *Diversos problemas reais podem ser modelados como Problemas de Otimização Multiobjetivo (POMs) e demandam algoritmos eficientes para serem resolvidos. Alguns POMs não podem ser resolvidos eficientemente por métodos exatos e, sim, por métodos aproximativos como os Algoritmos Evolucionários Multiobjetivo (AEMOs), os quais são boa alternativa para a solução destes problemas. O Algoritmo Evolucionário Multiobjetivo Baseado em Decomposição (MOEA/D) tem obtido resultados eficientes em vários POMs. Nesse âmbito, o principal foco desse trabalho é estudar e analisar a eficiência do MOEA/D, sabendo que o benchmark multiobjetivo utilizado para analisar o desempenho do algoritmo em relação a outros é o ZDT.*

Palavras-chave: Otimização; Multiobjetivo; MOEA/D; Benchmark.

Introdução

Muitos problemas práticos podem ser formulados como um problema de otimização [1]. Alguns desses problemas têm múltiplos objetivos que precisam ser otimizados, caracterizando-se como Problemas de Otimização Multiobjetivo (POMs). Contudo, essas diferentes funções-objetivo podem ser conflitantes, o que torna a solução de POMs complexa. A solução de um POM é usualmente composta por um conjunto de soluções que correspondem a diferentes compromissos (*trade-offs*) entre os objetivos.

Alguns POMs não podem ser resolvidos por métodos exatos de maneira eficiente, portanto, os algoritmos aproximativos como os Algoritmos Evolucionários Multiobjetivo (AEMOs) são usados para resolver esses problemas. Vale destacar que uma das principais características dos AEMOs é a capacidade de procurar múltiplas soluções. Recentemente, os AEMOs baseados em decomposição como MOEA/D, do inglês, *Multi-Objective Evolutionary Algorithm based on Decomposition* [2], tornaram-se populares por mostrarem-se eficientes, e por isso, colocamos como foco deste trabalho a análise do MOEA/D em um *benchmark*.

Materiais e Métodos

O MOEA/D decompõe um POM em múltiplos subproblemas com o único objetivo de otimizar simultaneamente os subproblemas, considerando a colaboração entre as soluções [2].

Os testes experimentais foram realizados usando os problemas do conjunto de testes ZDT [6], que é composto por instâncias com diferentes características. Os problemas são nomeados como ZDT1, ZDT2, ZDT3, ZDT4 e ZDT6 - configurando problemas com dois objetivos (o ZDT5 é um problema discreto, desconsiderado nesta análise). A análise dos resultados foi realizada, tendo como base os Indicadores de Qualidade Multiobjetivo [3]. Na comparação com a literatura, foi utilizado o indicador Hipervolume, IGD (do inglês, *Inverted Generational Distance*) e Epsilon.

Resultados e Discussão

A fim de obter a eficiente comparação, todos os algoritmos foram executados cinquenta vezes e o critério de parada para todos foi de trezentas mil avaliações. Nas tabelas, a cor cinza escuro representa o melhor resultado enquanto que a cor cinza claro indica o segundo melhor resultado. O MOEA/D foi comparado aos algoritmos clássicos da literatura, NSGA-II e SPEA2 [4].

A Tabela 1 apresenta os resultados dos algoritmos em relação ao indicador Hipervolume. O MOEA/D foi o melhor algoritmo para as instâncias ZDT4 e ZDT6, sendo o segundo melhor nas outras instâncias. O NSGA-II foi o melhor algoritmo para os problemas ZDT1, ZDT2 e ZDT3, sendo o segundo melhor algoritmo nas outras instâncias. Em contrapartida, o SPEA2 não obteve bons resultados. Portanto, é possível afirmar que o NSGA-II foi o melhor algoritmo de acordo com o indicador Hipervolume [5].

Tabela 1: Hipervolume. Média e Desvio Padrão

	MOEA/D	NSGAII	SPEA2
ZDT1	$6.65e - 01_{1.2e-04}$	$6.66e - 01_{1.4e-05}$	$6.61e - 01_{1.2e-04}$
ZDT2	$3.32e - 01_{1.1e-04}$	$3.32e - 01_{1.4e-05}$	$3.28e - 01_{1.0e-04}$
ZDT3	$5.17e - 01_{9.7e-06}$	$5.17e - 01_{4.4e-06}$	$5.15e - 01_{9.0e-05}$
ZDT4	$6.66e - 01_{2.1e-05}$	$6.66e - 01_{2.7e-05}$	$6.62e - 01_{5.2e-05}$
ZDT6	$4.06e - 01_{1.5e-07}$	$4.05e - 01_{2.5e-05}$	$4.01e - 01_{2.7e-04}$

Na sequência, a Tabela 2 apresenta os resultados em relação ao indicador IGD. Nesse caso, o MOEA/D foi o melhor algoritmo para as instâncias ZDT1, ZDT2 e ZDT6, sendo segundo melhor na ZDT3 e ZDT4. O NSGA-II foi o melhor algoritmo para ZDT3 e ZDT4, configurando o segundo melhor algoritmo em outras instâncias. Assim, é possível afirmar que o MOEA/D foi o melhor algoritmo de acordo com o indicador IGD.

Tabela 2: IGD. Média e Desvio Padrão

	MOEA/D	NSGAII	SPEA2
ZDT1	$2.76e - 05_{1.2e-06}$	$2.99e - 05_{7.2e-07}$	$1.49e - 04_{2.0e-06}$
ZDT2	$2.42e - 05_{8.3e-07}$	$3.09e - 05_{7.6e-07}$	$1.50e - 04_{2.0e-06}$
ZDT3	$5.27e - 05_{6.2e-07}$	$2.14e - 05_{5.6e-07}$	$1.23e - 04_{5.3e-06}$
ZDT4	$3.27e - 05_{4.9e-07}$	$3.01e - 05_{6.6e-07}$	$1.46e - 04_{1.8e-06}$
ZDT6	$2.31e - 05_{7.1e-09}$	$3.69e - 05_{9.6e-07}$	$1.44e - 04_{1.7e-06}$

Por sua vez, a Tabela 3 apresenta os resultados em relação ao indicador Epsilon, em que o MOEA/D foi o melhor algoritmo para as instâncias ZDT1, ZDT2, ZDT4 e ZDT6, sendo o segundo melhor na ZDT3. O NSGA-II foi o melhor algoritmo somente para ZDT3, tornando-se o segundo melhor algoritmo para as outras instâncias. Já o SPEA2 novamente não teve colocação. Desse modo, afirma-se que o MOEA/D foi o melhor algoritmo de acordo com o indicador Epsilon.

Tabela 3: EPSILON. Média e Desvio Padrão

	MOEAD	NSGAII	SPEA2
ZDT1	$1.47e-03_{2.9e-04}$	$2.29e-03_{2.7e-04}$	$8.43e-03_{8.7e-04}$
ZDT2	$1.24e-03_{1.5e-04}$	$2.49e-03_{5.1e-04}$	$8.32e-03_{6.5e-04}$
ZDT3	$2.67e-03_{2.6e-05}$	$1.66e-03_{3.4e-04}$	$9.21e-03_{1.6e-03}$
ZDT4	$1.41e-03_{1.1e-04}$	$2.35e-03_{4.7e-04}$	$7.92e-03_{5.7e-04}$
ZDT6	$8.17e-04_{5.3e-07}$	$2.38e-03_{3.0e-04}$	$6.50e-03_{4.5e-04}$

Considerações Finais

Este trabalho teve como objetivo analisar a eficiência do algoritmo MOEA/D quando comparado aos algoritmos NSGA-II e SPEA2, ou seja, analisar a eficiência de Algoritmos Evolucionários Multiobjetivo baseados em decomposição e dominância de Pareto.

As instâncias consideradas foram aquelas que compõem o *benchmark* ZDT [6]. A análise dos resultados foi feita com base em indicadores de qualidade. O algoritmo MOEA/D foi comparado aos algoritmos NSGA-II e SPEA2, cujos resultados foram obtidos conforme os indicadores de qualidade IGD e Epsilon, esta abordagem obteve melhores resultados que o NSGA-II e SPEA2.

Referências

- [1] COELLO, C. A. E LAMONT, G. B. (2004). **Applications of multi-objective evolutionary algorithms**. London: World Scientific.
- [2] ZHANG, Q. E LI, H. (2007). **MOEA/D: A multi-objective evolutionary algorithm based on decomposition**. 11(6):712–731.
- [3] KNOWLES, J., THIELE, L., E ZITZLER, E. (2006). **A tutorial on the performance assessment of stochastic multiobjective optimizers**. 214, Computer Engineering and Networks Laboratory (TIK), ETH Zurich, Switzerland. revised version.
- [4] DEB, K. (2001). **Multi-Objective Optimization using Evolutionary Algorithms**. Wiley-Interscience Series in Systems and Optimization. John Wiley & Sons, Chichester.
- [5] ZITZLER, E. E THIELE, L. (1999). **Multiobjective evolutionary algorithms: A comparative case study and the strength pareto evolutionary algorithm**. 3(4):257–271.
- [6] ZITZLER, E., DEB, K., THIELER, L. **Comparison of multiobjective evolutionary algorithms: Empirical results**. IEEE Trans. on Evol. Computation 8 (2000) 173-195.

Análise Preliminar e um Estudo de Caso Sobre o Uso de *Triplestores* e Sistemas em Grafos NoSQL

Marlon Estevam Camilo dos Santos¹, Lucélia de Souza¹,
Josiane Michalak Hauagge Dall'Agnol¹, Gisane Aparecida Michelin¹
{marloncamilo15, luceliadsz, josianehauagge, gisanema}@gmail.com

¹Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO)

Resumo: *Atualmente, os sistemas de banco de dados relacionais não são suficientes para suprir as necessidades de gerenciamento de dados gerados a todo instante. A partir de 2009, surgiram os sistemas NoSQL (not only SQL), apresentando diferentes modelos de dados (documento, chave-valor, família de colunas e em grafos) utilizados de forma complementar aos modelos convencionais. Dentre estes, o modelo em grafos de triplas RDF (recurso-predicado-objeto) é usado na Web Semântica. Diante disso, o objetivo deste trabalho é apresentar uma análise preliminar e um estudo de caso sobre o uso do triplestore RDF Oracle 11g e sistemas em grafos NoSQL para gerenciamento de dados.*

Palavras-chave: Ontologias; *Triplestores*; Sistemas NoSQL; Modelos de Dados; Grafos.

Introdução

A Web Semântica [1] agrega conhecimento à Web de dados tradicional usando ontologias [3] para troca de informações. Essas ontologias são desenvolvidas em *Ontology Web Language* – OWL [8], uma linguagem baseada no modelo de dados RDF - *Resource Description Framework* [4] para representar o conhecimento usando classes, relacionamentos e instâncias.

Geralmente, as ontologias são armazenadas em seu ambiente de desenvolvimento, porém, isso não possibilita o gerenciamento de dados como um Sistema Gerenciador de Banco de Dados – SGBD oferece. Em contrapartida, SGBDs relacionais não são suficientes para suprir as necessidades atuais de gerenciamento de dados como [10]: (i) alto nível de heterogeneidade; (ii) volatilidade; (iii) grande volume de dados; (iv) inexistência de um esquema global de dados; e (v) melhor desempenho em detrimento do compromisso da confiabilidade.

Nesse aspecto, um exemplo que pode ser mencionado é o Oracle *Spatial* 11g [7], o qual possibilita suprir algumas limitações com uma camada semântica que gerencia triplas RDF, em que o conjunto delas forma um grafo RDF. A partir de 2009, surgiram os sistemas NoSQL (*Not Only SQL*) [5,10], com diferentes modelos de dados (documento, chave-valor, família de colunas e grafos), usados de forma complementar, dentre eles, os grafos são usados para modelar dados semânticos [9]. Nesse contexto, o objetivo dessa pesquisa é apresentar

uma análise preliminar e um estudo de caso sobre o uso de um *triplestore*.

Materiais e Métodos

Os *Triplestores* diferem de bancos de dados em grafos pois não suportam adjacências livres de índices, e não são otimizados quanto a outras formas de grafos [2]. Para o estudo de caso, é utilizado o *triplestore* Oracle *Spatial* 11g. Os bancos de dados em grafos NoSQL não dependem pesadamente de índices, pois sua estrutura fornece índices naturais de adjacências. Dentre eles destacam-se: o *Neo4j*, *Titan* e *Virtuoso*, comparados na Tabela 1.

Resultados e Discussão

Quanto à análise preliminar, a Tabela 1 apresenta um comparativo do *triplestore* Oracle *Spatial* 11g [7] e sistemas em grafos NoSQL [2, 10, 13].

Tabela1. Comparativo entre um *Triplestore* e Sistemas em Grafos NoSQL.

Sistema/URL	<i>Oracle Spatial 11g</i> / http://www.oracle.com/br/products/database/options/spatial/	<i>Neo4j</i> / http://neo4j.com/	<i>Titan</i> / http://thinkaurelius.github.io/titan/	<i>Virtuoso</i> / http://virtuoso.openlinksw.com/
Tipo	Banco de dados Objeto Relacional e <i>triplestore</i>	Banco de dados em grafo	Bd em grafo transac. escalável, tempo-real, distribuído	Servidor universal multi-modelos
Aplicabilidade	Ciências da Vida, Finanças, Mídia, Redes e Comun. Defesa e Intelig., Setor Público.	Milhares de organizações, produção de missão crítica	Suporta milhares de usuários concorrentes executando <i>graph traversals</i>	<i>Cloud computing</i> , portais, governo, saúde, mídia, pesquisa e desenvolvimento
Protocolos	Suporte a Padrões W3C	Java embutido, REST	Integração nativa com <i>TinkerPop Framework</i>	Servidor <i>multithread</i> , múltiplos protocolos
Linguagem	Java, PL/SQL	Java	Java	C/C++
Linguagem/Método de Consulta	SQL/SPARQL op. SEM_MATCH, SEM_CONTAINS, SQL assist. ontol.	SPARQL, nativeJavaAPI, Jruby, Ling. de cons. decl. grafos Cypher	Ling. de consulta imperativa baseada em <i>path</i> Gremlin, SPARQL	SPARQL embutida em SQL para consultar dados RDF
Modelo de dados/Modelo do Grafo	Objeto-relac., grafo/ grafo semântico RDF (<i>triplestore</i>)	Grafo/ <i>property graph</i>	Grafo/ <i>property graph</i> em <i>clusters</i> distribuídos.	documento, chave-valor, grafo, XML, relacional/grafos RDF
Consistência	ACID	Possível ACID	ACID/event. consist.	ACID
Integr. big data	<i>Linked Data</i> , Redes Sociais	<i>Spark</i>	<i>Spark</i> , <i>Giraph</i> , <i>Hadoop</i>	<i>Linked Data</i>

Para o estudo de caso, considerou-se a ontologia *Pizza.owl* [6], sendo gerada uma tabela única com esquema vertical para armazenamento de exemplos de triplas. A Listagem 1 apresenta uma consulta SPARQL (linhas 1-7), encontrando ‘m’ (linhas 6-7) que tem um topo de ‘Mozzarella’, uma base ‘Espessa’ e país de origem ‘America’ (linhas 1-5). A partir do

comando SELECT, são definidas as restrições usando o operador SDO_RDF_MATCH (linhas 1-2), no modelo SDO_RDF_Models (pizza2) (linha 3) e no referido arquivo .owl (linha 5). O resultado da consulta é ('Pizza_Americana') (linha 7).

```

1      SQL> SELECT m FROM TABLE (SDO_RDF_MATCH ((?m :hasTopping :Cobertura_De_Mozzarella)
2          (?m :hasBase :Base_Espessa) (?m :hasCountryOfOrigin :America)',
3          SDO_RDF_Models('pizza2'), Null,
4          SDO_RDF_Aliases(SDO_RDF_Alias(' ',
5              'http://www.code.org/ontologies/pizza/pizza.owl#')), Null));
6      M
-----
7      http://www.co-ode.org/ontologies/pizza/pizza.owl#Pizza_Americana

```

Listagem 1. Consulta na Ontologia Pizza.owl no *triplestore* Oracle Spatial 11g.

Com o esquema vertical, foi possível inserir em triplas RDF classes, propriedades e instâncias da ontologia, proporcionando o desenvolvimento de consultas semânticas.

Considerações Finais

Os sistemas NoSQL gerenciam o volume de dados gerado atualmente, contribuindo para interoperabilidade semântica. Dentre seus modelos de dados, os grafos são usados para modelar dados semânticos. A partir dessas informações, o presente trabalho apresentou uma análise preliminar sobre um *triplestore* e sistemas em grafo NoSQL e um estudo de caso no Oracle Spatial 11g. Uma pesquisa futura é a implementação nos demais sistemas, objetivando a comparação de resultados.

Referências

- [1] BERNERS-LEE et al. **The semantic web**. Scientific Am., 284(5):34–43, Maio de 2001.
- [2] DB-ENGINES. Disponível em: <<http://db-engines.com/>>. Acesso em Agosto/2015.
- [3] GUARINO, N. **Formal ontology and information systems**. FOIS'98, Italy, IOS Press.
- [4] RDF. Disponível em: <<http://www.w3.org/RDF/>>. Acesso em: Março/2015.
- [5] NoSQL. Disponível em: <<http://nosql-database.org/>>. Acesso em Agosto/2015.
- [6] Ontologia Pizza. Disponível em: <<http://protege.stanford.edu/>>. Acesso em Maio/2015.
- [7] Oracle Spatial. Disponível em: <<http://www.oracle.com/br/products/database/options/spatial/>>. Acesso em: Março/2015.
- [8] OWL. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/owl-features/>>. Acesso em: Março/2015.
- [9] ROBINSON, I., WEBBER, J. e EIFREM, E. **Graph Databases**. O'Reilly Media, 2015.
- [10] STRAUCH, C. **NoSQL databases. Ultra-Large S. Sites**, Walter Kriha Lecturer, 2011. Disponível em: <<http://www.christof-strauch.de/nosql dbs.pdf>>. Acesso em Agosto/2015.

Classificação de Folhas de Tabaco: Levantamento Bibliográfico de Metodologias em Processamento Digital de Imagens

Mauricio Specht¹, Evanise Araujo Caldas¹, Mauro Miazaki¹
spechtmauricio@gmail.com, niseccaldas@gmail.com, maurom@gmail.com

¹Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO)

Resumo: *São vários os métodos de Processamento Digital de Imagens (PDI) empregados nos mais diversos ramos da agricultura familiar e do agronegócio. Contudo, são poucos os métodos aplicados na cultura do tabaco (Nicotiana Tabacum, L.). Assim, neste trabalho foi realizado um levantamento bibliográfico de métodos de identificação e classificação de folhagens, utilizando conceitos de PDI. Os trabalhos encontrados foram organizados em uma tabela, e resume suas principais características. Analisando os resultados reportados, concluiu-se que a melhor abordagem é realizar a extração de vários atributos de características das imagens, seguida da seleção dos atributos mais discriminatórios. Na classificação, tanto MLP quanto SVM mostraram-se promissores na realização da atividade.*

Palavras-chave: Processamento Digital de Imagens; tabaco; classificadores.

Introdução

Além do plantio, colheita e cura, uma das principais atividades da cultura do tabaco é a classificação de folhas, considerada essencial para a sua comercialização. Os procedimentos de classificação consistem basicamente na identificação de padrões e separação das folhas em grupos de similaridade, levando em consideração as características individuais, como a posição da folha na planta, a cor e a qualidade das folhas [2].

Assim, com o propósito de contribuir com a atividade de classificação das folhas de tabaco, o objetivo deste trabalho é realizar um levantamento bibliográfico na literatura científica de métodos de identificação e classificação de folhagens. Para tanto, utilizar-se-á de conceitos de Processamento Digital de Imagens, levando em consideração as características normalmente usadas na classificação visual do tabaco.

Materiais e Métodos

Conforme os objetivos propostos, com a pesquisa bibliográfica visa-se à realização da documentação e descrição dos trabalhos encontrados na literatura científica que apresentam maior relevância para o estudo. A seleção dos trabalhos mais relevantes, nesse caso, teve como critério a aplicabilidade do estudo na classificação das folhas de tabaco, bem como as pesquisas mais recentemente publicadas nessa área.

Resultados e Discussão

Dos trabalhos encontrados, quatro foram selecionados para a comparação e análise (Tabela 1). Considerando as informações reportadas nos artigos, o melhor resultado foi obtido por Vianna e Cruz [5] (94,10%), em que a vantagem do método desses autores está na simplicidade de obtenção dos atributos significativos, se comparado a outros métodos como o abordado por Sanyal e Patel [3], em que processos mais complexos foram utilizados a fim de se obter as variáveis do problema.

Métodos Características	Sena Júnior et al. (2001)	Sanyal e Patel (2008)	Vianna e Cruz (2013)	Camargo e Smith (2009)
Problema	Identificação de lesões em folhas de milho	Identificação de doenças em folhas de arroz	Identificação de doenças em tomateiros	Identificação de doenças em folhas de algodão
Quantidade de Imagens utilizadas	1	400	225	117
Quantidade de descritores obtidos pelos métodos de PDI a partir das imagens	2 (um para cada fase)	2 (um para cada MLP)	12 (8 mais significantes)	53 (45 mais significantes)
Classificador	RNA (MLP)	RNA (MLP)	RNA (MLP)	SVM
Descrição do treinamento	Foram utilizados 10 blocos de amostras para os testes	80% para treinamento e 20% para testes	90% para treinamento e 10% para testes	_____ ¹
Exatidão global	80,74%	89,26%	94,10%	93,10%

Tabela 1: Resultados dos métodos de classificação baseados em PDI, apresentados pelos autores.

No trabalho de Camargo e Smith [1], a utilização de um número expressivo de atributos das imagens (53 atributos) e o uso de SVM (*Support Vector Machine*) como classificador permitiu a obtenção de um resultado satisfatório na identificação de doenças na cultura do algodão (93,10%), porcentagem muito próxima ao obtido por Vianna e Cruz [5]. O pior resultado foi o realizado por Sena Júnior *et. al.* [4] – obtendo um percentual de 80,74%, apresentando erros, principalmente nas bordas das folhas.

Considerações Finais

Observando os melhores resultados obtidos dentre os quatro métodos abordados, e comparando-os aos demais métodos, podemos concluir que a obtenção de vários atributos da

imagem, seguida da seleção dos atributos mais discriminatórios para as classes do problema em questão, é um dos fatores que mais influencia nos resultados da classificação. Essa abordagem se apresenta como a mais flexível, pois os atributos selecionados são, geralmente, os mais adequados e específicos para cada problema.

Além disso, nota-se que o método de Vianna e Cruz [5], que utiliza filtros vermelho / verde junto à transformação em níveis de cinza, com o intuito de extrair as variáveis mais discriminantes para as classes, e com a utilização das Redes Neurais Artificiais, do tipo MLPs (*Multi-Layer Perceptrons*), mostra-se eficaz na classificação e identificação de padrões em folhagens, apresentando o melhor resultado. Contudo, o método de Camargo e Smith [1], que realiza a extração de atributos em domínios distintos, seguida da seleção do conjunto ótimo de atributos mais significantes utilizados em um classificador SVM, apresentou resultado próximo ao do melhor MLP, podendo ser utilizado como uma segunda alternativa.

Referências

- [1] CAMARGO, A.; SMITH, J. S. **Image pattern classification for the identification of disease causing agents in plants**. Computers and Electronics in Agriculture, 200966, p. 121–125.
- [2] PAULI, R. I. P.; FLECH, E. M.; LUCAS, L. O. (2012). **Modalidades de produção fumicultora no Rio Grande do Sul e particularidades das variáveis tecnológicas e do trabalho**. Revista Latino-Americana de História, Vol. 1, nº. 3.
- [3] SANYAL, P.; PATEL, S. C. (2008). **Pattern recognition method to detect two diseases in rice plants**. The Imaging Science Journal. Vol. 56.
- [4] SENA JÚNIOR, D. G.; PINTO, F. DE A. DE C.; QUEIROZ, D. M. DE; MONTOVANI, E. C. **Algoritmo para classificação de plantas de milho atacadas pela lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*, Smith) em imagens digitais**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Vol. 5, nº 3, p502-509, Campina Grande, PB, 2001.
- [5] VIANNA, G. K., & CRUZ, S. M. S. **Análise Inteligente de Imagens Digitais no Monitoramento da Requeima em Tomateiros**. Anais do IX Congresso Brasileiro de Agroinformática. Cuiabá, MT, 2013.

Criação de um Modelo Computacional Usando Compilador Latex 2e para Revista Científica

Allan Schran¹, Maria José de Paula Castanho¹
aschran@unicentro.br, zeza@unicentro.br

Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO)

Resumo: *O presente trabalho propõe a exposição dos principais dados de uma pesquisa científica para a construção de um modelo computacional, a qual utiliza a linguagem LaTeX para uma revista específica. Assim, baseando-se em normas e padrões internacionais de implementações, descreve a estrutura do modelo e as análises finais do projeto.*

Palavras-chave: linguagem LaTeX 2e; modelo de artigo; padrões.

Introdução

LaTeX é um conjunto de macros para composição tipográfica (TeX) [6] desenvolvido em 1985, por Leslie Lamport. Atualmente, é mantido e atualizado pelo LaTeX3 Project [6], e funciona em diversas plataformas Windows e Linux [6], sendo disponibilizado gratuitamente na internet. Por meio dessa linguagem, é possível construir um modelo computacional padronizado. Em razão disso, nesse projeto, visamos ao desenvolvimento de um modelo de artigo, usando o LaTeX 2e para determinada revista científica, considerando os modelos adotados por revistas bem classificadas na área de exatas [3, 4, 8].

Materiais e Métodos

Durante o desenvolvimento da pesquisa, o primeiro fator considerado para a seleção das revistas renomadas internacionalmente foi o *Qualis*. Assim, verificamos quais foram as revistas adotadas pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) [2] e a JCR (*Journal Citation of Reports*) [5], sendo o *Qualis* o Fator de Impacto, respectivamente.

Foram analisadas setenta e três revistas da área Matemática e oitenta e cinco revistas da Ciência da Computação, conforme aspectos descritos da Tabela 1. Devido ao fato de cada revista científica possuir um modelo padrão de referências, optamos pela escolha da norma NBR 6023 [1] da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Para a construção do *layout* [7], isto é, tudo o que está relacionado à disposição dos elementos visuais e formatação do documento, consideramos a estrutura que um modelo feito

em LaTeX precisa oferecer ao autor ou usuário que deseja utilizá-lo. A escolha da formatação, resultante dos dados apresentados na Tabela 1, possibilitou selecionar os tipos de arquivos que usaríamos para a construção do modelo apresentado na Seção 3.

Tabela 1 Dados obtidos por meio do levantamento estatístico baseado nas revistas renomadas pelas classificações CAPES e JCR [2, 5].

Descrição	Revistas Matemática	Revistas Ciência da Computação
Colunas	63,01% (2 Colunas) 36,99% (1 Coluna)	68,42% (2 Colunas) 31,58% (1 Coluna)
Figuras	92,40% (Topo Centralizado) 7,60% (Outros)	89,34% (Topo Centralizado) 10,66% (Outros)
Tabelas	92,40% (Topo Centralizado) 7,60% (Outros)	89,34% (Topo Centralizado) 10,66% (Outros)
Citações	62,47% (Numéricas) 37,53% (Outros)	65,89% (Numéricas) 34,11% (Outros)

Resultados e Discussão

No momento inicial da implementação, tomamos como base os padrões da IEEE (*The Institute Of Electrical And Eletronics Engineers*) [8] e Elsevier [4].

O modelo final contém uma pasta compactada (extensão .zip), com os arquivos:

- a) **article_template_1a.tex**: arquivo TEX utilizado para escrever o artigo para submissão;
- a) **abnt.bst**: arquivo BST (*BibTeX Style Files*) que configuram as referências;
- b) **article.cls**: arquivo CLS (*Class File*) que implementa a classe do modelo;
- c) **numcrompress.sty**: arquivo que contém as informações de estilo para a classe;
- d) **erase.bat**: arquivo de execução de diretivas do Sistema Operacional Microsoft Windows, para deletar arquivos temporários gerados durante a compilação do modelo;
- e) **HOWTO.pdf**: arquivo em PDF equivalente ao Manual do Usuário;
- f) **makefile**: arquivo para compilar o modelo em sistemas operacionais da plataforma OS, como, Linux, Mac, dentre outros;
- g) **README.txt**: arquivo de texto informativo ao usuário sobre por onde começar a implementação.

Esses arquivos poderão ser disponibilizados por uma revista, a fim de auxiliar os autores na elaboração de seus trabalhos.



Considerações Finais

Neste trabalho obtivemos uma visão geral da formalização das revistas bem conceituadas nas áreas de Matemática e Ciência da Computação. Para tanto, houve a necessidade do aprendizado de construção de classes e comandos avançados para implementação do modelo. De forma geral, ao final da pesquisa, analisamos os requisitos iniciais e concluímos que novas adaptações poderão ser feitas para aperfeiçoamento do modelo, que por sua vez, poderá ser adotado por uma revista específica das áreas estudadas.

Referências

- [1] ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6023:** Informação e Documentação – Referências – Elaboração, Agosto 2002, 24 páginas.
- [2] CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Qualis Periódicos**. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/avaliacao/qualis>. Acessado em 28/10/2015.
- [3] **CRITÉRIOS SciELO BRASIL**. Disponível em: http://www.scielo.br/avaliacao/criterio/scielo_brasil_pt.htm. Acessado em 28/10/2015.
- [4] EXPERTS SYSTEMS WITH APPLICATIONS – ELSEVIER. **Guide for Authors:** An International Journal. Disponível em: <http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.authors/939/authorinstructions>. Acessado em 28/10/2015.
- [5] JCR – JOURNAL OF CITATION REPORTS. **Factor Impact**. Disponível em: http://wokinfo.com/products_tools/analytical/jcr/. Acessado em 28/10/2015.
- [6] LATEX PROJECT. **A Document Preparation System**. Disponível em: <http://www.latex-project.org/>. Acessado em 28/10/2015.
- [7] MITTELBAACH, F.; GOOSSENS, M.; BRAAMS, J.; CARLISTE, D. and ROWLEY, C. **The LaTeX Companion: Tools and Techniques for Computer Typesetting**, Ed. Addison-Wesley, 2004, 2nd ed.
- [8] THE INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELETRONICS ENGINEERS – IEEE. **Information for IEEE Transactions, Journals, and Letters Authors**. 445 Hoes Lane – P.O. Box 1331 and Piscataway, NJ 08855-1331, Revised 03/07/2007.

Desenvolvimento de Jogos Eletrônicos Educativos Web

Guilherme Matos Barbosa¹, Mauro Miazaki¹, Juliana Sartori Bonini¹
{guilhermematosb, maurom, juliana.bonini}@gmail.com

¹Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO)

Resumo: *Imersos em um mundo cada vez mais tecnológico, multimídia, com rápido acesso à informação, os estudantes acabam se desmotivando com os métodos de ensino tradicional. A fim de resgatar o interesse pelo aprendizado, os jogos surgiram como importantes ferramentas educacionais. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo realizar uma pesquisa sobre jogos eletrônicos educativos e sua importância no processo de ensino-aprendizagem, além de desenvolver um estudo prático sobre a utilização do HTML5 para o desenvolvimento de jogos web. Para isso, foram realizadas a revisão bibliográfica sobre os conceitos da área, a análise de 15 jogos encontrados na web, e a criação de uma página web, com uma história em quadrinhos e dois jogos.*

Palavras-chave: Jogos Educativos; Desenvolvimento Web; HTML5.

Introdução

Os jogos eletrônicos influenciam uma geração que cresce em meio ao uso da tecnologia no dia a dia, o que proporcionou a aquisição de novos valores, relações de competitividade, alterando como percebem e como atuam no mundo. Atualmente, uma das principais atividades de lazer dos jovens [2] são os jogos eletrônicos, os quais não se restringem apenas à diversão, mas podem ser utilizados como importantes aliados no âmbito educacional [4]. Além disso, em um mundo cada vez mais conectado à internet, outra tecnologia bastante utilizada nos dias atuais são as aplicações web [1]. Na convergência dessas tecnologias, com ênfase no processo de ensino-aprendizagem, os jogos eletrônicos educativos web surgem como uma importante ferramenta educacional moderna [5], que alcança todos que possuem uma conexão à internet.

Este trabalho teve sua origem na necessidade da professora Juliana Sartori Bonini em desenvolver um conteúdo web para a orientação de alunos, com idade entre 12 e 14 anos, em relação a hábitos de alimentação saudável. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é o levantamento de informações bibliográficas sobre jogos eletrônicos educativos utilizando tecnologias web, além de iniciar o desenvolvimento de um protótipo de sistema web.

Materiais e Métodos

Com o propósito de obter ideias e inspirações para o desenvolvimento de jogos eletrônicos

educativos web, foi realizada uma busca na internet, chegando à conclusão de que há muitos jogos eletrônicos educativos disponíveis, sendo alguns muito similares entre si. Diante disso, foram analisados 15 jogos, cujas características, descritas em [3], foram utilizadas nos jogos desenvolvidos descritos neste trabalho.

Resultados e Discussão

Por meio dessa pesquisa, observou-se que muitos sites disponibilizam esses tipos de jogos, sendo a maioria deles, voltados ao público infantil com variados temas. Dentre os temas, foram encontrados vários jogos sobre educação alimentar a fim de obter ideias de como inserir dicas sobre os alimentos e seus benefícios nos jogos desenvolvidos.

Alguns jogos apresentam o código-fonte e componentes audiovisuais, os quais podem ser aproveitados e reutilizados, servindo de base e aprendizado para o desenvolvimento dos jogos em HTML5, CSS3 e JavaScript. Neste trabalho foi iniciado o desenvolvimento do projeto com a implementação de um protótipo básico, com o intuito de estabelecer um primeiro contato com as tecnologias e conceitos estudados. Para tanto, foi implementada uma página web, contendo uma história em quadrinhos e dois jogos. Um dos jogos desenvolvidos foi o jogo Labirinto (Figura 1), cujo objetivo é juntar todas as frutas distribuídas pelo mapa.

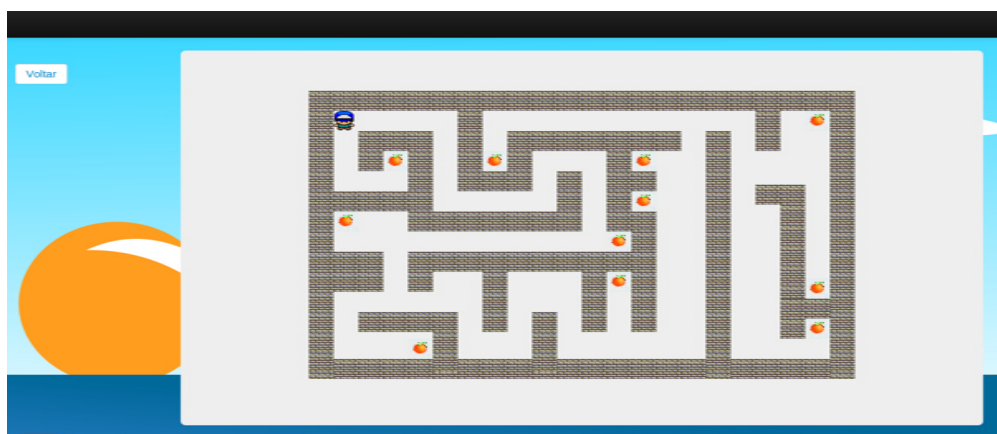


Figura 1. Jogo do Labirinto

Para o seu desenvolvimento utilizou-se partes do código fonte dos jogos encontrados na web que disponibilizam o código fonte. O jogo foi desenvolvido utilizando a API *Canvas*, bem como o conceito de usar um personagem movimentado pelo teclado, a fim de obter a interação com o usuário. Essa abordagem de labirinto foi inspirada no jogo “Poder dos Alimentos”, encontrado na pesquisa. O *layout* tem duas colunas, sendo que em uma delas se encontra o *link* para voltar à página que contém a lista dos jogos disponíveis, e na outra está a



tag <canvas>. O elemento *Canvas* está inserido dentro do corpo do documento HTML.

Considerações Finais

Este trabalho descreveu os jogos eletrônicos educativos como ferramentas importantes no processo de ensino-aprendizagem, mostrando que eles possibilitam unir o útil ao agradável, mesclando tecnologia e educação. Os jogos eletrônicos educativos tornam as aulas mais lúdicas e a aprendizagem mais prazerosa, favorecendo a comunicação próxima da realidade de uma geração que já nasceu conectada. Os jogos desenvolvidos serviram para demonstrar o potencial que o HTML5 possui, utilizando suas novas funcionalidades com as API's *canvas* e *Drag and Drop*.

Referências

- [1] ARAÚJO Jr, M. B. **Um estudo comparativo de tecnologias web para games**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Pernambuco. 2009.
- [2] AZEVEDO, V. de A. **Jogos eletrônicos e educação: construindo um roteiro para sua análise pedagógica**. *Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE)*, v. 10, n. 3, 2012.
- [3] BARBOSA, G. M. **Desenvolvimento de Jogos Eletrônicos Educativos Web**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) – Universidade Estadual do Centro-Oeste. 2015.
- [4] RIBEIRO, L. O. M; Timm, M. I; Zaro, M. A. **Modificações em jogos digitais e seu uso potencial como tecnologia educacional para o ensino de engenharia**. *Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE)*, v. 4, n. 1, 2006.
- [5] TAROUCO, L. M. R; Roland, L. C; Fabre, M. C. J. M; Konrath, M. L. P. **Jogos educacionais**. *III Ciclo de Palestras Novas Tecnologias na Educação*, 2004.

Estudo de Segurança em Dispositivos Móveis

Jamilson Bine¹, Josiel Neumann Kuk¹
jamil_bn@hotmail.com, josiel@unicentro.br

¹Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO)

Resumo: *Os dispositivos móveis estão evoluindo rapidamente e se tornaram populares. Os novos aparelhos possuem diversos tipos de conexões e uma troca de dados intensa. Por meio de pesquisas realizadas, este trabalho apresenta algumas técnicas utilizadas pelos usuários com o intuito de defender os dados dos dispositivos móveis, bem como abordará algumas formas usadas pelos invasores para roubo de informação. Ao final, é descrita uma análise sobre o panorama de segurança em dispositivos móveis.*

Palavras-chave: *malware; Android; ataque.*

Introdução

A partir do século XX, aconteceu a grande transformação no mundo da informação, e muito se deve ao desenvolvimento das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) e em particular da *Internet* [1]. Nesse contexto, a segurança da informação é um tema frequente no meio da computação, sabendo que a cada ano, por meio da tecnologia, evoluem as formas de acesso aos dados que deseja, e os invasores, por sua vez, buscam formas de interceptar esses dados de diferentes maneiras. Os aparelhos como *smartphones*, *tablets*, *Personal Digital Assistant* (PDA), entre outros, que possuem ações similares à de computadores tornam-se alvos mais constantes de ataques.

Esses alvos são mais visados pelo fato de serem populares, pois nos últimos anos, a utilização desses dispositivos cresceu consideravelmente. Pequenos aparelhos possuem inúmeras informações pessoais, as quais são muito valiosas, haja vista que atualmente tem-se um número elevadíssimo de atividades realizadas via dispositivos móveis como: conversação, troca de mensagens, acesso a *home banking*, acesso a sistemas privativos, dentre outros.

O termo segurança é usado com o significado de minimizar a vulnerabilidade de bens (qualquer coisa de valor) e recursos [2]. Com esse objetivo, a comunidade tecnológica procura evoluir rapidamente, prevendo as possíveis falhas na proteção das informações pessoais.

Através da disseminação dos dispositivos móveis, surgiu o movimento *Bring Your Own Device* (BYOD), que consiste em utilizar o dispositivo pessoal no local de trabalho, fato que trouxe praticidade e até mesmo mais agilidade na troca de informações internamente. No

entanto, a preocupação com a segurança da informação aumentou para os profissionais da área, uma vez que dados internos de empresas podem ser transferidos rapidamente para os dispositivos, porém, assim como os computadores, eles também são suscetíveis a infecções de vírus, *spywares* e roubos de informações [3].

Resultados e Discussão

Grande parte dos ataques é realizada por meio de táticas de Engenharia Social, sendo esta uma das formas mais antigas e eficazes de ataque. A curiosidade das pessoas é explorada de diversas formas, tanto com mensagens sobre escândalos de famosos, prêmios (atacando a cobiça) até as intimações judiciais (dentre muitas outras). Os usuários de todos os sistemas são alvos desses ataques e podem ser afetados por *malwares* com objetivos de controle das ações do aparelho ou de acesso às informações pessoais.

Com esse trabalho foi possível perceber que o fator humano é o mais suscetível aos ataques, independente das tecnologias de defesas implantadas em sistemas ou empresas. As pessoas podem derrubar barreiras que impedem o acesso dos atacantes em informações ou tarefas dos sistemas.

Por isso, o BYOD é uma realidade vivida em um número maior de empresas a cada ano, em que a responsabilidade com a segurança dos dados é mais preciosa. As vantagens dessa tendência faz com que as empresas passem a aderir ao uso dos aparelhos de seus funcionários com assuntos relacionados ao trabalho. Porém, qualquer perda de dados pode resultar em um prejuízo para a empresa, fato que é levado em consideração quando a empresa pretende passar a utilizar esse meio de trabalho.

Os *malwares* atualmente estão surgindo com a principal função de afetar usuários dos sistemas móveis, e para muitos deles, é necessário o acesso do usuário a algum *link* ou aceitação de algum recebimento de dado. Para que isso seja menos recorrente, o usuário precisa reconhecer os verdadeiros riscos que há na utilização dos dispositivos, principalmente com o uso deles em redes abertas. Vírus e ataques diversos não é, há muito tempo, uma exclusividade dos computadores, o perigo com as informações contidas nos aparelhos é uma realidade com a qual todos os usuários devem se preocupar. Nesse sentido, empresas da área de tecnologia passam a tomar como prioridade encontrar soluções e orientar seus funcionários quanto à segurança durante o uso desses dispositivos.



Considerações Finais

Este trabalho abordou um estudo e análise de segurança em dispositivos móveis, com foco em *Android*, *iPhone Operating System* (iOS) e *Windows Phone*, que são alguns dos principais sistemas operacionais utilizados atualmente. Foram relatados alguns aspectos de ataque e defesa, desde a responsabilidade das tecnologias quanto dos usuários.

Dessa forma, foram abordados alguns problemas e soluções possíveis para que as informações sejam asseguradas e de confiança. Vale dizer que, normalmente, cada sistema opera sobre técnicas e mecanismos diferentes de defesa. Sendo assim, foi realizado um levantamento genérico de atividades de ataque e defesas, uma vez que existem ataques e vulnerabilidades específicas para cada sistema (o que não foi o objetivo desse estudo).

Referências

- [1] DE JESUS J. A. G. e TOMAÉL, M. I. **Informação em múltiplas abordagens:** acesso, compartilhamento e gestão. Londrina: UEL, p. 18-24.
- [2] COLCHER S., LEMOS G., e SOARES L. F. G. **Redes de computadores:** das LANs, MANs e WANs às redes ATM. Rio de Janeiro: Campus, p. 448.
- [3] VMware. **The byod opportunity.** Disponível em:
<http://www.vmware.com/files/pdf/view/VMware-BYOD-Opportunity-Whitepaper.pdf> -
Acessado em: 12/06/2015.

Evolução Diferencial Aplicada no Treinamento de Redes Neurais Artificiais para Navegação de Robôs

Andrei Strickler¹, Mauro Miazaki²
andrei93@hotmail.com, maurom@gmail.com

¹Universidade Federal do Paraná (UFPR)

²Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO)

Resumo: *Darwin revolucionou a ciência com suas ideias sobre a teoria da seleção natural. E a Ciência da Computação beneficiou-se, criando técnicas inspiradas nesta teoria. Em Computação Natural, foram propostas diversas metodologias de resolução de problemas com base em suas ideias. Assim, o objetivo deste trabalho é realizar a aplicação do algoritmo Evolução Diferencial no treinamento de Redes Neurais Artificiais, que são utilizadas em robôs móveis autônomos simulados como controladores de navegação para desvio de obstáculos. Para isso, foram realizados testes a fim de verificar a evolução dos robôs e o comportamento de navegação com desvio de obstáculos.*

Palavras-chave: Rede Neural Artificial; Evolução Diferencial; Robótica; Simulação.

Introdução

A proposta de Charles Darwin em 1859, chamada de Teoria da Seleção Natural, inovou diversas áreas, dentre elas, a biologia e a computação. Dentro da computação, uma das áreas favorecidas foi a Computação Natural (CN), nessa área, os Algoritmos Evolutivos (AEs) [2], tal qual a Evolução Diferencial (ED) [4] está enquadrada, são exemplos de modelos computacionais inspirados no evolucionismo para a resolução de problemas como na robótica [3]. Outra subárea da CN são as Redes Neurais Artificiais (RNAs) [1] que se inspiram nos cérebros biológicos para a resolução de problemas.

Para tanto, neste trabalho, foi empregada a ED para o treinamento de uma RNA, utilizando a evolução de uma população ao longo de gerações. A RNA foi utilizada em robôs móveis autônomos como controladora de navegação com desvio de obstáculos em ambiente simulado.

Materiais e Métodos

Nesta seção será abordado o modo como foram dispostos os métodos para a formação de um ambiente que simule robôs autônomos com a RNA no controle da navegação com desvio de obstáculos. Na Figura 1 está exposta a forma com que cada robô desenvolvido opera, e para cada execução, uma população é inicializada de maneira aleatória. Em seguida, começa o

processo de evolução dos pesos da RNA, com a aplicação da ED na etapa de mutação e *crossover*, gerando novos indivíduos a serem avaliados no ambiente. Por fim, são selecionados os indivíduos com a melhor aptidão.

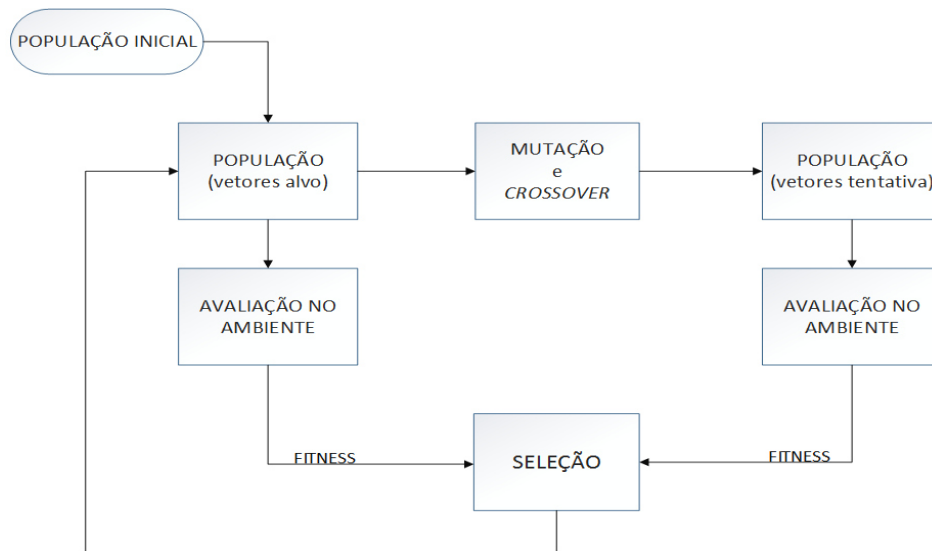


Figura 1: Processo de evolução da população em conjunto com a avaliação no ambiente simulado.

Para melhor compreensão, foi aplicada uma função de penalidade que determina restrições penalizando duas condições: (1) a cada rotação que o robô faz no ambiente, ele é punido; (2) o robô é penalizado por cada colisão feita no ambiente. A função de aptidão (ver Equação 1) para este problema pode ser descrita como: valor da aptidão (*fitness*); valor_base fixado em 10.000; penalidade = soma das multiplicações do coeficiente de penalização para rotações e quantidade de rotações, com o coeficiente de penalização para colisões e quantidade de colisões; recompensa = multiplicação do coeficiente de movimentos à frente e quantidade de movimentos à frente.

$$\text{fitness} = \text{valor_base} + \underbrace{(C_{\text{frente}} * q_{\text{frente}})}_{\text{recompensa}} - \underbrace{((C_{\text{col}} * q_{\text{col}}) + (C_{\text{rot}} * q_{\text{rot}}))}_{\text{penalidade}}, \quad (1)$$

Resultados e Discussão

Em experimentos previamente executados, foram encontrados os valores da taxa de mutação, *crossover* e o número de neurônios na camada oculta, como 1,0; 0,5 e 3, respectivamente. Pode-se visualizar na Figura 2 que a melhor configuração variando a taxa de mutação é com $F = 1,0$ (linha em amarelo com *fitness* ≈ 17.000), a qual obteve valores de *fitness* superiores aos

demais, tanto na curva dos melhores indivíduos, quanto na curva da média geral da população.

Fica notável a diferença que a configuração teve em relação às outras, uma vez que as demais estão semelhantes entre si, e somente esta se destacou para melhor.

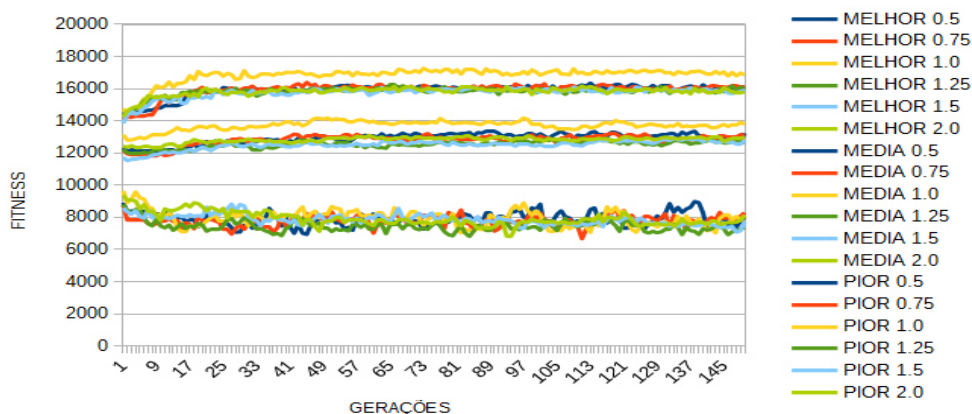


Figura 2: Fitness ao longo das gerações variando a taxa F

Considerações Finais

A proposta deste trabalho foi verificar a viabilidade de se aplicar a ED na evolução dos pesos de RNA, comandando a navegação dos robôs autônomos em ambiente simulado. Utilizar a ED em conjunto com a RNA no controle de navegação de robôs autônomos simulados apresentou-se viável, conforme demonstrado nos resultados.

Para desenvolvimento de trabalhos futuros, pode-se sugerir: (1) Alteração da técnica de evolução, para comparação com os resultados obtidos; (2) Adição de funções para os robôs, por exemplo, os que carregam algum objeto, criando um ambiente realístico; (3) Construção de um ambiente diferente, com o intuito de aplicar a mesma técnica.

Referências

- [1] HAYKIN, S. **Redes Neurais: Princípios e Prática**. 2 Edição. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- [2] LINDEN, R. **Algoritmos genéticos: Uma importante ferramenta da inteligência computacional**. Rio de Janeiro: Brasport, 2006.
- [3] PAREDIS, J. **Coevolutionary Computation**. In *Artificial Life*, v.2, n.4, Langton, C. (Ed.), Publisher: MIT Press/Bradford Books, p. 355-375, 1996.
- [4] STORN, R. and PRICE, K. **Differential Evolution - A Simple and Efficient Heuristic for Global Optimization over Continuous Spaces**. *Journal of Global Optimization*, Kluwer Academic Publishers, vol. 11, n. 4, p. 341 – 359, 1997.

Paralelização do Filtro de Sobel para a Detecção de Bordas

Alexandre Gueths¹, Leandro Elnisky¹, Lucas Prestes¹, Tony Alexander Hild¹
agueths@gmail.com, leandroelnisky@gmail.com, lucas.prestes.lp@gmail.com, tony.hild@gmail.com

¹Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO)

Resumo: *O processamento de imagens é uma ampla área da computação com diversos focos, um deles é a extração de características de uma imagem. Para isso, busca-se constantemente um tempo de espera menor para se chegar aos resultados, sendo necessários algoritmos eficientes. Assim, este trabalho tem como principal objetivo utilizar os conceitos de paralelismo SIMD (Single Instruction Multiple Data), e a tecnologia SSE (Streaming SIMD Extension) a fim de desenvolver um detector de bordas Sobel mais eficiente.*

Palavras-chave: Paralelismo; SIMD; Sobel; Detecção de bordas; Processamento de Imagens.

Introdução

O processamento de imagens é uma vasta área dentro da computação e vem sendo objeto de crescente interesse de estudo por permitir e viabilizar grande número de aplicações [1]. Uma dessas aplicações é a detecção de bordas, utilizada para extração de características da imagem, descartando informações irrelevantes.

No entanto, a aplicação de uma detecção de bordas tem um problema relacionado ao processamento de grande quantidade de dados. Por conta disso, o foco deste trabalho é desenvolver um algoritmo paralelo ao filtro de detecção de bordas de Sobel.

Materiais e Métodos

O filtro Sobel reduz significativamente as informações irrelevantes na imagem, de modo a preservar as importantes para outros processamentos. Matematicamente, esse filtro utiliza duas matrizes 3x3 que são convoluídas à imagem de entrada [2], conforme a representação da Figura 1.

$$h_1 = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} \quad h_2 = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Figura 1. Máscaras do filtro de Sobel [2].

A partir disso, define-se a expressão matemática do filtro de Sobel, conforme a Equação 1, onde $f(x,y)$ é a imagem.

$$|\nabla f(x, y)| = \sqrt{((f * h_1)^2 + (f * h_2)^2)}$$

Equação 1. Filtro de Sobel.

A fim de melhorar o desempenho computacional do filtro, foi usado o paralelismo SIMD (*Single Instruction Multiple Data*), e em consequência, o SSE (*Streaming SIMD Extension*), que foi projetado pela Intel [3]. Este processador utiliza oito registradores de 128-bits, e cada um comporta o armazenamento de quatro valores numéricos de ponto flutuante de 32-bits. Essa tecnologia conta com setenta instruções do tipo SIMD-FP (*Single Instruction Multiple Data for Floating Point*), bem como SIMD-integer (*Single Instruction Multiple Data For Integer*).

Resultados e Discussão

O algoritmo proposto foi desenvolvido em várias versões, sendo melhorado, aproveitando o paralelismo. Todos os códigos foram desenvolvidos em C/C++ e todos os testes foram feitos em um computador com processador Core I5-2410M com 4GB de memória RAM DDR3 e sistema operacional Ubuntu 14.04.

Nesse caso, a versão básica adapta a versão serial para o código com SSE [3]. As outras versões do SSE otimizam o carregamento de dados junto à aplicação básica de operadores como multiplicação, soma e raiz quadrada. Outra otimização que se mostrou eficaz foi a utilização dos registradores anteriores como um pré-carregamento, dessa forma, calcula-se uma matriz 4x4 de pixels finais a cada iteração.

A Tabela 1 apresenta os testes a partir de uma imagem de 10200x7600 pixels de tamanho, sem nenhuma otimização pelo compilador.

Tabela 1. Comparação entre as versões.

	Média do Tempo (s)	Desvio padrão (s)	FPS
Serial	3,887	0,11	0,257
SSE1	4,9545	0,2144	0,2
SSE2	2,71	0,0795	0,367
SSE3	2,038	0,0734	0,49
SSE4	1,7928	0,0874	0,5577
SSE5	1,8	0,038	0,554
SSE6	1,659	0,024	0,6

O compilador utilizado (g++ [4]) tem alternativas de otimização, as quais tornam o código mais rápido por conta da retirada das partes desnecessárias, vindo a melhorar o código.

A Tabela 2 apresenta testes com a implementação serial e a última versão paralela do algoritmo desenvolvido, utilizando a otimização O3, que é a máxima possível pelo compilador.

Tabela 2. Comparação dos Algoritmos utilizando otimização.

	Média do Tempo (s)	Desvio padrão (s)	FPS
Serial	0,6246	0,0166	1,6
SSE	0,2971	0,01	3,36

A Tabela 3 apresenta os resultados por meio de uma imagem Full HD (resolução de 1920x1080 pixels) e otimização do compilador (O3).

Tabela 3. Comparação utilizando uma imagem Full HD.

	Média do Tempo (s)	Desvio padrão (s)	FPS
Serial	0,0165	0,0007	60,4
SSE	0,0078	0,0004	128,1

Considerações Finais

Neste trabalho foi estudado o filtro de detecção de bordas de Sobel, sendo aplicados os conceitos de programação paralela do tipo SIMD, usando a tecnologia SSE.

A primeira versão paralela do algoritmo tem resultado pior que o serial por ser apenas uma adaptação da versão serial. Contudo, a partir da segunda versão, iniciou-se a otimização da utilização de memória (registradores) bem como das operações, obtendo resultados melhores que a versão serial. A última implementação paralela do filtro resultou em uma média de processamento em torno de 118% mais rápido que a versão serial.

Referências

- [1] MARQUES, F. O.; VIEIRA, N. H. **Processamento Digital de Imagens**, Brasport, 1999. ISBN 8574520098.
- [2] SOBEL, I., **Camera Models and Perception**, Ph.D. thesis, Stanford University, Stanford, CA, 1970.
- [3] Intel SSE e SIMD. Disponível em: <https://software.intel.com/en-us/articles/using-intel-streaming-simd-extensions-and-intel-integrated-performance-primitives-to-accelerate-algorithms>
- [4] G++. Disponível em: <https://gcc.gnu.org/>

Paralelização em OpenMP de Algoritmo de Otimização por Colônia de Formigas Aplicado ao Problema de Cobertura de Conjuntos

Murilo Falleiros Lemos Schmitt¹, Mauro Henrique Mulati¹, Tony Alexander Hild¹
muriloschmitt@gmail.com, mhmulati@gmail.com, tony.hild@gmail.com

¹Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO)

Resumo: *Este trabalho apresenta uma implementação paralelizada em OpenMP do algoritmo Ant-Line, que é embasado na meta-heurística Otimização por Colônia de Formigas e aplicado ao Problema de Cobertura de Conjuntos. O algoritmo foi implementado na linguagem C++ e executado sobre instâncias da OR-Library. A partir disso, foram obtidos speedups superiores a quatro vezes para oito threads.*

Palavras-chave: Otimização por Colônia de Formigas; Problema de Cobertura de Conjuntos; Ant-Line; Paralelização; OpenMP.

Introdução

O problema de cobertura de conjuntos (PCC) é um problema NP-difícil [3], e sua importância se dá pela aplicação em diversas situações, como no problema de escala de tripulação aérea [2]. Uma das alternativas para a resolução do PCC, em tempo razoável, é o uso de meta-heurísticas como a Otimização por Colônia de Formigas (ACO) [4]. O algoritmo *Ant-Line* (AL) [5] é embasado em ACO e aplicado ao PCC.

No procedimento de construção de solução, cada formiga adiciona uma coluna por vez à sua solução. A escolha da coluna a ser incluída na solução ocorre em duas etapas: seleção aleatória de uma linha que não é coberta por coluna presente na solução parcial; e, escolha de uma coluna para cobrir essa linha baseada no feromônio e na informação heurística. Para melhorar o tempo de execução de algoritmos pode ser usada a paralelização, por meio da OpenMP, uma API que busca facilitar a programação paralela baseada em memória compartilhada. Em um programa paralelizado com OpenMP, as tarefas a serem executadas por múltiplas *threads* são definidas pelas diretivas OpenMP, que podem ser evidenciadas implícita ou explicitamente [6].

Sob esta perspectiva, o objetivo desse trabalho é implementar e avaliar um algoritmo paralelizado com OpenMP baseado no *Ant-Line*.

Materiais e Métodos

Na versão paralelizada do algoritmo AL foram utilizados tipos de dados mais simples a fim de

otimizar o acesso à memória. O paralelismo baseado em memória compartilhada foi utilizado na construção das soluções pelas formigas e no depósito de feromônio. Nessa abordagem, a versão implementada neste trabalho consiste em dividir as formigas entre as *threads* criadas. Como cada formiga gera uma solução, as estruturas utilizadas para construção de suas soluções devem ser privadas, porém, um número elevado de formigas pode gerar um uso grande da memória principal. Dessa forma, com o objetivo de reduzir o uso da memória principal, as estruturas de dados utilizadas pelas formigas para criação de uma solução são associadas a uma *thread*, em que essas estruturas podem ser reutilizadas por outras formigas.

Para a evaporação de feromônio, foram utilizadas instruções AVX. Essa operação pode ser implementada com uma multiplicação empacotada. Assim, os valores de feromônio de todas as colunas são armazenados por um vetor de *floats*, dessa maneira, com instruções empacotadas AVX, é possível atualizar o valor do feromônio de oito colunas utilizando uma única instrução. Para o depósito de feromônio, as colunas são divididas entre as *threads*, nesse caso, são utilizadas variáveis compartilhadas. Como os valores dessas variáveis são utilizados somente para consulta, não é necessária uma sincronização entre as *threads*.

O AL paralelizado foi implementado na linguagem C++11 e compilado com *gcc4.8.4*. Os testes foram executados em uma máquina com CPU Intel Core i7-3770 e os experimentos realizados com setenta instâncias da *OR-Library* [1]. O algoritmo foi executado dez vezes para cada instância, com sementes diferentes para geração de números aleatórios.

Resultados e Discussão

Os resultados da execução da implementação do algoritmo são apresentados na Tabela 1. Em *execução*, são apresentadas, em porcentagem, as seguintes distâncias: da pior solução encontrada (PS (%)), da média das execuções (MdS (%)) e da melhor solução encontrada (MhS (%)). Em *Threads* é apresentada a média dos tempos de execução (TME (s)) e o *speedup* com duas, quatro, oito e dezesseis *threads*. Na última linha são apresentadas as médias das soluções, dos tempos de execução e dos *speedups*.

O AL paralelizado escalou como esperado, com valor de *speedup* para quatro *threads* igual a 3,54 - valor próximo ao número de núcleos físicos do processador. Os melhores *speedups* foram obtidos com oito *threads*, com valor médio de 4,2. A execução com oito *threads* não teve aumento de desempenho proporcional ao dobro do desempenho com quatro *threads*, isso porque a tecnologia *hyper-threading* apresenta aumento potencial de, em média,

30%. Em termos de qualidade de solução, o algoritmo encontrou resultados, em média, 0,71% distante das soluções ótimas.

Tabela 1 – Resultados do algoritmo *Ant-Line* paralelizado agrupados em classes de instâncias.

	Execução			Threads						
	PS (%)	MdS (%)	MhS (%)	1	2		4		8	
C.PCC				TME (s)	TME (s)	Speedup	TME (s)	Speedup	TME (s)	Speedup
4 (10)	0,36	0,13	0,05	0,33	0,2	1,65	0,12	2,75	0,1	3,3
5 (10)	0,51	0,22	0,03	0,47	0,27	1,74	0,17	2,76	0,14	3,35
6 (5)	0,93	0,29	0	0,38	0,23	1,65	0,14	2,71	0,11	3,45
A (5)	0,74	0,41	0,16	0,78	0,44	1,77	0,26	3	0,2	3,9
B (5)	0,25	0,1	0	0,98	0,54	1,81	0,31	3,16	0,25	3,92
C (5)	1,14	0,41	0,09	1,19	0,68	1,75	0,38	3,13	0,29	4,1
D (5)	0,91	0,3	0	1,54	0,84	1,83	0,47	3,27	0,38	4,05
E (5)	0	0	0	0,12	0,08	1,5	0,04	3	0,04	3
Nre (5)	2,12	0,92	0	3,32	1,7	1,95	0,95	3,49	0,8	4,15
Nrf (5)	2,96	2,82	1,53	5,68	2,9	1,95	1,56	3,64	1,37	4,14
Nrg (5)	1,45	0,92	0,49	4,91	2,5	1,96	1,3	3,77	1,06	4,63
Nrh (5)	2,97	2,06	0,63	7,6	3,87	1,96	2,03	3,74	1,75	4,34
	1,19	0,71	0,25	2,27	1,18	1,92	0,64	3,54	0,54	4,2

Considerações Finais

O algoritmo implementado teve ganho de desempenho quase linear para duas e quatro *threads*. Com oito *threads*, o ganho médio foi superior a quatro. Comparando-se à média de execução entre uma e oito *threads*, o *speedup* obtido foi de 4,2. Com isso, conclui-se que o uso do OpenMP é eficaz em termos de codificação e desempenho.

Referências

- [1] BEASLEY, J. OR-Library: **Distributing Test Problems by Eletronic Mail**. *Journal of the Operational Research Society*, 41:1069-1072, 1990.
- [2] CAMPELLO, R., MACULAN, N. **Algoritmos e Heurísticas: Desenvolvimento e Avaliação de Performance**, Niterói, RJ: EDUFF, 1994.
- [3] CORMEN, T. et al. **Introduction to Algorithms**, Cambridge, Massachussets: MIT Press, 2002.
- [4] DORIGO, M., STÜTZLE, T. **Ant Colony Optimization**, Cambridge, Massachussets: MIT Press, 2004.
- [5] MULATI, M. H., CONSTANTINO, A. A. **Ant-Line: A Line-Oriented ACO Algorithm for the Set Covering Problem**. *XXX International Conference of the Chilean Computer Science Society*, 2011.
- [6] OPENMP. **OpenMP Application Programming Interface**. Disponível em: <<http://www.openmp.org/mp-documents/openmp-4.5.pdf>>. Acesso em: 17/11/2015.

O Problema de Minimização de Energia: Um Estudo de Caso Aplicado ao Sistema de Captação de Água

Emanuel Da Costa Luz¹, Angelita Maria de Ré¹,
Maria José de Paula Castanho¹, Fábio Hernandes¹
emanuel.luz@bol.com.br, angelita@unicentro.br, zeza@unicentro.br, hernandes@unicentro.br

¹Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO)

Resumo: Neste trabalho é apresentado um Algoritmo Genético e um Algoritmo de enxame, conhecido como *Shuffled Frog-Leaping Algorithm*. Esses algoritmos são aplicados ao problema de minimização do consumo de energia, no sistema de captação de água da estação de tratamento da cidade de Guarapuava-PR. Com isso, objetiva-se nesta pesquisa, estabelecer a comparação dos resultados obtidos pelas técnicas mencionadas.

Palavras-chave: Computação Natural; Captação de água; Economia de energia elétrica.

Introdução

As companhias de abastecimento de água têm como finalidade captar águas de rios ou outras fontes e tratá-la, tornando-a adequada ao uso humano. Esse processo apresenta em suas etapas vários motores e bombas, sendo responsável por cerca de 90% da demanda energética das Estações de Tratamento de Água – ETA [1]. Sobre o consumo de energia, pode-se afirmar que é possível economizar energia nas ETA, desde que haja investimento em equipamentos sofisticados ou definições de regras de operações, sendo esta a opção mais viável economicamente.

Sobre essa questão, Outeiro [1] e Albuquerque [2] abordaram técnicas matemáticas e computacionais e aplicaram-nas aos sistemas de abastecimento de água das cidades de Guarapuava-PR e Campina Grande-PB. Assim, obteve-se resultados que apresentaram redução de aproximadamente 20% no consumo energético. A partir disso, este trabalho objetiva comparar os resultados alcançados à aplicação de técnicas clássicas propostas dos Algoritmos Genéticos (AG) [2] e *Shuffled Frog-Leapnig Algorithm* (SFLA) [3], no problema de redução de custos com energia elétrica no processo de captação de água da cidade de Guarapuava/PR.

Materiais e Métodos

A empresa estatal responsável pelo abastecimento e tratamento de água em Guarapuava é a Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR. Atualmente, sua estação de

captação de água possui três motores, dois de 600cv e um de 450cv, com vazão de 594m³/h e 432m³/h, respectivamente. A capacidade de tratamento da ETA é de 330l/s e conta com quatro reservatórios interligados, somando uma capacidade de 9200m³.

A empresa de energia responsável é a ENERGISA, sendo adotada a tarifa horo-sazonal verde, com valores diferenciados no horário de ponta (18–21h) e fora de ponta, R\$0,59/hora e R\$0,14/hora, respectivamente.

Formulação Matemática do Problema

A função-objetivo que modela o custo em um período de 24 horas é:

$$\text{Min } Z = \sum_{t=1}^{24} [441 * T(t) * X_1(t) + 331 * T(t) * X_2(t) + 441 * T(t) * X_3(t)]$$

tal que: Z é o custo diário de energia que o sistema de abastecimento gasta com o bombeamento; os números 441 e 331 representam o consumo em KW/h de cada motor; $T(t)$ é a tarifa de consumo em (R\$/KWh) no período de análise t e $X_i, i=1,2,3$, é o tempo t por hora, quando o motor necessita estar ligado. Dessa forma, a relação entre a captação de água, a capacidade de tratamento da ETA e os níveis dos reservatórios para atendimento das demandas diárias, deve ser observada no procedimento de otimização da operação do sistema. Assim, são consideradas as seguintes restrições:

- Cada motor deverá funcionar uma fração de tempo/hora: $0 \leq X_i(t) \leq 60$;
- A capacidade máxima dos reservatórios deve ser considerada além do volume mínimo para evitar cavitação, $3066 \leq V(t) \leq 9200$;
- A vazão de água bombeada pela ETA a cada hora deve ser menor ou igual à capacidade de tratamento, $594 * X_1(t) + 432 * X_2(t) + 594 * X_3(t) \leq 1188$.

Implementação das técnicas estudadas

Para a implementação do AG e SFLA foram definidas duas restrições: a primeira diz respeito à demanda de produção dos motores, que deve manter-se igual ou inferior a 1188m³; e a segunda com relação à capacidade dos reservatórios, a qual deve permanecer entre 3066m³ e 9200m³.

Resultados e Discussão

No AG um indivíduo (solução) é constituído de genes (informações específicas) e por meio

das operações de mutação, esses genes podem sofrer mutações ou combinação com outro indivíduo, a fim de gerar uma nova solução. Na realização de teste com AG foi utilizado o modelo clássico como os parâmetros de cruzamento, mutação, população e gerações.

No SLFA utiliza-se um vetor memético, em que sapos são hospedeiros desses vetores e a cada iteração do algoritmo os sapos são separados em subgrupos (memeplex). Nestes memeplex são realizados os operadores de evolução memética dada por uma função heurística. Os principais parâmetros do SFLA; número de memeplex, evoluções no memeplex, gerações e população.

Com AG, a taxa de mutações foi de 0,3 e cruzamento de 0,6 e após 200 gerações, sendo obtido o melhor resultado, o valor de 2676,25 - e no SFLA com 10 memeplex e com 3 evoluções, visto que após 10 iterações, obteve-se valor de 2403.

Considerações Finais

Considerando que o SFLA é uma técnica desenvolvida para problemas combinatoriais [3] e como o problema abordado é referente à combinação de funcionamento dos motores, este se sobressaiu ante o modelo clássico AG, obtendo os melhores resultados.

Para trabalhos futuros, pretende-se executar mais testes no SFLA e abordar o tema via outras técnicas.

Referências

- [1] V. H. OUTEIRO; M. J. P. CASTANHO; F. HERNANDES. **Racionalização de energia com o bombeamento de água.** In Anais do Congresso de Matemática Aplicada e Computacional, Bauru-SP, 2013, Vol. 1, 169-171.
- [2] ALBUQUERQUE, A. A. **Análise e métodos de otimização para eficiência energética de estações elevatórias em sistemas de abastecimentos de água.** Tese de Doutorado, Universidade Federal de Campina Grande, 2007.
- [3] EUSUFF, M. M. E LANSEY, K. E. (2000). **'shuffled frog leaping algorithm: a memetic meta- heuristic for combinatorial optimization.** J.Heuristics.

Proposta de um Roteiro de Avaliação Funcional de Ontologias

Everson Joay¹, Josiane Michalak Hauagge Dall'Agnol¹
eversonjjo@hotmail.com, jhauagge@unicentro.br

¹Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO)

Resumo: *Ontologias são usadas em diversas áreas na computação. Elas são úteis para a representação do conhecimento, facilitando a comunicação entre pessoas e máquinas. Por isso, é importante que a ontologia criada represente fielmente o domínio modelado. Entretanto, a avaliação de ontologias não é uma tarefa simples, pois o conhecimento representado pela ontologia reflete como o indivíduo criou a estrutura do domínio modelado. Desse modo, o objetivo deste trabalho é apresentar um roteiro de avaliação funcional de ontologias, utilizando métodos já conhecidos dentro da área de avaliação funcional, comparando seus resultados aos medidores funcionais de precisão e recuperação.*

Palavras-chave: Ontologias; Avaliação Funcional; Roteiro de Avaliação.

Introdução

Ontologias são utilizadas como uma forma de representação do conhecimento, sendo meios para modelar formalmente a estrutura de um sistema. Elas podem ser consideradas como uma especificação formal e explícita de uma conceitualização compartilhada [3].

O uso de ontologias permite melhorar a comunicação entre pessoas e máquinas, durante o desenvolvimento de um projeto ou de uma pesquisa, ajudando a compartilhar o conhecimento, facilitando a interpretação e o entendimento de uma conceitualização. Por essa razão, é fundamental que uma ontologia represente, o mais fielmente possível, a realidade por ela modelada. A fim de proceder à avaliação dos aspectos de conceitualização de uma ontologia são utilizadas as medidas funcionais.

Assim, o objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta de roteiro de avaliação funcional de ontologias, tomando por base alguns medidores funcionais apresentados em Gangemi *et. al.* [2]. Esses medidores utilizam o julgamento de especialistas e/ou um conjunto de dados assumido como expressão qualificada do julgamento de especialistas, além de outros medidores obtidos em abordagens que fazem uso da avaliação funcional disponíveis na literatura da área.

Materiais e Métodos

Para a elaboração do roteiro de avaliação funcional de ontologias foram escolhidos os

medidores de precisão e de recuperação segundo a definição de Gangemi *et. al.* [2], os quais são muito utilizados para medições na área de recuperação de informações.

A aplicação dos medidores ocorreu sobre as ontologias avaliadas pelos métodos de Evermann e Fang [1] e Sleeman e Reul [4]. Dessa forma, por meio da extração de uma parte da ontologia SWRC¹ (*Semantic Web for Research Communities*), sendo denominada SWRC-MOD, a qual foi considerada como a ontologia padrão-ouro nesta pesquisa. Nessa ontologia, foram eliminados alguns dos conceitos da SWRC devido ao seu tamanho e por não possuir o número mínimo de níveis necessários em algumas de suas subárvores, para aplicação do método de Evermann e Fang [1].

A avaliação de Evermann e Fang [1] consiste em encontrar inconsistências em ontologias avaliando o tempo de recuperação dos dados entre uma sentença de um nível (S1) e uma sentença de dois níveis (S2). Caso o tempo resultante seja negativo, há um problema de consistência na ontologia, visto que a sentença com mais níveis levou mais tempo do que a sentença de menos níveis para ser recuperada. Porém, se este tempo for positivo significa que não há problemas nessas hierarquias.

Por sua vez, o método de Sleeman e Reul [4], chamado de CleanONTO, avalia se uma ontologia é consistente a partir das definições de cada conceito de ontologia. Essas definições são os caminhos que ligam cada conceito ao seu nó raiz. Para os autores, todos os caminhos mencionados foram obtidos através da ferramenta WordNet², que fornece as relações entre as palavras da língua inglesa.

Com os métodos de Evermann e Fang [1] e Sleeman e Reul [4], aplicados a partir da ontologia SWRC-MOD, foram obtidas novas ontologias que foram avaliadas de acordo com a aplicação dos medidores de Gangemi *et. al.* [2].

Resultados e Discussão

Com a aplicação do método de Evermann e Fang [1] foi obtida a média de acertos de 78,18%, a média geral de tempo de resposta foi de 6,59 segundos e a média de apenas 27,27% de conjunto de sentenças e tempo de recuperação com valores negativos. Com a aplicação dos medidores de Gangemi *et. al.* [2] sobre as ontologias produzidas neste método [1], conseguiu-se médias de 0,763 para precisão e de 0,818 para recuperação.

¹ <http://ontoware.org/swrc/> - Acesso em: 03 de Novembro de 2015.

² <http://wordnetweb.princeton.edu/perl/webwn> - Acesso em: 03 de Novembro de 2015.

Já a ontologia criada pelo método CleanONTO [4] apresentou grandes diferenças em relação à ontologia SWRC-MOD, podendo ser observada uma redução significativa nos níveis de subclasses. Muitos de seus conceitos mudaram de lugar, indicando que a ontologia possuía problemas em sua estrutura léxica. Com a aplicação dos medidores de Gangemi *et. al.* [2] sobre as ontologias produzidas pelo CleanONTO [4] obteve-se a precisão de 0,428 e a recuperação de 0,214.

Considerações Finais

A partir da aplicação dos medidores funcionais de Gangemi *et. al.* [2] sobre as ontologias produzidas com a utilização dos métodos CleanONTO [4] e de Evermann e Fang [1] sobre a mesma ontologia SWRC-MOD, pode-se observar que, embora ambos os métodos sejam classificados como de avaliação funcional, os resultados obtidos em cada um deles foram bem distintos.

Ao analisar os resultados dos medidores de precisão e de recuperação, é possível afirmar que o método de Evermann e Fang [1] produziu uma ontologia de melhor qualidade conforme o padrão ouro adotado em comparação aos resultados produzidos pelo método CleanONTO de Sleeman e Reul [4], pois observa-se o último realiza avaliações de ordem léxicas, sendo este o foco do método.

Referências

- [1] EVERMANN, J. e FANG, J. **Evaluating ontologies:** Towards a cognitive measure of quality. *Information Systems Journal*, p 391–403, 2010.
- [2] GANGEMI, A., CATENACCI, C., CIARAMITA, M., E LEHMANN, J. **Modelling ontology evaluation and validation.** *The Semantic Web: research and applications*, p 140–154, 2006.
- [3] GUARINO, N., OBERLE, D., E STAAB, S. **What is an ontology?.** *Handbook on Ontologies*, p 1–17, 2009.
- [4] SLEEMAN, D. E REUL, Q. H. **Cleanonto:** Evaluating taxonomic relationships in ontologies. *Evaluation of Ontologies for the Web-Proceedings of the 4th International EON Workshop*, 2006.

Teste de Mutação de Variabilidade em LPSS Utilizando um Software de Geração e Análise de Mutantes

Helson Luiz Jakubovski Filho¹, Marcos Antonio Quináia¹
helson.jakubovski@yahoo.com.br, quinaia@unicentro.br

¹Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO)

Resumo: *A abordagem de desenvolvimento através de Linha de Produto de Software (LPS) contribui significativamente para a redução de esforço, tempo e custo, pois permite reutilizar artefatos de software eficientemente. Aplicar testes em LPS torna-se de fundamental importância para garantir a qualidade dos produtos de software que podem ser gerados. Nesse contexto, o trabalho apresenta testes efetuados em LPSs com tamanhos diferenciados, utilizando um software de Geração e Análise de Mutantes. Os resultados mostram que todos os testes foram satisfatórios em relação ao tempo e à qualidade, validando a abordagem seguida.*

Palavras-chave: Linha de Produto de Software; Teste; Mutação; *Framework*.

Introdução

A utilização da abordagem de Linha de Produto de *Software* (LPS) consiste em uma maneira eficaz, eficiente e sistemática na reutilização de artefatos de *software*. Uma LPS baseia-se na ideia de realização do desenvolvimento de uma família de produtos de *software* que atenda a um ramo específico de mercado em vez de produzir somente um produto [1].

Os produtos gerados por uma LPS consistem na combinação única de características, e para que isso ocorra, o conceito de variabilidade é fundamental. A variabilidade pode ser entendida como a parte que diferencia cada produto de *software* [2], podendo ser representada através do Modelo de Variabilidade Ortogonal (OVM), que é um modelo declarativo que representa a variabilidade em uma LPS [3].

No trabalho de [3] é apresentada uma abordagem baseada em testes de mutação em que foram introduzidos dezessete operadores de mutação. Esses operadores realizam certas alterações no diagrama OVM original produzindo um OVM mutante, com a finalidade de encontrar possíveis defeitos. Com isso, o teste em LPS segue o princípio que “um OVM com defeitos define incorretamente as variabilidades da LPS, fazendo com que os produtos por ela descritos não estejam de acordo com a especificação idealizada” [3].

Partindo disso, este trabalho tem como objetivo geral realizar testes em LPSs com tamanhos diferenciados, visando à verificação do comportamento de cada LPS durante o

processo de teste. Para isso, foi utilizado como auxílio um software para geração e análise de mutantes.

Materiais e Métodos

A ferramenta para geração e análise dos mutantes possui uma interface com o usuário, provendo as funções de criação de OVM como a aplicação dos operadores de mutação, realização da análise de mutantes e outras funções que não vieram a ser utilizadas na realização desse trabalho. Desse modo, sendo utilizada para facilitar o processo de teste, possibilitando testar diferentes tamanhos de LPS.

O processo de teste iniciou com o projeto e desenvolvimento de uma LPS fictícia, denominada “Alarme” e, a partir desta, duas novas LPSs foram confeccionadas, sendo todas em tamanhos diferentes. Com as LPSs construídas, passou-se para a fase de testes, sendo aplicados todos os operadores de mutação em cada LPS. Ao final, os arquivos OVMs mutantes gerados foram analisados.

Resultados e Discussão

Para realização dos testes foi utilizado um computador pessoal com características como processador Intel Core i5 – 2410M CPU – 2.30GHz; 6gb de memória RAM; 500gb de armazenamento em disco; e sistema operacional Windows 7 *Ultimate*.

A primeira LPS analisada foi a “Alarme”, sendo esta capaz de gerar 1080 produtos. O tempo decorrente para aplicação de todos os operadores nesta LPS foi igual ao tempo de 34,95 minutos, sendo gerado um total de 1336 arquivos OVMs mutantes.

A segunda LPS criada foi denominada “AlarmeII”, que consiste em uma evolução da “Alarme”. Para esta LPS foi acrescentada uma única nova característica, porém, a diferença na quantidade de produtos produzidos foi significativa, sendo capaz de gerar 2160 produtos. O tempo decorrente para execução do teste nesta LPS foi de 1 hora e 49 minutos, gerando um total de 1480 OVMs mutantes.

Para a terceira LPS, foi utilizada como base a LPS “AlarmeII” que deu origem à “AlarmeIII”. Da mesma forma, foi acrescentada uma única característica, possibilitando a criação de 4320 produtos. Esta LPS foi a que mais demorou a concluir o teste, levando 5 horas e 55 minutos, gerando um total de apenas 1634 OVMs mutantes.

A partir do relatório da análise de cada LPS, foram capturados os dados necessários para calcular o escore de mutação sendo este calculado a partir do número de mutantes mortos



divido pelo número de mutantes gerados menos os mutantes equivalentes. Dessa forma, o valor resultante está no intervalo $[0..1]$, sendo 1 o valor máximo, representando o ótimo [3]. O escore de mutação foi utilizado como um critério para avaliar a qualidade dos produtos existentes. Para todas as LPSs obteve-se como resultado da operação o valor 1, que representa o maior grau (100%) de satisfação em relação aos casos de teste. Desse modo, assegura-se que o conjunto de produtos gerados por cada uma das LPS foi ótimo.

Considerações Finais

Diante do trabalho realizado, verificou-se que para todas as LPSs testadas, a ferramenta produziu as saídas esperadas e o tempo decorrente para execução dos testes foi satisfatório em relação às proporções dos testes.

Com o resultado do escore de mutação é possível afirmar que as LPSs testadas estão de acordo com sua especificação inicial, tendo em vista que o resultado atingiu o maior grau de satisfação. Além disso, é observado que todos os casos de testes possíveis para cada operador de mutação foram realizados por essa ferramenta. Dessa forma, garantiu-se que todos os possíveis produtos de cada LPS fossem testados, assegurando a qualidade dos produtos.

Referências

- [1] LUTZ, R. **Survey of Product-Line Verification and Validation Techniques**. Pasadena: Jet Propulsion Laboratory, National Aeronautics and Space Administration (NASA), 2014.
- [2] ROOS, F. C. **Automated Analysis of Software Product Line**. The ISA Group, ETSI Informática, Sevilla, 2009.
- [3] QUINÁIA, M. A., FERREIRA, J. M. e VERGILIO, S. R. **Teste de Linha de Produto de Software Baseado em Mutação de Variabilidades**. SAST 2012, Proceedings of 6th Brazilian Workshop on Systematic and Automated Software Testing, 2012.