

Maxwell Gonçalves de Almeida

Algoritmo de Criação Dinâmica da Ontologia para uma Cloud.

Florianópolis, SC

Novembro de 2013

Maxwell Gonçalves de Almeida

Algoritmo de Criação Dinâmica da Ontologia para uma Cloud.

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação.

Universidade Federal de Santa Catarina
Departamento de Informática e Estatística
Bacharelado em Ciência da Computação

Orientador: Prof. Dr. Carlos Becker Westphall
Coorientador: Prof. Ms. Rafael de Souza Mendes

Florianópolis, SC
Novembro de 2013

Maxwell Gonçalves de Almeida

Algoritmo de Criação Dinâmica da Ontologia para uma Cloud./ Maxwell
Gonçalves de Almeida. – Florianópolis, SC, Novembro de 2013- 61 p. : il.
(algumas color.) ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Becker Westphall

Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Santa Catarina
Departamento de Informática e Estatística
Bacharelado em Ciência da Computação, Novembro de 2013.

1. Ontologia. 2. Computação Autônoma. 3. Computação em Nuvem. 4.
Meta-dados. 5. Monitoramento em Rede. 6. Topologia da Nuvem. 7. Gerência
de Redes. I. Prof. Dr. Carlos Becker Westphall. II. Universidade Federal de
Santa Catarina. III. Departamento de Informática e Estatística. IV. Bacharel em
Ciência da Computação

CDU 02:141:005.7

Errata

WESTPHALL, C. B. et Al. **Algoritmo de Criação Dinâmica de uma Ontologia para Cloud**: algoritmo que instancia dinamicamente uma ontologia para uma Cloud.2013.11 f. Artigo Científico - Departamento de Informática e Estatística, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

Folha	Linha	Onde se lê	Leia-se
2	1	de nível	em nível

Maxwell Gonçalves de Almeida

Algoritmo de Criação Dinâmica da Ontologia para uma Cloud.

Trabalho de graduação sob o título de “**Algoritmo de Criação Dinâmica de uma Ontologia para Cloud**”, defendido por *Maxwell Gonçalves de Almeida* e aprovado em 07 de Novembro de 2013, em Florianópolis, Santa Catarina, pela *banca examinadora* constituída por:

Prof. Dr. Carlos Becker Westphall
Orientador

Prof. Ms. Rafael de Souza Mendes
Coorientador

Prof.^a Dr.^a Carla Merkle Westphall
Membro da Banca

Ms. Guilherme Arthur Gerônimo
Membro da Banca

Florianópolis, SC
Novembro de 2013

Aos meus e à Deus.

Agradecimentos

Os agradecimentos principais são direcionados à todas pessoas do *Laboratório de Redes e Gerência (LRG)*¹ e, a minha esposa, meus pais, familiares e amigos.

¹ Laboratório de Redes e Gerência (**LRG**) <http://www.lrg.ufsc.br>

*“Não vos amoldeis às estruturas deste mundo,
mas transformai-vos pela renovação da mente,
a fim de distinguir qual é a vontade de Deus:
o que é bom, o que lhe é agradável, o que é perfeito.
(Bíblia Sagrada, Romanos 12, 2)*

Sumário

I	Introdução	27
	Introdução	29
II	Preparação da pesquisa	31
1	Lorem ipsum dolor sit amet	33
1.1	Aliquam vestibulum fringilla lorem	33
III	Revisão de Literatura	35
2	Lorem ipsum dolor sit amet	37
2.1	Aliquam vestibulum fringilla lorem	37
IV	Resultados	39
3	Lectus lobortis condimentum	41
3.1	Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae	41
4	Nam sed tellus sit amet lectus urna ullamcorper tristique interdum elementum	43
4.1	Pellentesque sit amet pede ac sem eleifend consetetuer	43
	Conclusão	45
	Referências	47
	Apêndices	49
APÊNDICE A	Quisque libero justo	51
APÊNDICE B	Nullam elementum urna vel imperdiet sodales elit ipsum pharetra ligula ac pretium ante justo a nulla curabitur tristique arcu eu metus	53

Anexos	55
ANEXO A Morbi ultrices rutrum lorem.	57
ANEXO B Cras non urna sed feugiat cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes nascetur ridiculus mus	59
ANEXO C Fusce facilisis lacinia dui	61

Lista de ilustrações

Lista de tabelas

Lista de abreviaturas e siglas

AWS	Amazon Web Services
CN	Computação em Nuvem
EaaS	Everything as a Service
EU	Expected Utility
GC	Grid Computing
GNU	GNU Not Unix
HaaS	Hardware as a Service
IP	Internet Protocol
IT	Information Technology
IaaS	Information as a Service
NIST	National Institute Standards and Technology
PaaS	Platform as a Service
PCMONS	Private Cloud Monitoring System
QoS	Quality of Service
SaaS	Software as a Service
SLO	Service Layer Objects
RPC	Remote Procedure Call
UC	Utility Computing
VM	Virtual Machine
XML	eXtensive Markup Language

Lista de símbolos

Γ	Letra grega Gama
Λ	Lambda
ζ	Letra grega minúscula zeta
\in	Pertence

Resumo

Análise comparada das principais ferramentas de levantamento de topologia de rede, elementos e meta-dados por meio da MIB SNMP. Seleção de meta-dados relevantes nessas ferramentas e implementação do algoritmo de criação dinâmica da ontologia para uma Cloud.

Palavras-chaves: ontologia. meta-dados. computação autonômica. computação em nuvem. topologia em cloud. gerência em redes.

Abstract

Comparative analysis of the main tools for obtaining the topology network, elements and metadata through the SNMP MIB. Selection of metadata in these relevant tools and algorithm implementation of dynamic creation ontology for a Cloud.

Key-words: ontology. meta-data. autonomic computing. cloud computing. cloud topology. network management.

Parte I

Introdução

Introdução

O nome **nuvem** aplicado à *Information Technology (IT)*, é segundo [Velte, Velte e Elsenpeter \(2009\)](#) uma metáfora para a forma como a Internet é normalmente indicada nos diagramas de topologia de rede, representando todas as tecnologias que a fazem funcionar e, também, abstraindo a infraestrutura ou outras complexidades envolvidas. A **Computação em Nuvem (CN)** é uma nova forma de fornecer recursos computacionais facilmente e com transparência através da Internet que já está mais que difundida e, diversos nichos de mercado vêem a nuvem como uma alternativa para a implantação dos seus serviços. Segundo a definição do *National Institute Standards and Technology (NIST)*, “é um modelo para permitir acesso *on-demand* de rede a um *pool* compartilhado de recursos computacionais [...] que podem ser rapidamente provisionados e removidos com um esforço mínimo de gerenciamento e interação dos provedores de serviços.”, [Mell e Grance \(2009, p. 6\)](#).

Em termos práticos a CN promete reduzir os custos operacionais e de capital e, mais importante, deixar os departamentos de IT se concentrarem em projetos estratégicos, ao invés de manter um *datacenter* em execução, portanto, a principal vantagem da nuvem em relação ao datacenter tradicional é a capacidade de expandir seus recursos e otimizar a sua utilização, característica conhecida como *elasticidade*, [Schubert, Mendes e Westphall](#) (apud [MELL; GRANCE, 2009, p. 1](#)). Esta elasticidade possibilita o usuário da nuvem obter recursos e reciclar estes recursos quando não mais utilizados, pagando apenas pelo período em que efetivamente os utilizou:

A nuvem é o estágio atual da evolução da Internet, que fornece os meios através do qual tudo é entregue como um serviço, onde e quando for preciso. Pode acessá-los em casa, tê-los hospedado, terceirizá-los inteiramente, ou adquiri-los através da nuvem. No final a maioria das organizações terá um ambiente híbrido compreendendo serviços a partir de múltiplas fontes. Isso não significa que **nem todos os processos de negócios com a tecnologia serão movidos para a nuvem**, longe disso. As empresas vão querer dar uma olhada em seus processos mais estratégicos de negócio, propriedade intelectual e informações de negócios, e determinar quais ativos de computação deve continuar a ser entregues por meio de modelos de entrega de tecnologia tradicional e quais estão maduras para tirar proveito dos recursos oferecidos pela nuvem., ([HURWITZ et al., 2009, p. 3](#), grifo nosso).

Como escreveu [Vouk \(2008, p. 1\)](#), para chegar ao atual desenvolvimento da tecnologia foi necessário diversos anos de *Pesquisa & Desenvolvimento (P&D)* onde cabe destacar os ramos da *Utility Computing (UC)*, *Grid Computing (GC)*, Virtualization,

Cluster Computing (CC), ou seja, em uma definição mais alargada: *Computação Distribuída*. A simples combinação de tecnologias não viabiliza a implementação deste novo paradigma, que dentre outras coisas, necessita de mais desenvolvimento nas ferramentas de *monitoramento e serviços*, também, pesquisas em *segurança* com a finalidade de detectar este tipo de problema, bem como, fornecer uma maneira para os administradores de rede definirem e avaliarem *métricas de segurança*.

Portanto, há desafios de segurança e gerência que ainda precisam ser tratados garantindo o sucesso da utilização da nuvem. Por exemplo, numerosas ameaças e vulnerabilidades tornam-se mais relevantes quando a utilização da nuvem aumenta, assim como, a preocupação com os dados armazenados e sua: **disponibilidade, confidencialidade e integridade**. O que gera expectativas e preocupações por parte de todos tipos de utilizadores da nuvem: individuais, organizações governamentais ou comerciais.

Entre essas preocupações, segurança e privacidade são as maiores [2]. Isto vem do fato de que os dados que pertencem a usuários e organizações podem não estar mais sob seu controle absoluto, sendo agora armazenados em locais de terceiros e sujeito às suas políticas de segurança, no caso de nuvens públicas. Mas mesmo em nuvens privadas, o caso mais comum em empresas de telecomunicações, há novos desafios de segurança, tais como o fornecimento de acesso a um número cada vez maior de usuários, mantendo o controle de acesso eficiente e bem monitorado. Torna-se necessário caracterizar o que são os novos riscos associados com a nuvem e que outros riscos se tornam mais críticos. Estes riscos devem ser avaliados e mitigados antes da transição para a nuvem.

Já é possível encontrar na literatura uma grande quantidade de trabalho que está sendo feito nos aspectos de segurança de Cloud Computing, descrevendo seus desafios e vulnerabilidades e até mesmo propondo algumas soluções [3]. Fornecer alguma experiência em questões de segurança na computação em nuvem, descrever brevemente uma implementação anterior de uma ferramenta de monitoramento para a nuvem, mostrar como as informações de segurança pode ser resumido e tratada sob uma perspectiva de gerenciamento em um Acordo de Nível de Serviço (SLA) e, em seguida, propor um sistema de monitoramento de segurança da informação na nuvem.

².

Parte II

Preparação da pesquisa

1 Lorem ipsum dolor sit amet

1.1 Aliquam vestibulum fringilla lorem

Parte III

Revisão de Literatura

2 Lorem ipsum dolor sit amet

2.1 Aliquam vestibulum fringilla lorem

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Parte IV

Resultados

3 Lectus lobortis condimentum

3.1 Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae

Etiam pede massa, dapibus vitae, rhoncus in, placerat posuere, odio. Vestibulum luctus commodo lacus. Morbi lacus dui, tempor sed, euismod eget, condimentum at, tortor. Phasellus aliquet odio ac lacus tempor faucibus. Praesent sed sem. Praesent iaculis. Cras rhoncus tellus sed justo ullamcorper sagittis. Donec quis orci. Sed ut tortor quis tellus euismod tincidunt. Suspendisse congue nisl eu elit. Aliquam tortor diam, tempus id, tristique eget, sodales vel, nulla. Praesent tellus mi, condimentum sed, viverra at, consectetur quis, lectus. In auctor vehicula orci. Sed pede sapien, euismod in, suscipit in, pharetra placerat, metus. Vivamus commodo dui non odio. Donec et felis.

Etiam suscipit aliquam arcu. Aliquam sit amet est ac purus bibendum congue. Sed in eros. Morbi non orci. Pellentesque mattis lacinia elit. Fusce molestie velit in ligula. Nullam et orci vitae nibh vulputate auctor. Aliquam eget purus. Nulla auctor wisi sed ipsum. Morbi porttitor tellus ac enim. Fusce ornare. Proin ipsum enim, tincidunt in, ornare venenatis, molestie a, augue. Donec vel pede in lacus sagittis porta. Sed hendrerit ipsum quis nisl. Suspendisse quis massa ac nibh pretium cursus. Sed sodales. Nam eu neque quis pede dignissim ornare. Maecenas eu purus ac urna tincidunt congue.

4 Nam sed tellus sit amet lectus urna ullamcorper tristique interdum elementum

4.1 Pellentesque sit amet pede ac sem eleifend consectetuer

Maecenas non massa. Vestibulum pharetra nulla at lorem. Duis quis quam id lacus dapibus interdum. Nulla lorem. Donec ut ante quis dolor bibendum condimentum. Etiam egestas tortor vitae lacus. Praesent cursus. Mauris bibendum pede at elit. Morbi et felis a lectus interdum facilisis. Sed suscipit gravida turpis. Nulla at lectus. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Praesent nonummy luctus nibh. Proin turpis nunc, congue eu, egestas ut, fringilla at, tellus. In hac habitasse platea dictumst.

Conclusão

Sed consequat tellus et tortor. Ut tempor laoreet quam. Nullam id wisi a libero tristique semper. Nullam nisl massa, rutrum ut, egestas semper, mollis id, leo. Nulla ac massa eu risus blandit mattis. Mauris ut nunc. In hac habitasse platea dictumst. Aliquam eget tortor. Quisque dapibus pede in erat. Nunc enim. In dui nulla, commodo at, consectetur nec, malesuada nec, elit. Aliquam ornare tellus eu urna. Sed nec metus. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas.

Phasellus id magna. Duis malesuada interdum arcu. Integer metus. Morbi pulvinar pellentesque mi. Suspendisse sed est eu magna molestie egestas. Quisque mi lorem, pulvinar eget, egestas quis, luctus at, ante. Proin auctor vehicula purus. Fusce ac nisl aliquam ante hendrerit pellentesque. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Morbi wisi. Etiam arcu mauris, facilisis sed, eleifend non, nonummy ut, pede. Cras ut lacus tempor metus mollis placerat. Vivamus eu tortor vel metus interdum malesuada.

Sed eleifend, eros sit amet faucibus elementum, urna sapien consectetur mauris, quis egestas leo justo non risus. Morbi non felis ac libero vulputate fringilla. Mauris libero eros, lacinia non, sodales quis, dapibus porttitor, pede. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Morbi dapibus mauris condimentum nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Etiam sit amet erat. Nulla varius. Etiam tincidunt dui vitae turpis. Donec leo. Morbi vulputate convallis est. Integer aliquet. Pellentesque aliquet sodales urna.

Referências

- HURWITZ, J. et al. *Cloud Computing For Dummies*. [S.l.]: For Dummies, 2009. ISBN 0470484705, 9780470484708. Citado na página 29.
- MELL, P.; GRANCE, T. *The NIST Definition of Cloud Computing*. 26. ed. [S.l.], 2009. Disponível em: <<http://www.csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/>>. Citado na página 29.
- SCHUBERT, F.; MENDES, R.; WESTPHALL, C. B. Redes bayesianas para a detecção de violação de sla em infraestrutura como serviço. In: (SBC), S. B. de C. (Ed.). *Anais 31º Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos*. Royal Tulip Brasília Alvorada, Brasília - DF: Sociedade Brasileira de Computação (SBC), 2013. p. 53–63. Disponível em: <<http://sbrc2013.unb.br/files/anais/wcga/artigos/artigo-5.pdf>>. Citado na página 29.
- VELTE, T.; VELTE, A.; ELSENPETER, R. *Cloud Computing: A Practical Approach*. McGraw-Hill Education, 2009. ISBN 9780071626958. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?id=mf0LMXve2gEC>>. Citado na página 29.
- VOUK, M. Cloud computing – issues, research and implementations. In: *Information Technology Interfaces, 2008. ITI 2008. 30th International Conference on*. [S.l.: s.n.], 2008. p. 31–40. ISSN 1330-1012. Citado na página 29.

Apêndices

APÊNDICE A – Quisque libero justo

Quisque facilisis auctor sapien. Pellentesque gravida hendrerit lectus. Mauris rutrum sodales sapien. Fusce hendrerit sem vel lorem. Integer pellentesque massa vel augue. Integer elit tortor, feugiat quis, sagittis et, ornare non, lacus. Vestibulum posuere pellentesque eros. Quisque venenatis ipsum dictum nulla. Aliquam quis quam non metus eleifend interdum. Nam eget sapien ac mauris malesuada adipiscing. Etiam eleifend neque sed quam. Nulla facilisi. Proin a ligula. Sed id dui eu nibh egestas tincidunt. Suspendisse arcu.

APÊNDICE B – Nullam elementum urna vel imperdiet sodales elit ipsum pharetra ligula ac pretium ante justo a nulla curabitur tristique arcu eu metus

Nunc velit. Nullam elit sapien, eleifend eu, commodo nec, semper sit amet, elit. Nulla lectus risus, condimentum ut, laoreet eget, viverra nec, odio. Proin lobortis. Curabitur dictum arcu vel wisi. Cras id nulla venenatis tortor congue ultrices. Pellentesque eget pede. Sed eleifend sagittis elit. Nam sed tellus sit amet lectus ullamcorper tristique. Mauris enim sem, tristique eu, accumsan at, scelerisque vulputate, neque. Quisque lacus. Donec et ipsum sit amet elit nonummy aliquet. Sed viverra nisl at sem. Nam diam. Mauris ut dolor. Curabitur ornare tortor cursus velit.

Morbi tincidunt posuere arcu. Cras venenatis est vitae dolor. Vivamus scelerisque semper mi. Donec ipsum arcu, consequat scelerisque, viverra id, dictum at, metus. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut pede sem, tempus ut, porttitor bibendum, molestie eu, elit. Suspendisse potenti. Sed id lectus sit amet purus faucibus vehicula. Praesent sed sem non dui pharetra interdum. Nam viverra ultrices magna.

Aenean laoreet aliquam orci. Nunc interdum elementum urna. Quisque erat. Nullam tempor neque. Maecenas velit nibh, scelerisque a, consequat ut, viverra in, enim. Duis magna. Donec odio neque, tristique et, tincidunt eu, rhoncus ac, nunc. Mauris malesuada malesuada elit. Etiam lacus mauris, pretium vel, blandit in, ultricies id, libero. Phasellus bibendum erat ut diam. In congue imperdiet lectus.

Anexos

ANEXO A – Morbi ultrices rutrum lorem.

Sed mattis, erat sit amet gravida malesuada, elit augue egestas diam, tempus scelerisque nunc nisl vitae libero. Sed consequat feugiat massa. Nunc porta, eros in eleifend varius, erat leo rutrum dui, non convallis lectus orci ut nibh. Sed lorem massa, nonummy quis, egestas id, condimentum at, nisl. Maecenas at nibh. Aliquam et augue at nunc pellentesque ullamcorper. Duis nisl nibh, laoreet suscipit, convallis ut, rutrum id, enim. Phasellus odio. Nulla nulla elit, molestie non, scelerisque at, vestibulum eu, nulla. Ut odio nisl, facilisis id, mollis et, scelerisque nec, enim. Aenean sem leo, pellentesque sit amet, scelerisque sit amet, vehicula pellentesque, sapien.

ANEXO B – Cras non urna sed feugiat cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes nascetur ridiculus mus

Sed consequat tellus et tortor. Ut tempor laoreet quam. Nullam id wisi a libero tristique semper. Nullam nisl massa, rutrum ut, egestas semper, mollis id, leo. Nulla ac massa eu risus blandit mattis. Mauris ut nunc. In hac habitasse platea dictumst. Aliquam eget tortor. Quisque dapibus pede in erat. Nunc enim. In dui nulla, commodo at, consectetur nec, malesuada nec, elit. Aliquam ornare tellus eu urna. Sed nec metus. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas.

ANEXO C – Fusce facilisis lacinia dui

Phasellus id magna. Duis malesuada interdum arcu. Integer metus. Morbi pulvinar pellentesque mi. Suspendisse sed est eu magna molestie egestas. Quisque mi lorem, pulvinar eget, egestas quis, luctus at, ante. Proin auctor vehicula purus. Fusce ac nisl aliquam ante hendrerit pellentesque. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Morbi wisi. Etiam arcu mauris, facilisis sed, eleifend non, nonummy ut, pede. Cras ut lacus tempor metus mollis placerat. Vivamus eu tortor vel metus interdum malesuada.