

UM ESTUDO DA VARIABILIDADE DOS TIPOS DE SERVIÇO DO PROVEDOR DE COMPUTAÇÃO EM NUVEM AMAZON

Igor G. Haugg

Acadêmico do curso de Ciência da Computação
Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul
igor-haugg@hotmail.com

Rafael Z. Frantz, Fabrícia Roos-Frantz

Professor/Pesquisador Programa de Pós-Graduação em Modelagem Matemática
Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul
{rzfrantz, firfrantz}@unijui.edu.br

Resumo. *Na computação em nuvem empresas oferecem a um baixo custo recursos como armazenamento e processamento por meio da Internet. Os provedores disponibilizam e cobram por tais recursos em função das características dos serviços contratados por seus clientes. Estas características podem ser representadas utilizando modelos ortogonais de variabilidade (OVM). Neste trabalho será apresentada uma modelagem dos tipos de serviço do provedor de computação em nuvem Amazon, utilizando a linguagem OVM. Com a realização desta modelagem foi possível analisar e exibir as características comuns e variáveis entre os tipos de serviço.*

Palavras-chave: *Computação em Nuvem. Modelo Ortogonal de Variabilidade.*

1. INTRODUÇÃO

A computação em nuvem representa um novo paradigma no qual recursos como armazenamento e processamento podem ser acessados através da Internet e consumidos sob demanda, reduzindo enormemente o custo das empresas em infraestrutura de TI de alta capacidade (Zhang et al. 2010). Seus principais tipos de serviço são: Infraestrutura como um Serviço (IaaS), Plataforma como

um Serviço (PaaS) e Software como um Serviço (SaaS). IaaS é definida como a contratação de recursos computacionais, tais como: servidores, roteadores, ou sistemas de armazenamento (Gibson et al. 2012). PaaS consiste em disponibilizar plataformas de desenvolvimento de software utilizando os recursos de IaaS, por exemplo, *frameworks* e linguagens de programação (Jadeja and Modi 2012). SaaS busca disponibilizar softwares pelos quais os usuários pagam por seu uso e não por sua licença e que estão disponíveis para serem acessados através de um navegador web (Gong et al. 2010). Estes tipos de serviço possuem características em comum e também variáveis.

Ao contratar um serviço de computação em nuvem o usuário precisa conhecer as características do provedor escolhido. Como os provedores não disponibilizam um modelo de seus provedores publicamente, é necessário inferir um modelo que represente as características dos provedores.

A pesquisa desenvolvida neste trabalho buscou identificar um conjunto de propriedades, que foram classificadas em quatro categorias. A partir destas propriedades buscou-se inferir um modelo para representar características comuns e variáveis dos planos de serviço do provedor Amazon, optamos por este provedor porque o mesmo é muito conhecido e amplamente

estudado no meio acadêmico nas pesquisas em relação a computação em nuvem. A primeira categoria agrupa propriedades comuns entre os tipos de serviço. A segunda categoria agrupa as propriedades relacionadas a IaaS. A terceira categoria agrupa as propriedades relacionadas a PaaS. A quarta categoria agrupa as propriedades relacionadas a SaaS. A partir da divisão em propriedades foram modeladas as características em comum entre os três tipos de serviço e também as características específicas de cada tipo. Esta modelagem foi desenvolvida utilizando modelos ortogonais de variabilidade (Van Der Linden 2005).

O OVM é utilizado para modelar a variabilidade em linhas de produtos de software, porém tem como limitação não se aprofundar nas características exibidas, apenas demonstrando a variabilidade presente (Roos-Frantz and Benavides 2010).

No trabalho de Peng et al. (2009) são comparadas as características de diferentes plataformas de computação em nuvem, expondo as características através de tabelas com dados referentes a cada provedor analisado. A diferença com o presente artigo está em que os autores focam na análise de plataformas de computação e apresentam as características por meio de tabelas.

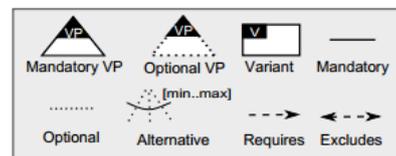
Em Quinton et al. (2013) é realizado uma modelagem através de *Feature Models* para representar a variabilidade no gerenciamento e na criação de configurações de computação em nuvem. Sua principal diferença com o presente artigo está no foco da modelagem e na linguagem utilizada.

Por outro lado, em Iosup et al. (2011) é realizado uma análise da variabilidade de performance dos provedores de computação em nuvem Amazon e Google, analisando dados referentes a performance desses provedores, buscando avaliar o impacto da variabilidade de performance em larga escala. Este trabalho se diferencia do presente artigo porque em nosso artigo buscamos apresentar a variabilidade nas características e as característica em comum entre os principais tipos de serviço.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Em engenharia de linha de produto de software (SPL) é produzido uma família de produtos que compartilham aspectos em comum e aspectos variáveis (Berger et al. 2013). Os modelos documentam a variabilidade de uma linha de produto e são importantes porque tornam fácil o gerenciamento e desenvolvimento de uma SPL. Este modelo pode ser representados através da linguagem OVM. Os construtores desta linguagem podem ser visualizados na Figura 1 (Roos-Frantz and Benavides 2010).

Figura 1. Construtores do OVM.



Os pontos de variação (VP) documentam os aspectos que representam a variabilidade do modelo e podem ser obrigatórios ou opcionais. As variantes estão relacionadas com os VP e representam como ele pode variar. Estes modelos representam todas as possíveis configurações que uma SPL pode assumir, ou seja, todas as combinações entre os VP e suas variantes. As dependências de relacionamento entre seus elementos, são: obrigatória, opcional ou alternativa. Na dependência obrigatória a variante será escolhida sempre que o VP for utilizado. Na dependência opcional a variante pode ou não ser escolhida. A dependência alternativa constitui-se de um grupo de opções de variantes, onde o VP possui cardinalidade, a qual representa o mínimo e o máximo de escolhas possíveis. Este modelo também possui dependências *requires*, as quais indicam que um elemento necessita de outro e as dependências *exclude* que excluem uma possível ligação entre elementos. São utilizadas quando a escolha de um determinado elemento impossibilita a escolha de outro elemento (Roos-Frantz and Benavides 2010).

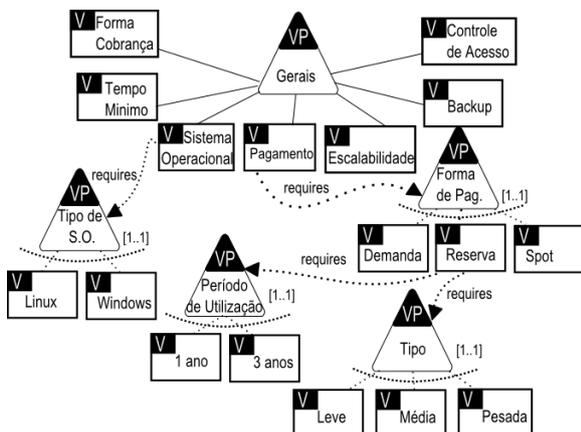
3. MODELAGEM DO PROVEDOR

Esta seção apresenta a modelagem do provedor Amazon, a partir das características gerais, de infraestrutura, de plataforma e de software.

3.1 Características gerais

As características gerais são um ponto de variação que possui sete variantes: a forma de cobrança, tempo mínimo de utilização, escalabilidade, *backup* e controle de acesso são obrigatórias. Também possuem um sistema operacional que requer um tipo de sistema, o qual pode ser Windows ou Linux. O modo de pagamento pode ser por demanda, *spot* (permite que o usuário defina o preço para a capacidade computacional contratada) ou reserva de recursos, a qual necessita de um período de utilização que pode ser de 1 ou 3 anos e também um tipo de reserva que pode ser leve, média ou pesada. Assim é possível identificar que os tipos de serviço possuem muitas características em comum, porém podem ser utilizadas de forma diferente, como por exemplo o sistema operacional está presente em todos os tipos de serviço, porém somente ao utilizar máquinas virtuais em IaaS o sistema operacional fica visível ao usuário, nos demais tipos de serviço sabemos que ele está presente possibilitando a utilização de plataformas ou softwares, cf. Figura 2.

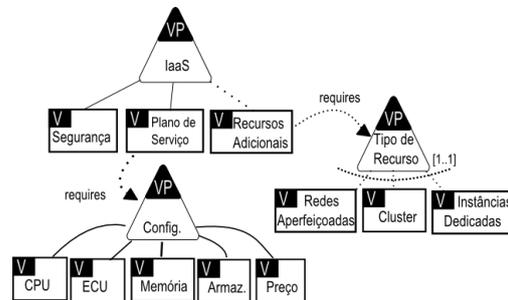
Figura 2. Modelo das características gerais.



3.2 Características de IaaS

Neste tipo de serviço encontramos três variantes: segurança e plano de serviço são obrigatórias, já recursos adicionais são opcionais. O plano de serviço requer uma configuração de máquina virtual, a qual possui obrigatoriamente: CPU, unidade computacional Amazon (ECU), memória, armazenamento e preço. A utilização de recursos adicionais requer um tipo de recurso, que pode ser redes aperfeiçoadas, cluster ou instâncias dedicadas, cf. Figura 3.

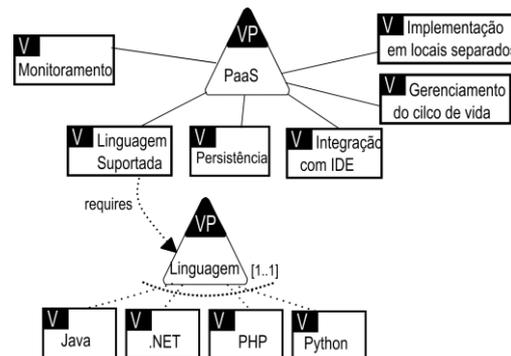
Figura 3. Modelo IaaS.



3.3 Características de PaaS

Neste tipo de serviço encontramos seis variantes: monitoramento, linguagens de programação, persistência, integração com ambientes de desenvolvimento, gerenciamento de ciclo de vida e implementação em locais separados são recursos que devem obrigatoriamente ser utilizados. A linguagem de programação requer Java, .NET, PHP ou Python, cf. Figura 4.

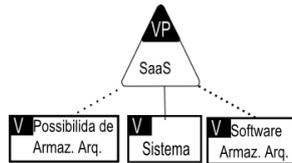
Figura 4. Modelo PaaS.



3.4 Características de SaaS

Nesse tipo de serviço foram encontradas três variantes: a variante de sistema deve ser utilizada obrigatoriamente, já a variante de armazenamento de arquivos e software para armazenamento de arquivos são opcionais, cf. Figura 5.

Figura 5. Modelo SaaS.



4. CONCLUSÕES

A computação em nuvem é amplamente utilizada e possui três principais tipos de serviço, os quais possuem diferentes características.

Com a realização deste trabalho foi possível analisar as características de cada plano de serviço, visualizando as características comuns entre os tipos de serviço e também a variabilidade presente nos serviços do provedor de computação em nuvem Amazon. Conhecer estas características é importante pois possibilita ter maior conhecimento do provedor escolhido e também visualizar as diferenças entre os tipos de serviço.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de Iniciação Tecnológica e ao Grupo de Pesquisa em Computação Aplicada (GCA).

5. REFERÊNCIAS

BERGER, T.; SHE, S.; LOTUFO, R.; WASOWSKI, A.; CZARNECKI, K.. A study of variability models and languages in the systems software domain. **Transactions on Software Eng.**, p. 1611–1640, 2013.

GIBSON, J.; RONDEAU, R.; EVELEIGH, D.; TAN, Q.. Benefits and challenges of three cloud computing service models. **CASoN**, p. 198–205, 2012.

GONG, C.; LIU, J.; ZHANG, Q.; CHEN, H.; GONG, Z.. The characteristics of cloud computing. **Int. Conf. on Par. Proc. Workshops**, p. 275–279, 2010.

IOSUP, A.; YIGITBASI, N.; EPEMA, D.. On the performance variability of production cloud services. **Int. Symp. on Cluster, Cloud and Grid Comp.** p. 104–113, 2011.

JADEJA, Y.; MODI, K.. Cloud computing-concepts, architecture and challenges. **Int. Conf. on Comp. Electr. and Electrical Tech.**, p. 877–880, 2012.

PENG, J.; ZHANG, X.; LEI, Z.; ZHANG, B.; ZHANG, W.; LI, Q.. Comparison of several cloud computing platforms. **Int. Symp. on Info. Science and Eng.**, p. 23–27, 2009.

QUINTON, C.; HADERER, N.; ROUVOY, R.; DUCHIEN, L.. Towards multi-cloud configurations using feature models and ontologies. **Int. WS on Multi-Cloud App. and Fed. Clouds**, p. 21–26, 2013.

ROOS-FRANTZ, F.; BENAVIDES, D.. Automated analysis of orthogonal variability models using constraint programming. **First Workshop on Analyses of Software Product Lines**, p. 243 – 248, 2010.

VAN DER LINDEN, Frank.; KLAUS, Pohl. *Software Product Line Engineering: Foundations, Principles, and Techniques.* Springer, p. 1 – 467, 2005.

ZHANG, Q.; CHENG, L.; BOUTABA, R.. Cloud computing: state-of-the-art and research challenges. **Journal of internet services and applications**, p. 7–18, 2010.