

UMA ABORDAGEM PARA MODELAGEM DE APLICAÇÕES PARA COMPUTAÇÃO NA NUVEM MÓVEL

BRUNA GONÇALVES RIBEIRO¹; ADENAUER YAMIN¹; LISANE DE BRISOLARA¹

¹Universidade Federal de Pelotas, Centro de Desenvolvimento Tecnológico - CDTEc
{bgribeiro, adenauer, lisane}@inf.ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Aplicativos móveis são softwares desenvolvidos para rodar em dispositivos móveis, tais como tablets, smartphones e PDAs, suportando e facilitando a execução de uma determinada tarefa a partir destes equipamentos.

O número e a diversidade dessas aplicações móveis cresce, a medida em que os dispositivos móveis substituem computadores pessoais. No entanto, estes dispositivos têm recursos restritos, o que limita a natureza das aplicações que estes podem suportar.

A computação na nuvem (CC, do inglês *Cloud Computing*) fornece sob demanda a infraestrutura necessária para executar computações complexas através da virtualização de recursos (BORGES, H., 2011). A nuvem pode ser definida como um conjunto de recursos com capacidade de processamento, armazenamento, conectividade, plataformas, aplicações e serviços disponibilizados através da Internet.

Mais recentemente, com o crescimento de dispositivos móveis conectados a Internet, a *Mobile Cloud Computing* (MCC) foi introduzida como uma integração da CC com o ambiente móvel. A MCC pode reduzir os problemas relativos as limitações dos dispositivos, pois grande parte do processamento e armazenamento de dados é realizado na nuvem, garantindo mais segurança aos dados e diminuindo o consumo de energia dos dispositivos, visto que o processamento é externo aos mesmos (DINH, H. *et al*, 2011) (KHAN, R., 2011).

Aplicativos móveis devem ser desenvolvidos e disponibilizados em um curto período de tempo, devido a dinamicidade e a concorrência neste mercado. No entanto, o desenvolvimento de aplicações móveis requer conhecimento das plataformas móveis e no caso da MCC, envolvem também o conhecimento de padronizações e protocolos para permitir a invocação de serviços disponíveis na nuvem. Visando facilitar o desenvolvimento destes aplicativos devem ser pesquisadas abordagens que suportem a modelagem e a geração automática de código, aproveitando abstração e automação providas pelo emprego de MDD (*Model-Driven Development*).

Para a modelagem de software, a linguagem UML é usualmente empregada pela indústria de Software. No entanto, a UML não suporta recursos para a modelagem de serviços, um conceito importante tanto para MCC como para o desenvolvimento de software orientado a serviços. Para atender esta demanda, surge então a SoaML (*Service Oriented Architecture Modeling Language*), uma extensão da UML para suportar a modelagem de sistemas orientados a serviços. Esta extensão tem como objetivo apoiar os diferentes cenários de modelagem de serviços, tais como descrição única de serviços, arquitetura orientada a serviços, ou a definição de contrato de serviços (OMG, 2010).

Este trabalho tem por objetivo propor uma abordagem para modelagem de aplicações de MCC que permita especificar estas aplicações e facilite a derivação de uma implementação a partir do modelo, neste sentido irá estudar e analisar as

abordagens existentes baseadas em serviços. Para isso, a seção 2 apresenta uma revisão dos trabalhos que apresentam os conceitos de *cloud computing*, *mobile cloud computing* e SoaML, a seção 3 apresenta algumas discussões sobre os trabalhos da área e a seção 4 apresenta as conclusões.

2. FUNDAMENTAÇÃO E METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, foi realizada uma revisão bibliográfica, a qual abrange conceitos importantes e discute abordagens propostas para a modelagem de aplicações para computação na nuvem móvel.

A CC, também conhecida como computação sob demanda, onde o usuário paga somente pelo que usar, trabalha com a premissa de uma ilusão da disponibilidade de recursos infinitos e elimina a necessidade de adquirir e provisionar recursos antecipadamente. Além disso, a CC oferece elasticidade, permitindo que as empresas usem os recursos conforme forem necessários, aumentando e diminuindo a sua capacidade computacional de forma dinâmica. Desta forma se houver maior demanda de transações, mais recursos são alocados e quando a demanda diminuir, esses recursos são liberados para outras aplicações. Os serviços na nuvem podem ser fornecidos de três formas distintas, que são elas: Infraestrutura como Serviço (IaaS), Plataforma como Serviço (PaaS) e Software como Serviço (SaaS) (DINH, H. *et al*, 2011) (FERNANDO, N., 2013) (KHAN, R., 2011).

Baseada nos conceitos da CC, a MCC refere-se a uma infraestrutura onde a maior parte do processamento e armazenamento de dados acontece fora do dispositivo móvel. Neste caso, as aplicações móveis rodam dentro da nuvem ficando livres das limitações de *hardware* dos dispositivos móveis (DINH, H. *et al*, 2011) (FERNANDO, N. *et al*, 2013) (QURESHI, S., *et al*, 2011) (GUAN, L., *et al*, 2011) (KHAN, R., *et al*, 2013).

Para a modelagem explícita de ambientes distribuídos, incluindo os de computação na nuvem, foi proposta a SoaML, uma extensão da UML2. Esta extensão tem como objetivo apoiar os diferentes cenários de modelagem de serviços, tais como descrição única de serviços, arquitetura orientada a serviços, ou a definição de contrato de serviços (OMG, 2010). O SoaML estende UML em seis áreas principais, que são: *Participants*, *Service interfaces*, *Service contracts*, *Services architectures*, *Service data* e *Capabilities*.

Participants por sua vez, são usados para definir os prestadores de serviços e consumidores em um sistema, enquanto *Service interfaces* são usadas para descrever as operações previstas e necessárias para concluir a funcionalidade de um serviço. *Service contracts* são usados para descrever padrões de interação entre as entidades de serviços, enquanto *Services architectures* são utilizados para definir como um conjunto de participantes trabalha em conjunto com algum propósito. *Service data* são usados para descrever as mensagens de serviço e anexos de mensagens, enquanto *Capabilities* identificam ou especificam um conjunto coesivo de funções ou recursos que um serviço provido por um ou mais participantes pode oferecer (OMG, 2010).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nossa revisão permitiu observar que a SoaML está recebendo atenção por parte de fabricantes de ferramentas de modelagem de software e incorporada como parte de suas metodologias orientadas a serviços. Em particular, a IBM incorporou SoaML em sua Modelagem Orientada a Serviços e Arquitetura

(SOMA). Além da IBM, outros fabricantes, tais como ModelDriven.org, NoMagic, SOFTEAM e Sparx Systems, também fornecem suporte a SoaML.

As ferramentas atuais e metodologias que utilizam SoaML centram-se principalmente no apoio a abordagem MDD, que enfatiza modelos como os artefatos essenciais.

Motivados pelo emprego de MDD, Diirr, T. *et al* (2013) propõe o emprego de SoaML para a especificação de informações de serviços, seus provedores e consumidores e a geração de código de serviços a partir do modelo produzido, gerando descrições WSDL. Para isso, os autores utilizaram o software Modelio Case Tool Enterprise Edition para a modelagem da aplicação e geração automática do código de serviço.

Elvesæter *et al* (2011) realizaram um estudo preliminar de como usar SoaML para modelagem de serviços na nuvem, onde apontam a limitação do SoaML no que se refere a modelagem do comportamento. O mesmo grupo de pesquisa vem estudando no contexto do projeto REMICS (REMICS, 2013) a especificação de uma extensão da linguagem SoaML para o ambiente da nuvem, denominada SoaML4Cloud.

4. CONCLUSÕES

Este trabalho revisa os principais conceitos de computação na nuvem, bem como sua integração com o ambiente móvel, onde a ideia principal se refere a uma infraestrutura externa (nuvem) ao dispositivo móvel, sendo responsável pelo processamento e armazenamento de dados. Foi apresentada também uma revisão de abordagens utilizadas na modelagem de aplicações distribuídas, bem como algumas específicas para computação na nuvem móvel. Alguns autores reforçam a necessidade de uso de extensões da UML para representar a modelagem dessas aplicações orientadas a serviços e indicam a necessidade de uma extensão específica para computação na nuvem móvel. O tema é recente e poucas abordagens se preocupam com a automatização e geração de código. Este trabalho servirá de base para proposta de uma abordagem para modelagem de aplicações para computação na nuvem móvel, a fim de que a abordagem para modelagem proposta possa facilitar a derivação de uma implementação a partir do modelo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, H. P. **Computação em nuvem**. Brasil, 2011. 48 p. Disponível em <http://livroaberto.ibict.br/handle/1/861>, acessado em janeiro de 2014.

ELVESÆTER, B.; BERRE, A.; SADOVYKH, A. **Specifying Services using the Services oriented architecture Modeling Language (SoaML): A baseline for Specification**. 1St International Conference on Cloud Computing and Service Science (CLOSER), 2011.

DINH, H. T.; LEE, C.; NIYATO, D.; WANG, P. **A survey of mobile cloud computing: architecture, applications, and approaches**. Wireless Communications and Mobile Computing, 2011.

DIIRR, T.; AZEVEDO, L.; FARIA, F.; SANTORO, F.; BAIÃO, F. **Utilizando SoaML para Modelagem e Geração de Código de Serviços em uma Abordagem**

SOA. Brasil, 2013. Disponível em <http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/cadinf/article/view/6595>, acessado em abril de 2014.

FERNANDO N.; LOKE, S. W.; RAHAYU, W. **Mobile cloud computing: A survey. Future Generation Computer Systems**, vol. 29, pp. 84-106, 1/2013.

GUAN, L.; KE, X.; SONG, M.; SONG, J. **A Survey of Research on Mobile Cloud Computing**. IEEE/ACIS International Conference on Computer and Information Science, 2011.

KHAN, R.; OTHMAN, M.; MADANI, S. A.; KHAN, S. U. **A Survey of Mobile Cloud Computing Application Models**. Communications Surveys & Tutorials, 2013 IEEE.

OMG. SoaML. Disponível em:
<http://www.omg.org/spec/SoaML/1.0.1/PDF/>, acessado em fevereiro de 2014.

QURESHI, S. S.; AHMAD T.; RAFIQUE, K. Shuja-ul-islam. **Mobile cloud computing as future for mobile applications - Implementation methods and challenging issues**. Cloud Computing and Intelligence Systems (CCIS), 2011 IEEE International Conference on.

REMICS. Disponível em www.remics.eu., acessado em março de 2014.