

EXEHDA-UC - Uma Arquitetura de Software direcionada à Consciência do Contexto na UbiComp

GUSMÃO, Márcia Zechlinski¹; LOPES, João L. B.²; YAMIN, Adenauer C.³

¹UFPeI- mzgusmao@inf.ufpel.edu.br

²UFRGS- jlblopes@inf.ufrgs.br

³UFPeI – adenauer@inf.ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A Computação Ubíqua tem como premissa central permitir ao usuário o acesso ao seu ambiente computacional a partir de qualquer lugar, todo o tempo, a partir de qualquer dispositivo.

O constante surgimento de linhas de pesquisa associadas, p. ex. Internet das Coisas, tem promovido a importância de servidores para consciência do contexto cada vez mais otimizados, com a visão federada para servidores de contexto distribuídos na Internet começando a ser tema de publicações internacionais [BALDAUF, 2007].

Por sua vez, a diversidade de natureza das aplicações na *UbiComp* necessita que os tratadores das informações contextuais sejam flexíveis quanto ao tipo de algoritmo, bem como quanto à linguagem para sua implementação.

O trabalho tem como escopo de pesquisa o *middleware* EXEHDA (*Execution Environment for Highly Distributed Applications*) [Yamin, 2004]. Este *middleware* é direcionado às aplicações distribuídas, móveis e conscientes do contexto da computação ubíqua.

Em particular, tem por objetivo contribuir com o Subsistema de Adaptação e Reconhecimento de Contexto, no sentido de dotar o *middleware* de novos recursos. A proposta denomina-se **EXEHDA-UC** (*Ubiquitous Context awareness*) e compreende um ambiente federado composto por Servidores de Contexto distribuídos, com suporte a processamento contextual em diferentes linguagens.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O ciclo de pesquisa e desenvolvimento será incremental, consistindo de etapas de estudo, concepção, implementação e validação. Nesse sentido, a detecção de inconformidades em uma dada etapa, poderá disparar um retorno à etapa imediatamente anterior para refinamentos e/ou correções.

A documentação gerada pela fase de modelagem consistirá de especificações textuais, assim como diagramas UML, para cada um dos módulos concebidos. Tais documentos registrarão a organização adotada para a implementação e o comportamento esperado para cada componente de software.

As especificações (texto e diagramas) produzidas, assim como o código fonte, ficarão disponíveis em uma Intranet, sendo mantidas com auxílio do software de controle de versões GIT (<http://git-scm.com/>).

A coordenação do processo de desenvolvimento como um todo será realizada com o auxílio da ferramenta para gerencia de projetos Redmine (<http://www.redmine.org/projects/redmine>).

Mensalmente serão revisadas as metas de pesquisa e implementação registradas no Redmine. Considerando a participação de bolsistas de IC (ou voluntários) cada um será responsável por atualizar a informação sobre o andamento das suas metas também na ferramenta Redmine.

Particularmente no que diz respeito às tecnologias envolvidas, de forma a validar a proposta perseguida no EXEHDA-UC, está sendo construída uma infraestrutura distribuída cuja unidade de grão mais elevado é a célula de execução.

Uma célula de execução desempenha um papel similar ao de uma organização virtual em ambientes de grade tradicionais, sendo gerenciada de forma autônoma em relação às demais células que compõem o ambiente ubíquo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O *middleware* EXEHDA [Yamin, 2004] é baseado em serviços, e tem por objetivo criar e gerenciar um ambiente ubíquo formado por células de execução distribuídas, e promover a computação sobre esse ambiente de aplicações distribuídas, móveis e adaptativas ao contexto.

Seus serviços são organizados em quatro grandes blocos: Subsistema de Execução Distribuída; Subsistema de Comunicação; Subsistema de Adaptação e Reconhecimento de Contexto; Subsistema de Acesso Ubíquo (vide Figura 1).

O ambiente federado, proposto pelo EXEHDA-UC, deve realizar a mediação entre as demandas de informações contextuais dos aplicativos ubíquos e o *middleware* de forma o mais transparente possível.

Também deve ser capaz de analisar as consultas e determinar quais os servidores de contexto são pertinentes para atender as mesmas e efetuar as respectivas distribuições.

Por fim, combinar os resultados produzidos de forma distribuída, garantindo a consistência e a disponibilidade dos mesmos para a camada de aplicação do *middleware*. Quando for o caso, este mesmo ambiente federado deverá ser capaz de disparar comandos de atuação nas diferentes células de execução.

Os esforços de pesquisa do EXEHDA-UC irão considerar as pesquisas desenvolvidas internacionalmente na área, dentre estas [BALDAUF, 2007] [ADAK et al, 2010] [TOPÇU et AL, 2008], bem como os trabalhos já realizados no grupo referentes à área de consciência do contexto. Entre estes trabalhos destacaríamos o EXEHDA-SS (Um Mecanismo para Sensibilidade ao Contexto com Suporte Semântico), proposto por [VENEZIAN, 2010].

A contribuição do EXEHDA-SS foi direcionada ao provimento de suporte semântico quando do processamento das informações contextuais, diferentemente do EXEHDA-UC, cujo foco é direcionado à interoperabilidade e ao suporte a composição dinâmica de contextos.

Particularmente no que diz respeito à interação com o meio está sendo utilizado um servidor específico que está operando de forma coordenada com o servidor de contexto. Este servidor é responsável pela coleta de dados contextuais, bem como pelo disparo de atuações com o objetivo de interferir nas condições em que se encontra o contexto.

Dois trabalhos de Conclusão de Curso fizeram prototipações neste sentido: no trabalho [SANTOS, 2010] foi feita implementação na linguagem Java utilizando *Webservices* como estratégia de comunicação; por sua vez no trabalho [FISCHER, 2011] foi explorada a linguagem Python e XML-RPC como base para

as comunicações. A discussão realizada quando da concepção destes trabalhos está sendo revisada e os seus diferentes módulos serão adequados de forma que seja garantida a compatibilidade com o EXEHDA-UC, e também suporte às suas novas funcionalidades previstas.

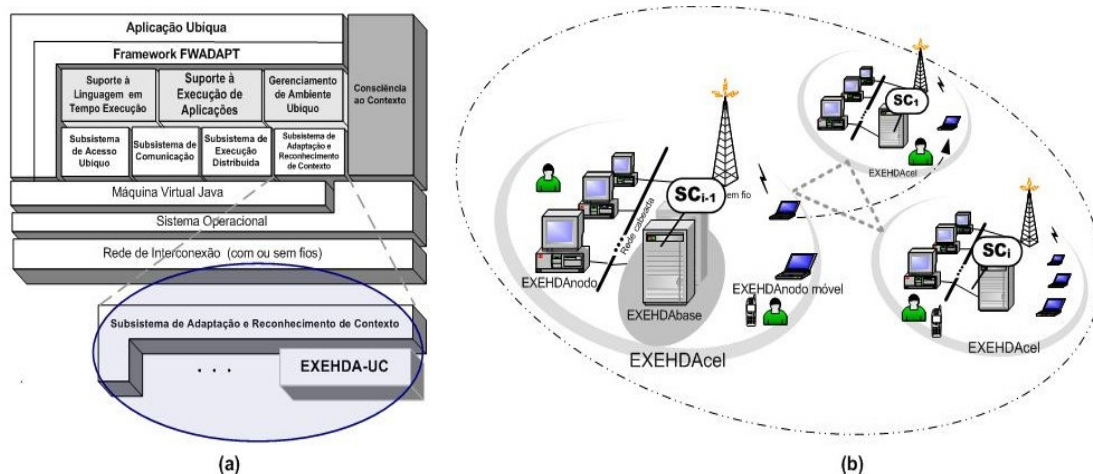


Figura 1 - Visão Geral do EXEHDA-UC

A Figura 1 resume a visão geral da proposta. A parte (a) caracteriza a localização do EXEHDA-UC na arquitetura de software do middleware, e, por sua vez, na parte (b) se tem uma visão geral dos Servidores de Contexto (SC) distribuídos nas células, os quais recebem dados dos sensores, bem como podem influenciar o meio através de atuadores eletromecânicos.

As aplicações, cujos componentes de software podem estar distribuídos nas várias células, interagem com o EXEHDA, o qual eleva o nível de abstração necessário tanto para o desenvolvimento, como para o gerenciamento das aplicações.

A perspectiva é que o EXEHDA-UC seja utilizado em tempo de execução, para tanto, existirão regras de gerenciamento específicas de cada aplicação, para a partir das mudanças do contexto, inferir quais as ações de adaptação, e onde deverão ser executadas.

Como estudo de caso para o EXEHDA-UC está previsto o atendimento, através do mesmo, do AMPLUS. O Projeto AMPLUS (*Automatic Monitoring and Programmable Logging Ubiquitous System*) está sendo concebido pelo LUPS (*Laboratory of Ubiquitous and Parallel Systems*), e tem por objetivo promover soluções da Computação Ubíqua para o Laboratório Didático de Análise de Sementes (LDAS) da FAEM/UFPEL.

Dentre os serviços que estão sendo providos, destaca-se a consciência do contexto em que se encontram os equipamentos do LDAS, com o respectivo registro histórico do contexto, e uma atuação pró-ativa quando necessário.

Tanto o acesso às informações de contexto capturadas, como o resultado das atuações está alinhado com as perspectivas da *Ubicomp*, garantindo acesso desde qualquer dispositivo, momento ou lugar.

Para tanto, o AMPLUS está modelado em sintonia com as premissas de concepção do EXEHDA-UC.

4. CONCLUSÕES

Este trabalho visa dotar o Subsistema de Adaptação e Reconhecimento de Contexto de um mecanismo para a consciência do contexto que gere um ambiente federado composto por Servidores de Contexto distribuídos.

Estes servidores estarão localizados em diferentes células de execução, no qual as regras para tratamento das informações contextuais poderão ser escritas em diferentes linguagens, também sendo provido suporte a composição dinâmica de contextos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAK, M., TOPÇU, O., and OGUZTÜZÜN, H. **Model-based code generation for hla-federates**. 2010. *Softw. Pract. Exper.*, 40(2):149–175.

BALDAUF, M., DUSTDAR, S., & ROSENBERG, F. **A survey on context-aware systems**. 2007. *International Journal of Ad Hoc and Ubiquitous Computing*, 2 (4), 263-277.

FISCHER, L. M. **EXEHDA-SB: Uma Arquitetura para Gerenciamento de Sensores e Atuadores na Computação Ubíqua**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso — Centro Politécnico / Universidade Católica de Pelotas, Pelotas, RS.

SANTOS, I. A. S. dos. **EXEHDA-GB: Um Mecanismo para Captura e Modificação do Estado de Contextos na Computação Ubíqua**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso — Centro Politécnico / Universidade Católica de Pelotas, Pelotas, RS.

TOPÇU, O., ADAK, M., and OGUZTÜZÜN, H. **A metamodel for federation architectures**. 2008. *ACM Trans. Model. Comput. Simul.*, 18(3):1–29

VENECIAN, L. **Um Mecanismo para Sensibilidade ao Contexto com Suporte Semântico na UbiComp**. 2010. Tese de Mestrado em Ciência da Computação — PPGINF/Centro Politécnico/UCPEL, Pelotas-RS. Disponível: <http://olaria.ucpel.tche.br/luthiano/>.

YAMIN, A. C. **Arquitetura para um Ambiente de Grade Computacional Direcionada às Aplicações Distribuídas, Móveis e Conscientes de Contexto da Computação Pervasiva**. 2004. Tese de Doutorado em Ciência da Computação — Instituto de Informática/UFRGS, Porto Alegre-RS.