

# EXEHDA-ON: Uma Abordagem Baseada em Ontologias para Sensibilidade ao Contexto na Computação Pervasiva

João Lopes<sup>1</sup>, Fernando Afonso<sup>1</sup>, Ana Pernas<sup>2</sup>, Luiz Palazzo<sup>1</sup>, Adenauer Yamin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Informática - Escola de Informática  
Universidade Católica de Pelotas (UCPEL)

{joaolopes, afonso, lpalazzo, adenauer}@ucpel.tche.br

<sup>2</sup>Departamento de Informática - Universidade Federal de Pelotas (UFPel)

marilza@ufpel.edu.br

## 1. Introdução

O EXEHDA é um *middleware* adaptativo ao contexto e baseado em serviços que visa criar e gerenciar um ambiente pervasivo, bem como promover a execução das aplicações direcionadas à Computação Pervasiva. Estas aplicações são distribuídas, móveis e adaptativas ao contexto em que seu processamento ocorre, devendo estar disponíveis, a partir de qualquer lugar, todo o tempo. Em um ambiente de Computação Pervasiva, os dispositivos, serviços e componentes de software devem ser conscientes de seus contextos e automaticamente adaptar-se às suas mudanças [Yamin et al. 2005].

Uma questão de pesquisa relevante na sensibilidade ao contexto é o grau de expressividade que se pode obter na descrição dos possíveis estados do mesmo. Quanto maior a expressividade do modelo de informação do contexto, maior é a capacidade de representar a estrutura e a semântica dos conceitos. Também, quanto mais formal o modelo para descrição do contexto, maior é a capacidade de realização de pesquisa e inferência sobre ele [Henricksen and Indulska 2006] [Baldauf et al. 2007].

O objetivo central deste trabalho é qualificar os mecanismos para expressar e processar informações de contexto na Computação Pervasiva propondo, para isso o uso de ontologias. Deste modo, pela possibilidade de empregar uma semântica de maior expressividade que a usualmente praticada na coleta e no tratamento dos dados sensorados, se pretende atingir melhores níveis de descrição nas informações que caracterizam o contexto do ambiente computacional. Nesta proposta, o uso de ontologias permite pesquisa e inferência em uma linguagem de alto nível. Entende-se como principais contribuições deste trabalho até dezembro de 2007, a proposição de um modelo ontológico para o domínio do ambiente pervasivo provido pelo *middleware* EXEHDA e a integração desta proposta, através de um mecanismo de sensibilidade ao contexto, à arquitetura de *software* do mesmo.

## 2. EXEHDA-ON: Integração do Modelo Ontológico ao EXEHDA

Neste trabalho, contexto é definido como “toda a informação relevante para a aplicação que pode ser obtida da infra-estrutura computacional, cuja alteração em seu estado dispara um processo de adaptação na aplicação” [Yamin 2004]. Diferentes tipos de informações contexto são utilizadas pelas aplicações em um ambiente pervasivo. Estas informações de contexto precisam estar muito bem definidas para que as diferentes entidades componentes do ambiente pervasivo tenham um entendimento comum do contexto. Neste

sentido, as ontologias podem ser aplicadas para definir descrições padronizadas para os diversos tipos de informações de contexto relevantes [Chen et al. 2004].

A ontologia desenvolvida para o EXEHDA-ON caracteriza as células, descrevendo sua composição. O domínio caracteriza (i) os tipos de dispositivos encontrados no ambiente pervasivo provido pelo EXEHDA e (ii) a infra-estrutura das redes de interconexão. Cada uma destas classes é instanciada com seus respectivos atributos: poder computacional, latência, banda disponível, entre outros. Este trabalho utiliza a linguagem OWL-DL para a representação da ontologia e a API Java para ontologias OWL do *toolkit* Jena para o seu processamento.

A arquitetura do EXEHDA-ON prevê serviços que realizam a aglutinação das instâncias da ontologia obtida dos nodos em uma ontologia global da célula. Também, são previstos serviços que possibilitam a tradução dos dados sensorados para contextualizados, independente do tipo de aplicação, através do uso de um interpretador de contexto que realiza consultas e inferências sobre a ontologia, em substituição aos algoritmos e estruturas de dados específicos por tipo de aplicação.

### 3. Considerações Finais

A construção de um suporte à sensibilidade ao contexto para as aplicações pervasivas, apresenta inúmeros desafios, os quais se relacionam especialmente a obtenção, modelagem, armazenamento, processamento, distribuição e monitoramento do contexto. Dentre estes desafios, a modelagem e o processamento do contexto são preocupações centrais neste trabalho. Considerando este cenário, o EXEHDA-ON provê um conjunto de recursos baseados em ontologias para suporte à sensibilidade ao contexto no *middleware* EXEHDA. Até o presente momento, é possível resumir as contribuições do EXEHDA-ON à plataforma de *software* do EXEHDA através da modelagem e desenvolvimento de (i) um protótipo do servidor de contexto para o ambiente pervasivo, (ii) um serviço de consultas para realização de pesquisas na ontologia global da célula e (iii) uma aplicação para visualizar o estado atual do contexto celular.

### Referências

- Baldauf, M., Dustdar, S., and Rosenberg, F. (2007). A survey on context-aware systems. *International Journal of Ad Hoc and Ubiquitous Computing*, 2(4):263–277.
- Chen, H., Finin, T., and Joshi, A. (2004). An ontology for context-aware pervasive computing environments. *Special Issue on Ontologies for Distributed Systems, Knowledge Engineering Review*, 18(3):197–207.
- Henricksen, K. and Indulska, J. (2006). Developing context-aware pervasive computing applications: Models and approach. *Pervasive and Mobile Computing*, 2(2):37–64.
- Yamin, A. (2004). *Arquitetura para um Ambiente de Grade Computacional Direcionado às Aplicações Distribuídas, Móveis e Conscientes do Contexto da Computação Pervasiva*. Tese (doutorado em ciência da computação), Instituto de Informática, UFRGS, Porto Alegre, RS.
- Yamin, A. C., Augustin, I., Barbosa, J., da Silva, L. C., Real, R. A., Filho, A. S., and Geyer, C. F. R. (2005). Exehda: Adaptive middleware for building a pervasive grid environment. *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications - Self-Organization and Autonomic Informatics*, 135:203–219.