

Uma Contribuição na Gerência de Contextos no *Middleware* EXEHDA

Rodrigo C. de Moura¹, João L. B. Lopes², Sérgio Rodrigues²,
Luthiano R. Venecian¹, Adenauer C. Yamin^{1 3}

¹Centro Politécnico – Univ. Católica de Pelotas (CPoli/UCPel)

²Instituto Federal Sul-Riograndense (IFSul)

³Centro de Desenvolvimento Tecnológico – Univ. Fed. de Pelotas (CDTec/UFPel)

rodrigomoura@ucpel.tche.br, {sergio, jlopes_cavg}@ifsul.edu.br
{venecian, adenauer}@gmail.com

Resumo. *Um Ambiente Ubíquo contém diferentes dispositivos, tais como sensores, atuadores e eletroeletrônicos em geral que interagem com as pessoas de forma natural. Essa diversidade introduz diferentes desafios para interação entre as partes envolvidas, abrangendo desde a aquisição de informações contextuais até a representação, processamento e armazenamento. Este trabalho está em andamento e tem como objetivo contribuir para a modelagem e implementação do serviço de Sensibilidade ao Contexto do middleware EXEHDA, responsável pelo tratamento das informações contextuais. Para isto é proposto o processamento de regras, através do qual espera-se garantir a qualificação das informações capturadas nas células de execução do EXEHDA.*

1. Introdução

Na Computação Ubíqua [da Costa et al. 2008] o processamento está espalhado no ambiente através de vários dispositivos interligados. A premissa é que essa estrutura distribuída exija pouco gerenciamento por parte do usuário. Aplicações ubíquas executam em ambientes instrumentados com sensores, geralmente dotados de interfaces de redes sem fio, nos quais dispositivos, agentes de software e serviços são integrados de forma transparente e cooperam para atender aos objetivos da aplicação.

A Sensibilidade ao Contexto refere-se à capacidade de um sistema computacional perceber características de seu ambiente, e é um requisito chave para permitir a adaptação em resposta às mudanças ambientais. Aplicações ubíquas sensíveis ao contexto conhecem o ambiente no qual estão sendo utilizadas e tomam decisões de acordo com mudanças no mesmo. O conjunto de informações obtidas que diz respeito a uma aplicação denomina-se Contexto de Interesse da Aplicação.

O EXEHDA [Yamin 2005] é um *middleware* adaptativo ao contexto e baseado em serviços que visa criar e gerenciar um ambiente ubíquo que suporte a execução de aplicações distribuídas, móveis e adaptativas ao contexto, estando estas disponíveis a partir de qualquer lugar e todo o tempo. Este trabalho em andamento, inserido nos esforços de estudo e pesquisa em computação ubíqua do G3PD (Grupo de Pesquisa em Processamento Paralelo e Distribuído), tem como objetivo principal modelar e implementar o módulo do serviço de Sensibilidade ao Contexto do EXEHDA (EXEHDA-SS, [Venecian 2010]), responsável pelo tratamento das regras de avaliação de contexto.

2. O Serviço EXEHDA-SS

O EXEHDA-SS [Venecian 2010] constitui uma contribuição ao subsistema de Reconhecimento ao Contexto e Adaptação do *middleware* EXEHDA.

Aplicações ubíquas são tipicamente sensíveis ao contexto, e caracterizam-se por constantes mudanças em seu contexto de execução, geradas pelos ambientes altamente dinâmicos em que tipicamente executam. Nesta perspectiva, o EXEHDA-SS [Venecian 2010] foi concebido para ser responsável pelo tratamento das informações contextuais, realizando tarefas de manipulação e dedução sobre o contexto, utilizando ontologias para suporte a representação e processamento das informações contextuais. Através do uso de inferências é possível um refinamento qualificado dessas informações capturadas de forma distribuída nas células de execução do EXEHDA.

2.1. Arquitetura de Software

Neste trabalho estão caracterizadas as contribuições com relação a esta modelagem, contemplando um Servidor de Contexto que realiza tarefas relacionadas a interpretação de contextos, utilizando para isso o emprego da Linguagem Python. A figura 1 apresenta a arquitetura do Servidor de Contexto e as subseções a seguir descrevem os módulos da arquitetura proposta.

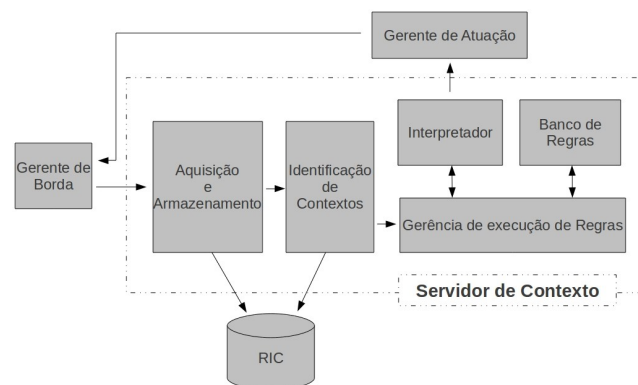


Figure 1. Arquitetura de Software Proposta

- Módulo de Aquisição e Armazenamento:** Este módulo tem por finalidade prover a interface de entrada de dados, pela qual o gerente de borda EXEHDA-GB irá submeter os dados coletados. A proposta consiste em oferecer este módulo na forma de serviço, utilizando para isso *Web Services* em Java. Tendo em vista a importância de manter o histórico dos dados sensoreados, e visando que não haja perda de nenhuma informação coletada, neste módulo também é feito o armazenamento do dado recebido no RIC (Repositório de Informações Contextuais), antes de qualquer outro procedimento [Santos 2010].
- Módulo Identificação de Contextos:** Segundo [Venecian 2010] a cada submissão de informação sobre o ambiente, algum Contexto de Interesse das aplicações gerenciadas pode ser alterado. Assim, este módulo tem por finalidade identificar quais contextos foram modificados pelo novo dado coletado. Essa identificação é feita por consulta aos contextos de interesse definidos no RIC.

Uma vez identificados os contextos, é necessário verificar o *Time to Live*, o qual caracteriza o tempo de relevância de uma informação para o Contexto de Interesse. No caso de uma informação ser enviada ao Servidor de Contexto demasiadamente tarde, este dado pode não ser mais significativo para uma tomada de decisão com relação ao ambiente.

Desta forma, os contextos selecionados por este módulo serão aqueles relacionados ao sensor publicado, identificados por consulta ao RIC; e dentre estes, aqueles em que o dado que alterou o contexto estiver de acordo com a faixa de relevância estipulada pelo *Time to Live*.

- **Gerente de Execução de Regras:** Este módulo tem por finalidade identificar as regras relacionadas aos contextos notificados pelo módulo de identificação de contextos. Além disso, este módulo consulta no RIC os dados referentes a todos os sensores que formam cada contexto. Estes dados obtidos do RIC serão utilizados como parâmetros para a regra de cada contexto, a serem executadas pelo módulo Interpretador.
- **Repositório de Regras:** O Repositório de regras é responsável pela organização e armazenamento do conjunto de regras dos contextos das aplicações. Neste módulo ficam armazenados também as funções responsáveis pelas notificações de situações de alerta, como envio de e-mails e SMSs.
Na contribuição proposta, regras são módulos de software responsáveis pelo tratamento de Contextos de Interesse. Estas regras tem por finalidade identificar situações de interesse dentro do contexto, e dependendo da situação identificada, realizar uma ação. As situações de interesse são definidas pelo usuário da aplicação, bem como a ação a ser realizada. Neste trabalho está sendo avaliado o emprego da linguagem Python para o desenvolvimento de regras interpretáveis e funções de notificação. A escolha de Python recai pelo fato de ser uma plataforma *open-source*, trabalhar no modo interpretado e já existir um histórico de uso da mesma no G3PD.
- **Interpretador:** Este módulo é responsável pela execução das regras, o qual é acionado pelo Gerente de Execução de Regras. É também responsável pela comunicação com o módulo Gerente de Atuação.
- **Repositório de Informações Contextuais:** O RIC tem como papel principal armazenar as informações coletadas do ambiente ubíquo, disponibilizando-as para os serviços do *middleware* bem como para as aplicações. Neste módulo são armazenados os dados coletados pelo Gerente de Borda, mantendo um histórico dos contextos para que possam ser interpretados pelo servidor de contexto. É também armazenada a estrutura dos Contextos, relacionando-os com os seus respectivos sensores.
- **Gerente de Atuação:** Responsável pelo controle (ativação, desativação e regulação) dos sensores/atuadores, após ser notificado pelo Servidor de Contexto no qual informa os parâmetros operacionais a serem configurados, bem como quais sensores/atuadores deve ser interpelado(s) repassando essas informações ao Ge-

rente de Borda para que ative os sensores/atuadores de interesse da aplicação. O fluxo de informações entre o Gerente de Atuação e o Gerente de Borda é intenso. Além disto, o Gerente de Atuação interage como o Servidor de Contexto recebendo informações de subscrição das aplicações sensíveis ao contexto.

- **Gerente de Borda:** Este Gerente é responsável pela coleta de dados capturados pelos sensores conforme parâmetros operacionais enviados pelo Gerente de Atuação, assim como, pelo controle dos atuadores. Os dados coletados pelos sensores passam por várias etapas, nas quais é feito o tratamento apropriado a esses dados capturados, de modo que seja possível então envia-los ao Servidor de Contexto para ser feita a persistência e análise destes dados. O controle dos atuadores depende dos parâmetros operacionais feitas pelo Gerente de Atuação no qual informa as preferências do Contexto de Interesse das Aplicações. Para a aquisição dos dados através de sensores se faz necessário especificar intervalos de tempo entre medições, registrar flutuação mínima para que aconteça a publicação e definir a faixa na qual os valores dos sensores deverão ser publicados.

3. Considerações Finais

Na Computação Ubíqua as aplicações devem ser sensíveis ao contexto no qual executam. A crescente utilização de dispositivos móveis e redes sem fio, implica no aumento da complexidade dos contextos aos quais as aplicações estão submetidas. Esse cenário gera a necessidade de qualificar o gerenciamento de contextos em ambientes ubíquos.

Este trabalho está em andamento e tem como foco contribuir para o processamento de contextos com a concepção de um módulo para interpretação de regras para o EXEHDA-SS. O trabalho está sendo conduzido tendo como premissa a integração do mesmo com os diferentes aspectos funcionais do *middleware* EXEHDA.

References

- da Costa, C. A., Yamin, A. C., and Geyer, C. F. R. (2008). Toward a general software infrastructure for ubiquitous computing. *IEEE Pervasive Computing*, 7(1):64–73.
- Santos, I. A. d. S. d. (2010). EXEHDA-GB: Um mecanismo para captura e modificação do estado de contextos na computação ubíqua. Projeto de graduação em ciência da computação, BBC/CPOLI/UCPEL, Pelotas, RS.
- Venecian, L. R. (2010). EXEHDA-SS: um mecanismo para sensibilidade ao contexto com suporte semântico. Tese de mestrado em ciência da computação, PPGINF/CPOLI/UCPEL, Pelotas, RS.
- Yamin, A. e. a. (2005). Exehda: adaptative middleware for building a pervasive grid environment. In: *Frontiers in Artificial intelligence and Applications - Self - Organization and Automatic Informatics*, pages 203–219.