

Administração e Descoberta de Recursos no Middleware EXEHDA

Jerônimo da Cunha Ramos¹, Renato Marques Dilli², Luthiano R. Venecian¹,
Nelsi Warken⁴, Adenauer Corrêa 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)

⁴Núcleo de Tecnologia da Informação – Embrapa Clima Temperado

{jeronimoramos8, renato.dilli, venecian, nelsi.warken, adenauer}@gmail.com

***Resumo.** Este trabalho visa contribuir com a modelagem e implementação do EXEHDA-SD, um mecanismo de descoberta de recursos para computação ubíqua. Ele agrega, em sua arquitetura, tecnologias para processamento semântico, o que, dentre outros aspectos, aumenta a expressividade e potencializa a localização de recursos. Neste sentido, este trabalho contempla um estudo sobre a modelagem do EXEHDA-SD e das tecnologias para processamento semântico envolvidas. O trabalho está em andamento e seu foco consiste em revisar a modelagem do mecanismo e expandí-la, agregando Serviços Web na arquitetura do mesmo, bem como realizar a sua prototipação.*

1. Introdução

O presente artigo engloba, principalmente, uma revisão bibliográfica sobre Computação Ubíqua, Descoberta de Recursos, bem como o estudo sobre as duas frentes de pesquisa na qual está inserido: o *Middleware* EXEHDA e o Mecanismo de Descoberta EXEHDA-SD. Também são tratadas as tecnologias que farão parte do mecanismo proposto e um dos cenários de uso no qual poderá ser empregado.

A Computação ubíqua tem como objetivo integrar a informática com as ações e comportamentos naturais das pessoas, de modo que elas não percebam que estão dando comandos a um computador. Além disso, os computadores teriam sistemas inteligentes que estariam conectados ou procurando conexão o tempo todo, desta forma tornando-se onipresentes.

O serviço de descoberta de recursos é encarregado de selecionar os recursos viáveis para serem utilizados por um cliente. Hoje em dia, com cada vez mais dispositivos movendo-se em um ambiente ubíquo, torna-se essencial este tipo de serviço.

O *Middleware* EXEHDA (*Execution Environment for Highly Distributed Applications*) [Yamin 2005] propõe uma solução integrada para suporte à Computação Ubíqua. Ele visa criar e gerenciar um ambiente ubíquo, bem como promover a execução, sob este ambiente, das aplicações que expressam a semântica *sigame*. Estas aplicações são, por natureza, distribuídas, móveis e adaptativas ao contexto em que seu processamento ocorre, estando disponíveis a partir de qualquer lugar, todo o tempo.

EXEHDA-SD é um mecanismo de descoberta de recursos, proposto em [Dilli 2010], que almeja atender as particularidades decorrentes do ambiente ubíquo. Ele foi modelado para que localize recursos disponíveis no ambiente, com o objetivo de suprir as demandas do cliente de forma transparente e automática, levando em conta aspectos como: heterogeneidade, escalabilidade, dinamicidade e preferências do cliente.

2. EXEHDA-SD: Principais Características

Este mecanismo foi modelado para atuar no Subsistema de Execução Distribuída do *middleware* EXEHDA. Um dos diferenciais da proposta é a expressividade na descrição dos recursos. Esta descrição é feita utilizando tecnologias de Web Semântica, promovendo uma melhor organização sintática e semântica na representação de recursos e consultas. Também é possível a criação de regras para qualificar a busca. Maiores detalhes sobre o mecanismo, bem como a fundamentação teórica e comparação com outros mecanismos de descoberta existentes são encontrados em [Dilli 2010] e em [Ramos 2010].

2.1. Processador Semântico

O Processador Semântico é composto por ferramentas que agregam semântica na representação e consulta por recursos, através da utilização de ontologias. Ele é responsável pela instanciação de novos recursos e processamento de regras de inferência, possibilitando ao mecanismo de descoberta o reconhecimento de conceitos implícitos na ontologia.

Ele é composto, principalmente, por: um modelo ontológico, responsável pela representação do ambiente provido pelo *middleware* EXEHDA; um raciocinador, responsável pelo processamento das regras de inferência; e pela persistência de dados, responsável por armazenar as triplas (sujeito, predicado e objeto) que formam a ontologia.

Os recursos disponíveis no ambiente ubíquo promovido pelo EXEHDA são caracterizados por nodos. Estes nodos são formados por componentes de *hardware* e *software*. Os demais recursos espalhados pelo ambiente ubíquo devem estar obrigatoriamente conectados a um nodo, por exemplo, impressoras, *scanners*, sensores, etc.

3. EXEHDA-SD: Administração e Gerência de Recursos

Esta seção contém uma visão geral sobre a arquitetura de software do EXEHDA-SD e algumas funcionalidades previstas para o mesmo. Também descreve um possível cenário de uso para tal serviço e, por último, traz um resumo das características das principais tecnologias que deverão integrar sua arquitetura.

3.1. Visão Geral

A arquitetura proposta na figura 1 está organizada em três componentes distintos: Componente Diretório (CD), localizado no EXEHDABase de cada célula e pelo Componente Recurso (CR) e Componente Cliente (CC), localizados nos EXEHDANodo. Esta arquitetura foi inicialmente proposta em [Dilli 2010], está sendo ampliada e prototipada.

3.1.1. Componente Cliente

O Componente Cliente (CC) é responsável pela seleção dos recursos desejados e pela administração das reservas. Ele é composto pelos módulos Construtor de Consultas e

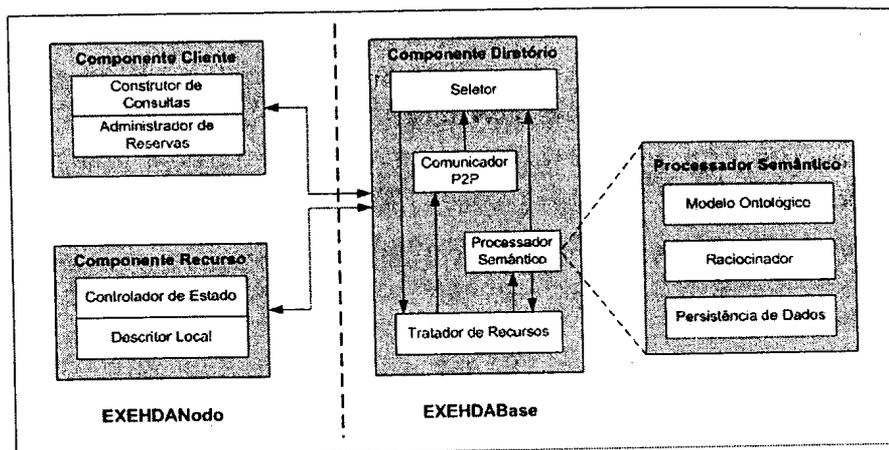


Figure 1. Modelo Proposto: Arquitetura do EXEHDA-SD

Administrador de Reservas.

O Construtor de Consultas realiza a seleção dos recursos desejados através de atributos, valores e operadores lógicos. Também faz a ativação das preferências do usuário. Ele é o responsável por enviar ao CD as requisições de consultas.

Já o Administrador de Reservas é responsável por permitir ao usuário a solicitação de reservas por um recurso que existe no ambiente ubíquo, mas que, no momento da consulta, não estava presente no ambiente.

O CC disponibiliza aos usuários uma interface gráfica, que permite a seleção dos recursos desejados. Este módulo também é o responsável pelo processamento dos requisitos necessários dos componentes das aplicações.

3.1.2. Componente Recurso

O Componente Recurso (CR) é responsável principalmente por manter o estado atual recurso. Mas também atua na mobilidade do recurso entre células. Ele é composto por dois módulos, Controlador de Estado e Descritor local:

Controlador de Estado é o módulo que se comunica com o CD para manter o estado atual do recurso atualizado. Isto é feito através de mensagens de tempos em tempos para comunicar que está presente no ambiente ubíquo. Este mecanismo é necessário devido à dinamicidade que os recursos entram e saem do ambiente.

O Descritor Local possui uma descrição em linguagem OWL com as características do recurso. Isto facilita o deslocamento para células diferentes da célula origem. Quando ele ingressa em uma nova célula o CR envia o arquivo OWL com a sua descrição para o CD da célula que está sendo visitada.

3.1.3. Componente Diretório

O Componente Diretório é formado por quatro módulos: Tradador de Recursos, Processador Semântico, Gerente P2P e Seletor.

Uma das principais funções do Tratador de Recursos é realizar o controle de recursos ativos. Também é este módulo que se comunica com os CC e com os CR, bem como, realiza os cadastros, remoções e pesquisas por recursos.

O Processador Semântico é implementado em Java com API Jena e é formado por três componentes: Modelo Ontológico, Raciocinador e Persistência de Dados.

O Gerente P2P é o módulo responsável pela comunicação com as células vizinhas. Neste modelo a comunicação cliente/servidor ocorrerá apenas entre os diretórios localizados nos EXEHDABase de cada célula. O Gerente P2P será responsável por repassar a pesquisa no formato da linguagem SPARQL para as células vizinhas de acordo com o número de saltos definidos pelo CC.

Quando uma pesquisa por recursos retornar mais de um recurso, o módulo Selector fará a classificação e ordenará os recursos posicionando os que melhor satisfazem a requisição no topo da lista e o que menos satisfazem ficarão ao final.

3.2. Funcionalidades Previstas

O Serviço de descoberta, EXEHDA-SD, prevê diversas funcionalidades. As principais delas são Interfaces para Gerência, Interfaces para Consulta, Descoberta, Estados dos Recursos, Comunicação entre Células, Seleção de Recursos. Detalhes sobre estas funcionalidades, bem como outras funcionalidades, são encontradas em [Ramos 2010].

4. Considerações Finais

Este artigo apresentou a modelagem do EXEHDA-SD, um serviço de descoberta do recursos com suporte semântico para o *middleware* EXEHDA. Para tal foram revisados os conceitos sobre computação ubíqua e descoberta de recursos, bem como, as premissas do *middleware* EXEHDA e a proposta do EXEHDA-SD.

O trabalho está em andamento e a modelagem do EXEHDA-SD está sendo expandida no decorrer do mesmo, principalmente com a adição de *Web Services* nos procedimentos de comunicação. Também está sendo realizada a prototipação do mecanismo, estudo de casos de uso e, na continuidade do trabalho, será feita a integração do mesmo com os demais serviços do *middleware* EXEHDA.

A revisão bibliográfica realizada no trabalho, detalhes de modelagem, trabalhos relacionados e outras informações são encontradas em [Ramos 2010] e em [Dilli 2010].

References

- Dilli, R. M. (2010). Uma proposta para descoberta de recursos na computação ubíqua com suporte semântico. Tese (mestrado em ciência da computação), PPGINF, Centro Politécnico, UCPel, Pelotas, RS.
- Ramos, J. d. C. (2010). Administração e descoberta de recursos no middleware EXEHDA. Projeto de graduação 1 (bacharelado em ciência da computação), Centro Politécnico, 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.