

FWADAPT: Framework para definição de política de adaptação dinâmica de aplicações na computação ubíqua

Amanda Argou Cardozo, Nelsi Warken, Adenauer Corrêa Yamin

Centro Politécnico – Universidade Católica de Pelotas (UCPel)
Pelotas – RS – Brasil

amandaargou@gmail.com, {adenauer,nelsi}@ucpel.edu.br

***Resumo.** Este trabalho está inserido nos esforços de pesquisa em Computação Pervasiva do Grupo de Pesquisa em Processamento Paralelo e Distribuído do Centro Politécnico da UCPEL (G3PD/CPOLI/UCPEL). O objetivo central é contribuir na concepção de um Framework que promova a instanciação do modelo ontológico da política de adaptação da aplicação, através de informações de configuração fornecidas pelo desenvolvedor. A ontologia gerada por este Framework será utilizada pelo serviço de controle de adaptação dinâmica, EXEHDA-DA.*

1. Introdução

O escopo desse trabalho é a Computação Ubíqua, que na visão do grupo G3PD, idealiza a criação de ambientes carregados de dispositivos computacionais que se integram a vida dos humanos de forma transparente, adaptando-se automaticamente de acordo com as situações observadas no contexto em que estão inseridos (WARKEN, 2009). Dentro dessa perspectiva, entende-se que a Computação Ubíqua, constituirá ainda um campo fértil para ofertas de produtos e desenvolvimento de pesquisas nos próximos anos (COSTA; YAMIN; GEYER, 2008).

Na Computação Ubíqua a aplicação ou o ambiente de execução proativamente monitoram e controlam as condições do contexto. Esse trabalho considera que a aplicação reage às alterações no contexto, através de um processo de adaptação. A proposta da computação ubíqua pode ser construída pela integração da Computação Móvel, Computação em Grade e Computação Sensível ao Contexto. Em um ambiente de computação ubíqua, os dispositivos, serviços e agentes devem ser conscientes de seus contextos e automaticamente adaptarem-se às suas mudanças, isso caracteriza a Sensibilidade ao Contexto (YAMIN, 2004).

A utilização de ontologias para expressar e processar informações de contexto, aplicada a Computação Ubíqua é proposta no EXEHDA-DA, como alternativa para propiciar uma semântica de maior expressividade, que a usualmente praticada na coleta e no processamento dos dados sensoreados, qualificando os níveis de descrição nas informações que caracterizam o contexto do ambiente computacional (WARKEN, 2009). As ontologias vem sendo utilizadas por várias áreas da Ciência da Computação, principalmente com o intuito de dotar os sistemas de meta-conhecimento (FENSEL, 2000).

2. Middleware EXEHDA

O *middleware* EXEHDA, que faz parte dos esforços de pesquisa do Projeto ISAM (Infraestrutura de Suporte às Aplicações Móveis Distribuídas), constitui o escopo de pesquisa à proposta do EXEHDA-DA. O EXEHDA é um *middleware* adaptativo ao contexto e baseado em serviços que visa criar e gerenciar um ambiente ubíquo, bem como promover a execução, sob este ambiente, das aplicações que expressam a semântica siga-me. Estas aplicações são distribuídas, móveis e adaptativas ao contexto

em que seu processamento ocorre, estando disponíveis a partir de qualquer lugar, de dispositivos heterogêneos, todo o tempo.

Para atender a elevada flutuação na disponibilidade dos recursos, inerente à computação ubíqua, o EXEHDA é estruturado em um núcleo mínimo e em serviços carregados sob demanda. Os principais serviços fornecidos estão organizados em subsistemas que gerenciam: a execução distribuída, a comunicação, o reconhecimento e a adaptação do contexto, o acesso pervasivo aos recursos e serviços, a descoberta e o gerenciamento de recursos. O foco dos estudos volta-se ao mecanismo de controle da adaptação do EXEHDA, que emprega uma estratégia colaborativa entre aplicação e ambiente de execução, através da qual é facultado ao programador individualizar políticas de adaptação para reger o comportamento de cada um dos componentes que constituem o software da aplicação (YAMIN, 2004).

3. Ontologias

Estudos registram que, as ontologias vem sendo utilizadas por várias áreas da Ciência da Computação, principalmente com o intuito de dotar os sistemas de meta-conhecimento. A utilização de ontologias para descrição semântica de um determinado vocabulário proporciona um entendimento amplo das características e propriedades das classes pertencentes a um domínio, assim como seus relacionamentos e restrições (FENSEL, 2000).

Na área de Computação, uma das definições mais citadas na literatura é a que define ontologia como uma “especificação formal e explícita de uma conceitualização compartilhada”. Nesta definição, uma ontologia representa a especificação de um vocabulário representativo dentro de um domínio compartilhado, definindo classes, relações, funções e outros objetos (GRUBER, 1993).

No desenvolvimento do trabalho de pesquisa, pode-se observar que uma ontologia não se resume somente a um vocabulário, também possui relacionamentos e restrições (axiomas) entre os conceitos definidos pelo vocabulário. Quando um sistema processa uma ontologia, também é possível inferir novas informações por meio de regras de inferência. Então, pode-se considerar que uma ontologia compreende um vocabulário que possui relacionamentos e restrições entre seus termos e, por meio de regras de inferência, é possível derivar novos fatos baseando-se em fatos existentes (WARKEN, 2009) (LOPES, 2008).

4. FWADAPT

O *Framework FWADAPT* está sendo concebido com o propósito de prover mecanismo para definição da Política de Adaptação Dinâmica dos Componentes da Aplicação, vide Figura 4.1. Mais especificamente deverá realizar a instanciação da Política de Adaptação para as diferentes aplicações. Esta política implementa a configuração de adaptações para os componentes adaptativos de cada aplicação. Também instanciará a Ontologia com as demandas da aplicação no tocante ao Reconhecimento de Contexto, a ser provido pelo Serviço EXEHDA-SS (WARKEN, 2009).

Dentre as informações que podem integrar o Contexto de Interesse das Aplicações, as quais são gerenciadas pelo EXEHDA-SS, destacaríamos: identificação da aplicação, identificação do componente, identificação do adaptador, regra de dedução. É para cada sensor utilizado pelo adaptador: identificação do sensor, tempo de intervalo de medição, valor de flutuação, valor inferior, valor superior, valor *default* e regra para tradução (VENECIAN, 2009).

A proposta é que o *FWADAPT* seja utilizado em tempo de desenvolvimento da aplicação, pelo programador, enquanto ferramenta para facilitar a configuração da política de adaptação das aplicações. Após o *FWADAPT* instanciar a *OntAdapt*, ontologia que registra a Política de Adaptação da Aplicação, a mesma é utilizada em

tempo de execução pelo servidor de adaptação dinâmica para orientar as adaptações ao contexto dos componentes (WARKEN, 2009).

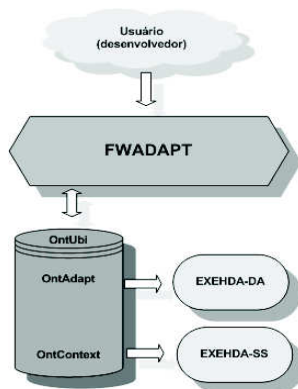


Figura 4.1. FWADAPT

Nesta perspectiva a *OntAdapt* irá contemplar, a nível de componente das aplicações a descrição de todas as adaptações suportadas por cada um. Cada adaptação do Componente terá definido, pelo desenvolvedor da aplicação, os parâmetros, regras e ações de adaptação.

Na *OntAdapt*, podem ser definidas Políticas de Adaptação para diferentes aplicações. Cada aplicação pode ser composta por diversos componentes, sendo cada um destes sujeito a várias adaptações. Estas adaptações dos componentes podem contemplar vários parâmetros, instâncias do relacionamento Componente_Adaptador. Um Parâmetro pode ter múltiplas ocorrências de valor inferior, valor superior e valor de utilidade, instâncias do relacionamento *ParamTipo_ParamValor*.

A definição dos parâmetros e relacionamentos entre as classes da Ontologia da Adaptação - *OntAdapt* – foram definidos com o intuito de registrar os perfis dos componentes das aplicações para a adaptação. As classes Aplicações, Componentes, Adaptações, Tipos de Parâmetros e Valores de Parâmetros são subclasses da superclasse Política da Adaptação (vide Tabela 4.1.).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O EXEHDA-DA foi concebido para agregar adaptação ao modelo de controle ao contexto de aplicações em ambiente ubíquo do *middleware* EXEHDA, tendo sido proposto em dissertação de mestrado desenvolvida no Programa de Pós-Graduação e Informática da UCPel (WARKEN, 2009).

O *Framework* FWADAPT está sendo concebido com o propósito de instanciar e manter a política de adaptação da aplicação utilizada no serviço de controle de adaptação dinâmica EXEHDA-DA. Como estratégia para tornar o modelo de adaptação genérico, são registradas em uma ontologia de política de adaptação da aplicação, todas as regras, políticas e ações globais e específicas de cada aplicação. A partir destes dados e das mudanças do contexto o EXEHDA-DA infere a ação de adaptação a ser executada (códigos e nodos envolvidos). Este modelo possibilita uma evolução incremental das especificações de políticas, regras, parâmetros, restrições e ações de adaptação

(configuração do perfil da adaptação), permitindo a reutilização e a customização destas no desenvolvimento de novas aplicações adaptativas.

Os resultados da pesquisa estão sendo canalizados para qualificar o mecanismo de adaptação ao contexto do *middleware* EXEHDA. O FWADAPT está sendo prototipado, com suas funções sendo avaliadas durante o desenvolvimento. Como trabalho futuro está prevista a integração do mesmo ao ambiente de desenvolvimento do EXEHDA.

Tabela 4.1: Classes e Relacionamentos *OntAdapt*

CLASSE	INSTÂNCIAS
Aplicacao	Aplicações do Contexto Ubíquo
Componente	Componentes do Contexto Ubíquo
Adaptador	Adaptações previstas para o ambiente ubíquo
Param.Tipo	Parâmetros que podem ser utilizados em adaptações
Param.Valor	Valores e Utilidade possíveis para Parâmetros
Adapt	Adaptações Inferidas
Estado	Estados possíveis das retenções
RELACIONAMENTO	INSTÂNCIAS
Aplicacao.Componente	Componentes das aplicações
Componente.Adaptador	Adaptações suportadas pelos componentes
Adaptador.ParamTipo	Tipos de parâmetros utilizados nas adaptações
ParamTipo.ParamValor	Valores e utilidade de cada parâmetro
ParamTipo.Sensor	Sensor usado no tipo de parâmetro
Adapt.Estado	Estado de cada retenção de adaptação

Referências

- COSTA, C. A. da; YAMIN, A. C.; GEYER, C. F. R. Toward a General Software Infrastructure for Ubiquitous Computing. IEEE Pervasive Computing, Los Alamitos, CA, USA, v.7, n.1, p.64–73, 2008.
- FENSEL, D. Ontologies: Silver Bullet for Knowledge Management and Eletronic Commerce. Springer-Verlag, Berlin, 2000.
- GRUBER, T. A Translation Approach to Portable Ontology Specifications. Knowledge Acquisition, [S.l.], p.199–220, 1993.
- LOPES, J. L. B. EXEHDA-ON: Uma Abordagem Baseada em Ontologias para Sensibilidade ao Contexto na Computação Pervasiva. 2008b. Tese (Mestrado em Ciência da Computação)—PPGINF/UCPEL, Pelotas. 128p.
- VENECIAN, L. EXEHDA-SS: Um Mecanismo para Sensibilidade ao Contexto com Suporte Semântico. 2009. Tese de Mestrado em Ciência da Computação — UCPEL, Pelotas, RS.
- WARKEN, N. EXEHDA-DA: EXEHDA-DA: Controle da Adaptação Dinâmica ao Contexto na Computação Ubíqua. 2009. Tese de Mestrado em Ciência da Computação — UCPEL, Pelotas, RS.
- YAMIN, A. Arquitetura para um Ambiente de Grade Computacional Direcionado às Aplicações Distribuídas, Móveis e Conscientes do Contexto da Computação Pervasiva. 2004. 195p. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) — Instituto de Informática, UFRGS, Porto Alegre, RS.