

# EXEHDA-RM: Um Serviço para Monitoramento Autônomo de Recursos no Middleware EXEHDA

Ibero C. K. Benítez<sup>1</sup>, Renato M. Dilli<sup>2</sup>, Sergio L. Rodrigues<sup>2</sup>, Luthiano R. Venecian<sup>1</sup>,  
Adenauer Corrêa Yamin<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Centro Politécnico – Universidade Católica de Pelotas (CPoli/UCPel)

<sup>2</sup>Instituto Federal Sul-Riograndense (IFSul)

<sup>3</sup>Centro de Desenvolvimento Tecnológico – Universidade Federal de Pelotas (CDTec/UFPEL)

{ibero, renato.dilli, sergiopelotas, venecian, adenauer}@gmail.com

**Resumo.** *Em ambientes ubíquos os recursos devem estar compartilhados para que possam ser acessados de qualquer lugar, e a qualquer momento. Nesta abordagem, um papel importante é o do monitoramento de recursos, considerando a necessidade de se ter informações sobre a disponibilidade dos mesmos. Este trabalho apresenta a proposta do EXEHDA-RM, EXEHDA-Resource Monitoring, o qual visa contribuir à concepção de um módulo de monitoramento de recursos para a Computação Ubíqua. O EXEHDA-RM está em andamento, e sua modelagem está sendo feita para integrar o serviço de descoberta de recursos no middleware EXEHDA.*

## 1. Introdução e Contextualização do Trabalho

Este trabalho está inserido nos esforços de estudo e pesquisa do G3PD (Grupo de Pesquisa em Processamento Paralelo e Distribuído) em Computação Ubíqua. Esta frente de trabalho do grupo se propõe disponibilizar Sistemas Ubíquos, que explorem relações pró-ativas entre usuários, softwares e equipamentos. A Computação Ubíqua caracteriza um modelo de computação no qual o processamento está distribuído por todo o ambiente através de diversos dispositivos heterogêneos. Como metodologia para suportar o desenvolvimento e a execução de aplicações em um ambiente de computação ubíquo, o G3PD emprega uma abstração denominada *middleware*. Tendo em vista esse cenário, foi concebido o EXEHDA (*Execution Environment for High Distributed Applications*) [YAMIN et al. 2005], um *middleware* adaptativo ao contexto e baseado em serviços, que visa criar um ambiente ubíquo e gerenciar a execução de diferentes aplicações sobre o mesmo. Um dos módulos constituintes desse *middleware* é o Serviço de Descoberta de Recursos, o EXEHDA-SD [Dilli 2010], o qual é o responsável por gerenciar a conectividade global e o deslocamento dos dispositivos em um ambiente ubíquo.

O objetivo deste trabalho é contribuir para o desenvolvimento e implementação de um módulo para o EXEHDA-SD que permita a auto-avaliação da disponibilidade de recursos em geral (dispositivos e serviços) no *middleware* EXEHDA de forma autônoma, bem como, se for o caso, o disparo de rotinas de manutenção e alertas. Para efetuar essa fase inicial do trabalho, foram estudados alguns *frameworks* de monitoramento, tendo por base as demandas do *middleware* EXEHDA.

## 2. Frameworks para Monitoramento

Esta seção descreve o estudo das infraestruturas de software destinado ao *middleware* EXEHDA. Referências e outros aspectos relacionados a estes trabalhos relacionados estão disponíveis em [Benitez 2010].

### 2.1. Nagios

O Nagios é um software para monitoramento de sistemas e serviços de redes, tais como SMTP, POP3, HTTP, NNTP, PING e recursos dos equipamentos, como carga de CPU, ocupação de disco e memória dentre outros aspectos. Foi desenvolvido, originalmente, para executar sobre plataformas Linux e outras derivadas do Unix, mas pode monitorar tanto máquinas Linux/Unix quanto máquinas Windows. Essa ferramenta monitora, também, dispositivos de rede: roteadores, switches, impressoras, etc.

A seguir são descritas algumas características significativas do Nagios:

- Distribuído sob os termos da GNU/GPL;
- Suporte ao protocolo SNMP;
- Checagem de serviços paralelizadas;
- Permite definir a hierarquia de hosts na rede;
- Notificações (SMS, e-mail);
- Possibilita definir tratadores de eventos para a correção de problemas.

### 2.2. Cacti

Cacti é uma ferramenta de monitoramento, que exibe informações sobre o estado de uma rede de computadores através de gráficos. Consiste em um *front end* para o RRDTool, o qual é o responsável pelo armazenamento de dados e geração de gráficos.

O Cacti foi escrito em PHP, e suas principais características são:

- Distribuído sob os termos da GNU/GPL;
- Suporte ao protocolo SNMP;
- Número ilimitado de gráficos por host;
- Apresenta uma interface amigável ao usuário;
- Envio de alertas via e-mail e script personalizado;
- Gerenciamento via web.

### 2.3. Zabbix

Zabbix é uma ferramenta para o monitoramento e controle de infraestruturas computacionais distribuídas, compostas por dispositivos interligados através de redes de computadores. Foi criado por Alexei Vladishev, e atualmente é desenvolvido pela Zabbix SIA. É um software distribuído sob termos da GNU General Public License, contempla suporte comercial que é fornecido pela Zabbix Company.

A ferramenta Zabbix possui as seguintes características gerais:

- Distribuído sob os termos da GNU/GPL;
- Suporte ao protocolo SNMP;
- Auto-descoberta de dispositivos na rede;
- Permite definir a hierarquia de hosts na rede;
- Alertas via e-mail, SMS e *script* personalizado;
- Monitoramento sem agente.

### 3. EXEHDA-RM: Modelo Proposto e Tecnologias

Nesta seção é apresentada a modelagem proposta para o EXEHDA-*Resource Monitoring*. A idéia é que esse módulo auto-avale a disponibilidade de dispositivos e serviços no *middleware* EXEHDA de forma autônômica, e possibilite o disparo de rotinas de manutenção e alertas caso alguma falha ocorra no ambiente ubíquo [Benitez 2010].

#### 3.1. Visão Geral da Arquitetura

A seguir, na Figura 1, é mostrada uma visão geral do módulo EXEHDA-RM.

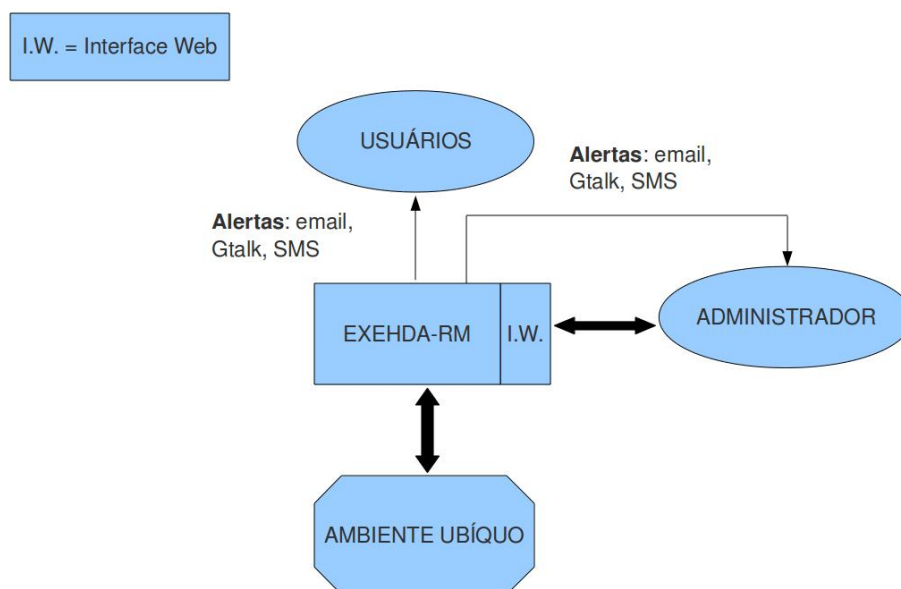


Figure 1. Visão Geral do EXEHDA-RM

O EXEHDA-RM é o responsável pelo monitoramento do ambiente ubíquo, e poderá ser acessado pelo administrador via uma interface Web. Isso possibilitará ao administrador ter uma visão geral dos recursos disponíveis (dispositivos e serviços) integrantes do sistema. O administrador definirá os mecanismos de notificação que serão disparados automaticamente caso algum dos recursos do ambiente pare de funcionar, essas notificações podem ser enviadas tanto aos usuários quanto ao próprio administrador.

#### 3.2. Principais Funcionalidades Previstas

A arquitetura de software do EXEHDA-RM deverá contemplar as seguintes funcionalidades: (i) Monitoramento de aplicações, serviços, sistemas operacionais e componentes de infraestruturas computacionais; (ii) Suporte a agentes SNMP, NRPE, NSClient; (iii) Permite definir a hierarquia de hosts na rede e exibe um grafo com a topologia; (iv) Visão centralizada de todos os sistemas monitorados; (v) Informações detalhadas dos componentes monitorados através de interface Web; (vi) Notificações customizáveis via email, SMS e Gtalk, para o envio diretamente a pessoa responsável; (vii) Pré-configuração para ações de eventos, como reiniciar um serviço que ficou indisponível; (viii) Histórico de envios de alertas e notificações; (ix) Multiusuário Web com níveis de acessos.

Estas são as funcionalidades previstas para o serviço de monitoramento distribuído EXEHDA-RM. Estas funcionalidades foram elencadas a partir das demandas entendidas

como necessárias ao *middleware* EXEHDA, tendo como referência as principais características operacionais dos serviços discutidos na seção 3.

### 3.3. Tecnologias previstas para uso no EXEHDA-RM

Esta subseção introduz as principais tecnologias empregadas na concepção do EXEHDA-RM. Dentre estas destacam-se: (i) Servidor Web Apache, sua adoção se deve por ser amplamente utilizado, por contemplar características significativas como confiabilidade, portabilidade, configurabilidade, além de disponibilizar uma boa documentação; (ii) Compilador GCC, por ser um compilador presente em diversos sistemas operacionais como UNIX e derivados; (iii) Linguagem PHP, por ser uma linguagem de programação bastante adotada para o desenvolvimento de aplicações com interface Web, bem como por prover suporte a uma grande variedade de banco de dados; (iv) Linguagem Perl, será empregada para construção de *plugins* e/ou *scripts*, sua escolha é devida à sua compatibilidade com os principais softwares de monitoramento existentes; e a (v) Biblioteca GD, por também ser adotada pelos *frameworks* de monitoramento para a geração de gráficos.

## 4. Considerações Finais

Este trabalho contemplou a modelagem do EXEHDA-RM, uma proposta de módulo de monitoramento de recursos para o Serviço de Descoberta do Recursos no *middleware* EXEHDA. Para concretizar essa meta inicial também foram feitos, um estudo sobre os principais *frameworks* de monitoramento em sistemas ubíquos e um breve resumo das principais tecnologias que serão utilizadas para a construção do módulo EXEHDA-RM.

Dentre os diferentes aspectos inerentes a continuidade dos trabalhos, destaca-se a seleção de um dos *frameworks* da seção 3, sobre o qual serão modeladas as funcionalidades necessárias para o atendimento das demandas de monitoramento do *middleware* EXEHDA. Outros aspectos sobre este trabalho podem ser encontrados em [Benitez 2010].

## References

- Benitez, I. C. K. (2010). EXEHDA-RM: Um Serviço para Monitoramento Autônomo de Recursos no Middleware EXEHDA. Projeto de Graduação I (Bacharelado em Ciência da Computação), CPOLI/UCPEL, Pelotas, RS.
- 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.
- YAMIN, A. C., AUGUSTIN, I., SILVA, L. C. d., and REAL, R. A. (2005). EXEHDA: adaptive middleware for building a pervasive grid environment. *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications - Self Organization and Autonomic Informatics (I)*, (265):203–219.