

# Uma Arquitetura para o Gerenciamento de Ambientes de Computação Móvel\*

Fernando Caprio Junior, Luciano Paschoal Gasparly

Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos)  
Programa Interdisciplinar de Pós-Graduação em Computação Aplicada  
Av. Unisinos, 950 – 93.022-000 – São Leopoldo, Brasil  
fcaprio,paschoal@exatas.unisinos.br

## Resumo

Com o avanço tecnológico é cada vez maior o número de dispositivos conectados através de redes sem fio. Entre esses dispositivos se encontram desde notebooks até hardwares de porte inferior a exemplo de PDAs (*Personal Digital Assistants*) e celulares de terceira geração (3G). Já a conexão é feita através de tecnologias tais como *bluetooth* e *WiFi* (padrão IEEE 802.11), atingindo velocidades de até 54 Mbps. A ampla disseminação de tais artifícios faz com que os preços decresçam e a adoção dos mesmos se torne cada vez mais comum. O sucesso desses equipamentos, porém, depende da disponibilidade de aplicações as quais possuem algumas características próprias do ambiente de computação móvel. Com as tecnologias de computação móvel e um conjunto de aplicações (desenvolvidas levando em consideração as características do ambiente), o gerenciamento se torna fundamental. Obter informações sobre o funcionamento dos dispositivos e das aplicações, bem como a detecção de falhas, são importantes para que o administrador da rede possa identificar problemas e, também, caracterizar a utilização da infra-estrutura pela qual é responsável.

Nesse contexto, mapear o deslocamento de usuários em seu ambiente de trabalho, por exemplo, não só caracteriza o comportamento dos mesmos<sup>1</sup> como também permite que o administrador identifique se o número de pontos de acesso no local é suficiente. De forma semelhante, a necessidade de banda de comunicação pode ser determinada pelo tipo de aplicação utilizada no PDA dos clientes (ex: videoconferência, mensagens instantâneas, entre outras). Em síntese, as diversas informações providas pelo ambiente de gerenciamento podem ser divididas em dois grupos: infra-estrutura e aplicação. O primeiro deles é o mais comum. A maioria dos dispositivos de rede e sistemas operacionais oferecem esse tipo de informação. O segundo ponto de vista, por outro lado, não é uma prática muito comum, mesmo em redes cabeadas. Este permite um maior entendimento do comportamento das aplicações.

É importante mencionar, também, que atualmente existem algumas soluções para o gerenciamento desses sistemas (tais como as apresentadas em (ADWANKAR; MOHAN; VASUDEVAN, 2004; JEON; KO; LEE, 2003)). Essas, porém, têm seu foco em infra-estrutura, se preocupando exclusivamente com gerenciamento de pontos de acesso, PDAs, celu-

---

\*Este trabalho foi parcialmente desenvolvido em colaboração com a HP Brasil P&D.

<sup>1</sup>É importante mencionar que, para esse tipo de caracterização, aspectos de ética e privacidade devem ser levados em consideração.

lares e com aspectos como mobilidade e desconexão. O gerenciamento das aplicações acaba sendo ignorado. Propostas que oferecem um arcabouço para o desenvolvimento de aplicações de computação móvel, tais como MHolo (BARBOSA et al., 2002) e One World (GRIMM, 2002), não se preocupam em suportar a gerência dessas aplicações.

O presente trabalho consistiu em especificar, implementar e avaliar uma arquitetura de gerenciamento para ambientes de computação móvel. Essa arquitetura foi desenvolvida de modo que possa gerenciar tanto as informações de infra-estrutura quanto as de aplicações, sendo a última seu principal foco. Outra questão importante é minimizar o custo computacional, de forma que não gere uma sobrecarga muita alta na utilização dos recursos (CPU, memória e rede de comunicação) como os protocolos comumente adotados. Por fim, a proposta oferece transparência para o desenvolvedor, garantindo que possa ser aplicado sem alteração do código das aplicações (em alguns arcabouços para desenvolvendo de aplicações móveis).

Para oferecer uma proposta de gerenciamento que supere as limitações mencionadas, o mais natural seria aproveitar os modelos de gerenciamento já consagrados em redes cabeadas. Em ambientes de computação móvel, porém, é conveniente empregar uma solução enxuta que leve em consideração aspectos como energia e capacidade de processamento dos dispositivos. As primitivas previstas no protocolo SNMP não são as mais adequadas nesse sentido. Com este protocolo não se consegue, por exemplo, obter informações de interesse com tamanho e conteúdo ajustável (o que minimizaria o tráfego de rede). Outra limitação vinculada a SNMP reside na impossibilidade de determinar a periodicidade de envio de uma determinada informação do agente para a estação de gerenciamento (sem que novas requisições sejam feitas), o que também reduziria o uso da rede de comunicação.

Devido as considerações recém mencionadas, o trabalho foi desenvolvido com o emprego de *web services*. A utilização de tal tecnologia na construção de aplicativos para PDAs tem se tornado uma prática comum. Isso se deve a fatores como facilidade de descoberta e utilização dos serviços disponibilizados e, além disso, da garantia de interoperabilidade entre diferentes sistemas baseados nessa tecnologia. Por esse motivo, a arquitetura foi desenvolvida com base no WSDM (*Web Services Distributed Management*), que propõe a utilização de *web services* para o gerenciamento de redes e dispositivos.

## Referências

- ADWANKAR, S.; MOHAN, S.; VASUDEVAN, V. Universal manager: Seamless management of enterprise mobile and non-mobile devices. *IEEE International Conference on Mobile Data Management (MDM04)*, 2004.
- BARBOSA, J. L. V. et al. Holoparadigm: a multiparadigm model oriented to development of distributed systems. *International Conference on Parallel and Distributed Systems (ICPADS)*, 2002.
- GRIMM, R. *System support for pervasive applications*. Tese (Doutorado) — University of Washington, December 2002. Disponível em: <<http://cs.nyu.edu/rgrimm/one.world/>>.
- JEON, B.; KO, E.; LEE, G. H. Network management system for wireless lan service. *10th International Conference on Telecommunications (ICT)*, v. 2, p. 948–953, 2003.