

Componentização e padrões Web Services em Dispositivos Móveis utilizando LBS*

Alessio Miranda Júnior¹, Alex Damiany Assis¹, Mauro Nacif Rocha¹

¹Universidade Federal de Viçosa

alessio@juninho.com.br, adassis@dpi.ufv.br, mnacif@ufv.br

Resumo. *A crescente demanda por sistemas que utilizam LBS (Location-Based Services) em dispositivos móveis é algo em evidência na atualidade. O objetivo deste projeto consistiu em desenvolver uma solução para facilitar a implementação de LBS e que atenda aos requisitos de portabilidade e independência da linguagem de programação utilizada. Como resultado, utilizando a middleware MoCA, foi desenvolvido uma solução Web Services, criando sobre esta middleware uma nova camada de abstração, onde estão disponibilizados serviços com interface voltada para o fornecimento de LBS usando o protocolo SOAP, troca de mensagens em XML.*

1 Introdução

O conceito de W-LAN trouxe benefícios e enormes possibilidades de utilização como acesso a todo tipo de informação em qualquer lugar com independência de fios, cabos e localidade. A democratização e utilização de dispositivos móveis portáteis, como *notebook* e *pocketpc*, incentivou o desenvolvimento de diversas aplicações para o público portátil e esses dispositivos que foram agregando novas tecnologias como rede W-LAN tem se tornado cada vez mais comum.

Inicialmente limitado, os sistemas de informação para usuários móveis sem fio se enquadravam num modelo muito simples, sendo basicamente textual e específico para determinados segmentos. Avanços tecnológicos tornaram estes dispositivos cada vez menores e com maior capacidade de processamento; é notável a necessidade de sistemas mais robustos, utilizando recursos multimídia e web, sem esquecer de questões críticas como consumo de energia, interferência e segurança.

Dentro deste contexto o desenvolvimento de sistemas com LBS (Location-Based Services) [SCHILLER, 2004], usando tecnologia móvel tem se tornado uma área bastante interessante para estudos práticos. A demanda por estes novos sistemas tem sido ampliada, e com a democratização da tecnologia W-LAN, que hoje já é implantada nos mais diferentes lugares, domicílios, empresas e locais de domínio público como aeroportos e *shopping centers*. Isso amplia as possibilidades de aplicações de acesso à informação, colaboração e comunicação.

* Este trabalho recebeu suporte da FAPEMIG, na modalidade "auxílio à pesquisa", Processo N° EDT-249/05

Buscamos neste trabalho criar formas de facilitar o desenvolvimento de sistemas baseados em localização, de forma que seja facilmente utilizado por qualquer tecnologia, linguagem de programação ou plataforma, assim adotamos a estratégia de desenvolvimento de *Web Services* [STAL, 2002], onde podemos prover serviços com semântica específica, os quais poderão ser utilizados por uma grande variedade de aplicações. Na base destes serviços foi utilizada uma *middleware* [AMJAD, 2004], o MoCA [SACRAMENTO, 2004].

2 Conceitos

2.1 LBS

LBS (Serviços Baseados em Localização) é um conceito que denota aplicações que interagem com a localização geográfica, que vem crescendo e foca prover informações geográficas e espaciais via dispositivos móveis e similares. O clássico serviço por traz de um LBS é a inferência de localização, sendo que a tecnologia mais conhecida é o GPS (Sistema de Posicionamento Global) [SCHILLER, 2004]. Outra tecnologia é a triangulação de sinal de antenas, que é utilizado nos serviços de telefonia celular e também podem servir para definir a localização do usuário.

A tecnologia abordada neste trabalho será a análise de sinais (FINGERPRINTING), que consiste na inferência de localização baseada em sinais de rádio frequência de pontos de acesso W-LAN. Fazendo o mapeamento de sinais em diferentes locais e seu armazenamento, pode-se comparar a intensidade do sinal atual com os padrões armazenados, retornando a localização aproximada do dispositivo móvel.

2.2 MoCA

A middleware MoCA, visa fornecer um ambiente para desenvolvimento de aplicações colaborativas móveis com serviços para coleta, agregação e acesso a diferentes informações de contexto, que podem ser disponibilizados ou utilizados por outras aplicações.

A arquitetura consiste de APIs e de um framework para facilitar a integração das aplicações. Várias aplicações de colaboração poderiam se beneficiar dos serviços da arquitetura. A arquitetura MoCA foi projetada para ambientes de redes semi-infra-estruturadas. O atual protótipo da arquitetura foi implementado para uso em uma rede baseada em TCP/IP 802.11 mas, em princípio, nada impede que ela seja estendida para redes celulares, como GPRS.

Na arquitetura, cada aplicação de colaboração é composta de três partes: Servidor, Proxy e Cliente da Aplicação. As duas primeiras executam na rede fixa e a última no dispositivo móvel.

A Figura 1 mostra uma aplicação composta de um servidor, um ou mais proxies que atendem um conjunto de clientes em dispositivos móveis e que interagem com serviços MoCA através de eventos assíncronos usando o paradigma publish/ subscribe.

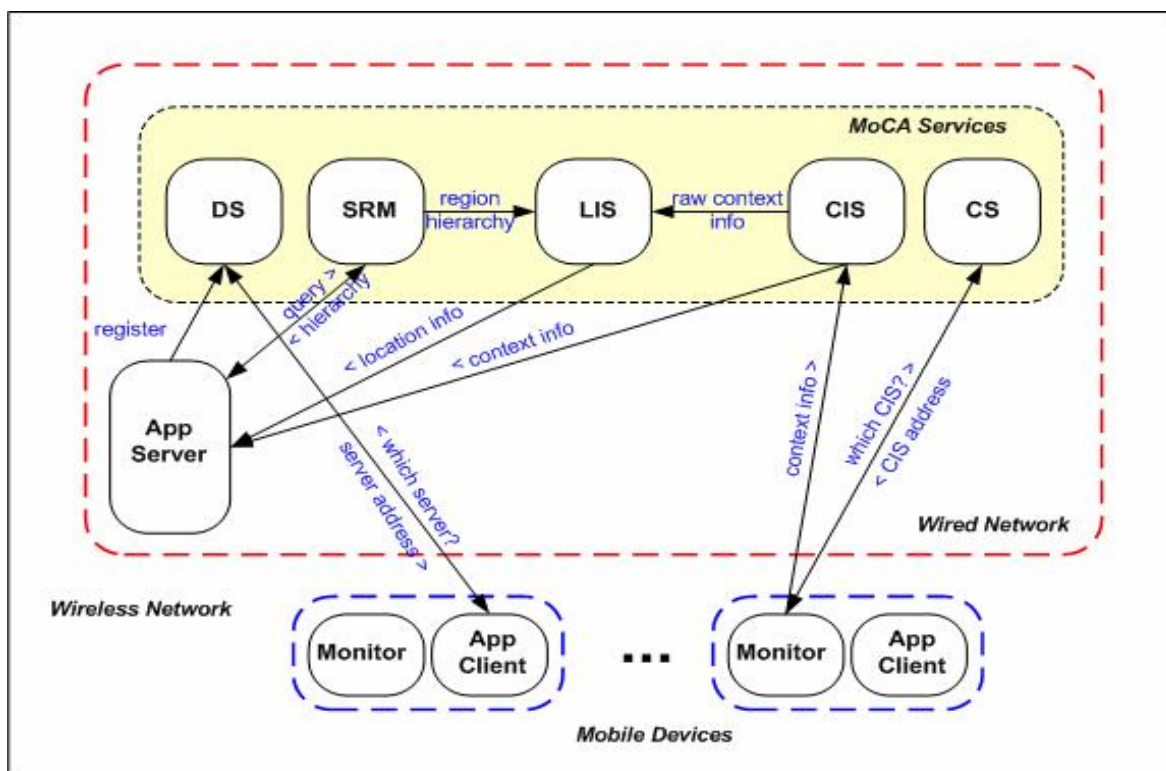


Figura 1 Arquitetura da Middleware MoCA

2.3 SOA (Arquitetura Orientada a Serviço).

Service-Oriented Architecture (SOA) [ERL, 2005], – ou em português, Arquitetura Orientada a Serviços – é um termo que descreve duas coisas muito diferentes. As duas primeiras palavras expressam uma metodologia para desenvolvimento de software. A terceira palavra é um panorama de todos os ativos de software de uma empresa, assim como uma planta arquitetônica é uma representação de todas as peças que, juntas, formam uma construção. Portanto, “service-oriented architecture” é uma estratégia que proclama a criação de todos os ativos de software de uma empresa via metodologia de programação orientada a serviços.

Com SOA as aplicações podem possuir grande flexibilidade para mudar ou criar processos de negócios com rapidez. Conquistar tal nível de flexibilidade costumava ser desperdício de tempo, dinheiro e mão de obra. Dependia da construção de seus próprios sistemas de integração personalizados. No entanto, o atual desenvolvimento em padrões da Internet facilita a comunicação entre aplicativos de software.

SOA se baseia na capacidade de identificar serviços e suas características. Conseqüentemente, esta arquitetura depende de um diretório que descreva quais os serviços disponíveis dentro de um domínio.

3 Projeto

Após estudo sobre as soluções já disponíveis, optamos pela utilização da API MoCA, pois este já provê um bom serviço de inferência de localização indoor e é capaz de atender as necessidades das Aplicações Móveis Colaborativas propostas. A API MoCA foi desenvolvida em Java tendo a característica de ser portátil, porém apresenta

problemas quando são levantados quesitos como flexibilidade de utilização por outras linguagens. Buscando solucionar estes problemas criando uma nova camada de abstração sobre a *middleware*, utilizamos a tecnologia Web Services, objetivando atender todo tipo de sistema.

Web Services são identificados por uma URI (Uniform Resource Identifier) [RFC 2396IETF, 1998], e são descritos e definidos usando XML [BRAY, 2004]. Um dos motivos que tornam Web Services atrativos é o fato deste modelo ser baseado em tecnologias standards, em particular XML e HTTP. Web Services são usados para disponibilizar serviços interativos na Web, podendo ser acessados por outras aplicações. SOAP (Simple Object Access Protocol) [MITRA, 2003], está se tornando padrão para a troca de mensagens entre aplicações e Web Services, já que é uma tecnologia construída com base em XML e HTTP.

SOAP é um protocolo projetado para invocar aplicações remotas através de RPC (Remote Procedure Calls - Chamadas Remotas de Procedimento) ou trocas de mensagens, em um ambiente independente de plataforma e linguagem de programação. SOAP é, portanto, um padrão normalmente aceito para utilizar-se com Web Services. Desta forma, pretende-se garantir a interoperabilidade e intercomunicação entre diferentes sistemas, através da utilização de uma linguagem (XML) e mecanismo de transporte (HTTP) padrões.

3.1 Arquitetura

A arquitetura é composta por um servidor onde estão em execução os serviços do MoCA: LIS (*Location Information Service*), CIS (*Context Information Service*) e SRM (*Symbolic Region Manager*) e o Web Service desenvolvido que disponibiliza esses serviços para acesso via Web ou por uma aplicação que utilize o padrão SOAP ou troca de mensagens XML.

O monitor é instalado no dispositivo móvel que se quer monitorar, através da rede *Wireless* o monitor envia os dados do dispositivo para o CIS, e este resolve com o serviço LIS a localização do dispositivo móvel.

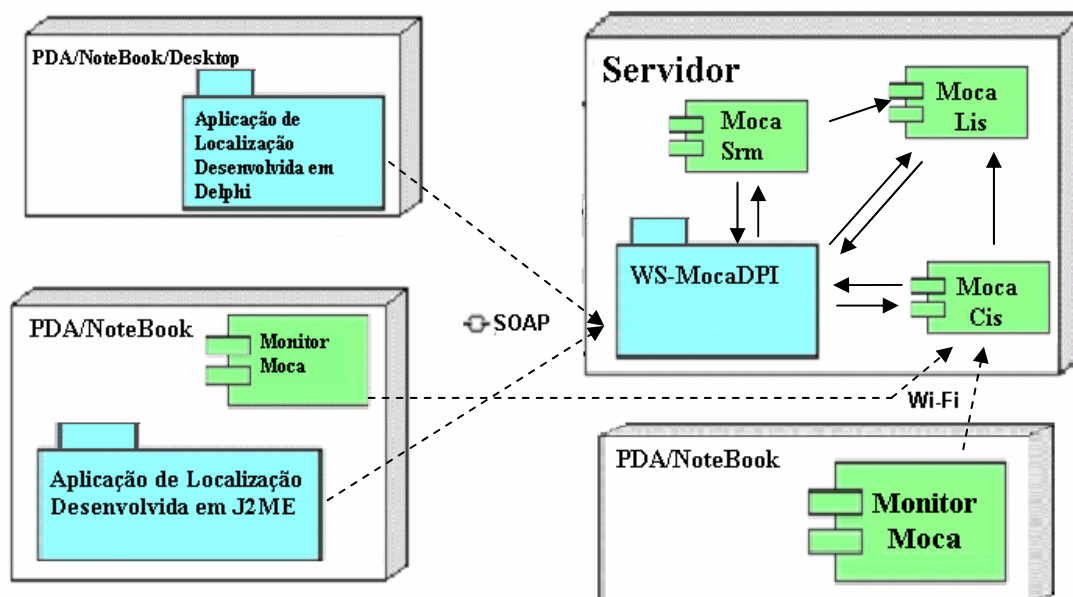


Figura 2 – Arquitetura desenvolvida no projeto WSDpiMoca

3.2 Mapeamento

O mapeamento do departamento de informática (DPI), ambiente de testes, foi feito utilizando a ferramenta *Mapper* criada para ajudar os usuários do LIS a fazer os mapas para inferência de localização. Esses mapas consistem do sinal RF coletado de todos *Access Point* 802.11 acessíveis.

3.3 Serviços Implementados

Os serviços disponibilizados pelo Web Services têm o propósito de permitir que aplicações clientes usem a API MoCA, para solicitar serviços relacionados com os dispositivo móveis, que possuem tecnologia Wi-Fi, dentro da rede *Wireless* do Departamento de Informática (DPI) da Universidade Federal de Viçosa. Os serviços a serem implementados são divididos em dois tipo de serviços, os síncronos e assíncronos, neste trabalho nos focamos em implementar principalmente serviços síncronos. Segue a descrição dos serviços implementados.

3.3.1 MobileLocationbyName(N)

Esse serviço retorna a região da localização do dispositivo móvel. O parâmetro N é o nome do dispositivo móvel.

3.3.2 MobileLocationbyMACAddress(A)

Esse serviço retorna a região da localização do dispositivo móvel. O parâmetro A é o endereço MAC da placa de rede Wi-Fi do dispositivo móvel. (Figura 3)

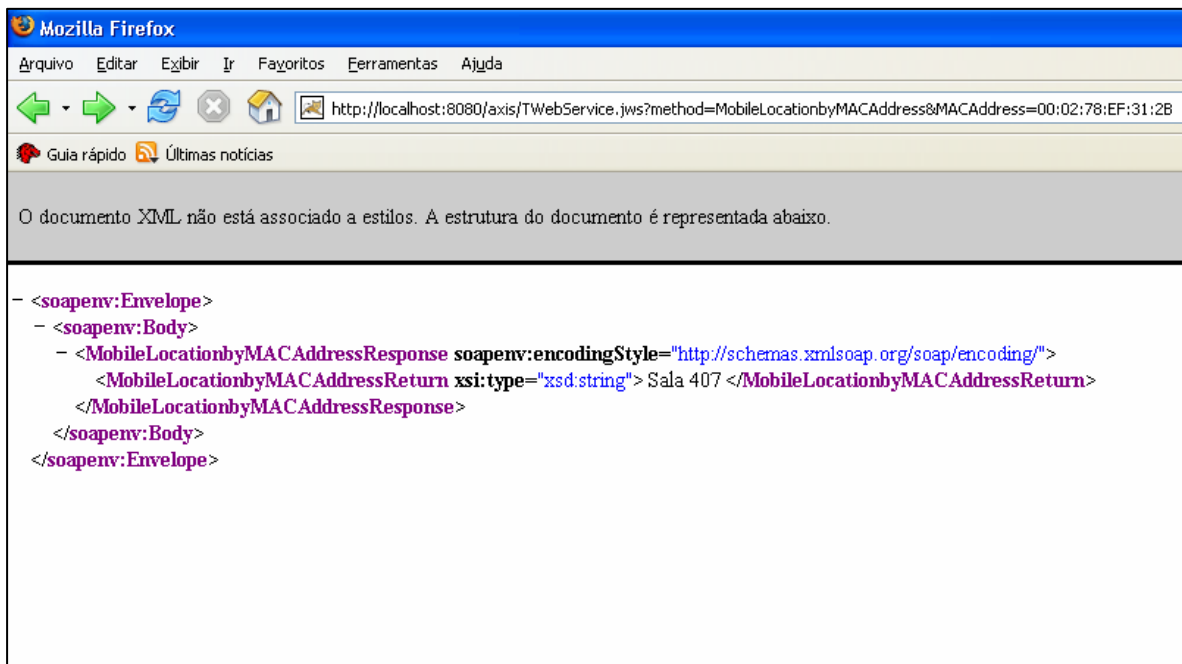


Figura 3: Resultado da invocação do serviço “MobileLocationbyMACAddress” via browser. O resultado é um XML que com a localização do dispositivo.

3.3.3 StatusMobileDevicebyName(N)

Esse serviço retorna informações do dispositivo móvel como: uso da CPU, memória livre, energia, endereço IP, endereço MAC e endereço MAC do ponto de acesso. O parâmetro N é o nome do dispositivo móvel.

3.3.4 StatusMobileDevicebyMACAddress(A)

Esse serviço retorna informações do dispositivo móvel como: uso da CPU, memória livre, energia, endereço IP, endereço MAC e endereço MAC do ponto de acesso. O parâmetro A é o endereço MAC da placa de rede Wi-Fi do dispositivo móvel.

3.3.5 ListAllRegion()

Esse serviço retorna uma lista com todas as regiões mapeadas.

3.3.6 AllHierarquy()

Esse serviço retorna uma lista com a hierarquia das regiões.

3.3.7 ListMobileDevice()

Esse serviço retorna uma lista dos endereços MAC dos dispositivos móveis monitorados.

4 Conclusão

O conjunto de tecnologias e arquitetura utilizada na implementação do projeto, chamado de WSDpiMoCA (Web Services DPI Moca), atingiu seu objetivo final. O WSDpiMoCA provê serviços relevantes, fácil utilização e seu uso é independente da linguagem a ser utilizada na implementação do cliente que utiliza os serviços, isto devido a utilização do SOAP como padrão de comunicação entre a aplicação cliente e o servidor.

O WSDpiMoca ainda é um modelo simples, mas com grande perspectiva de expansão. A ampliação do sistema com o desenvolvimento de novas funcionalidades e o suporte a serviços de mensagens assíncronas é uma das propostas para trabalhos futuros, tendo como outras propostas o estudo da solução para sistemas WI-Max e análise mais precisa sobre a confiabilidade dos resultados retornados pela middleware MoCA.

Referências

- MITRA, NILO (2003), “SOAP Version 1.2 Primer”, <http://www.w3.org/TR/soap12-part0/>, publicado como recomendação no W3C. Acessado em 10/01/2006.
- BRAY, Tim Et al (2004) “Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Third Edition)”, <http://www.w3.org/TR/2004/REC-xml-20040204/>, publicado como recomendação no W3C. Acessado em 19/01/2006.
- SCHILLER, JOCHEN and VOISARD, AGNÉS (2004), “Location Based Services”, Cambridge University Press.
- SACRAMENTO, V., ENDLER, M., RUBINSZTEJN, H. K., LIMA, L. S., GONÇAVES, K., NASCIMENTO, F. N., and BUENO, G. A. (2004), “Moca: A middleware for developing collaborative applications for mobile users.”, ACM/IFIP/USENIX International Middleware Conference, Toronto, October, 2004.
- MoCA (Mobile Collaboration Architecture) - <http://www.lac.inf.puc-rio.br/moca>, Acessado em 22/08/2006
- BOOTH, DAVID (2003), “WSDL Version 2.0 Primer”, <http://www.w3.org/TR/wsdl20-primer/>, publicado no W3C. Acessado em 26/04/2006.
- ERL, THOMAS (2005), “Service-Oriented Architecture (SOA): Concepts, Technology, and Design”, Prentice Hall.
- AMJAD, UMAR, (2004), “Mobile Computing and Wireless Communications – Applications, Networks, Platforms, Architectures, and Security, NGE Solutions”.
- STAL, MICHAEL (2002) “Web Services: Beyond Component-based Computing”,
- PASHTAN, ARIEL, (2005), “Mobile Web Services”, Cambridge University Press.
- BRUNNER, ROBERT J.; et al (2002), “Java Web Services Unleashed” – SAMS. Communications of The ACM, Vol. 45, No 10, p. 71 – 76, Out. 2002.
- RFC 2396IETF (Internet Engineering Task Force). [Uniform Resource Identifiers \(URI\): Generic Syntax](#), ed. T. Berners-Lee, R. Fielding, and L. Masinter. 1998.