

## Aplicações Moveis de Valor Acrescentado: um caso prático

Pedro Miguel Figueiredo, Alexandre Oliveira, Adérito Fernandes Marcos •  
Rui João José, Fernandes Marcos••

### Abstract

Mobile technologies are going through a massification process, assuming themselves as tools to be used in any situation or place. The fast evolution of these type of technologies, will allow for the attribution of a higher level of mobility of remote services and contents, making use of mobile devices such as PDA's or cellular phones.

This article will present a practical case of a value added mobile application developed in the context of a R&D project named VADE - Value Added Environments for Dynamic Support to Location-Based Services in UMTS Networks.

### Resumo

As tecnologias moveis estão a passar por um processo de massificação, assumindo-se como ferramentas a serem usadas em qualquer situação ou local. A rápida evolução deste tipo de tecnologias, irá permitir atribuir um elevado nível de mobilidade a serviços e conteúdos remotos, fazendo uso de dispositivos moveis como PDA's ou telefones móveis. No presente artigo será apresentado um caso prático de uma aplicação móvel de valor acrescentado desenvolvida no contexto de um projecto de I&D denominado de VADE - *Value Added Environments for Dynamic Support to Location-Based Services in UMTS Networks*.

### 1.Introdução

O avanço registado nas tecnologias móveis permite que actualmente seja possível aceder a informação, em tempo real, independentemente do local onde o utilizador se encontre. Existem diversos tipos de dispositivos móveis, tais como PCs portáteis, telemóveis, ou PDAs (Personal Digital Assistant) com capacidades de funcionamento em redes *wireless*. A evolução deste tipo de dispositivos atribui-lhes hoje uma importância cada vez mais reconhecida quando se fala de mobilidade. Acrescente-se a este facto o desenvolvimento dos conceitos de LBS (*Location Based Services*) e estão assim criadas as condições base para o desenvolvimento de sistemas de valor acrescentado que permitirão uma melhor exploração de serviços de âmbito local baseados na localização. Estes serviços caracterizam-se pela sua associação a um determinado espaço físico, disponibilizando diferentes serviços e conteúdos à medida que determinado utilizador se desloca no espaço físico associado ao ambiente de valor acrescentado.

- 
- Centro de Computação Gráfica - Rua Teixeira de Pascoais, 596 - 4800-073 Guimarães  
{Pedro.Figueiredo, Alexandre.Oliveira, Aderito.Marcos}@ccg.pt
  - Universidade do Minho - Dep. de Sistemas de Informação - Campus de Azurém - 4800-058 Guimarães  
{rui, marcos}@dsi.uminho.pt

## 2. Estado de Arte

Existem actualmente duas grandes abordagens para suportar serviços baseados na localização. A primeira é a utilizada no âmbito de um operador móvel e baseia-se na capacidade, cada vez mais comum, das redes móveis determinarem a posição dos terminais [ETSI 1999]. Um *Gateway Mobile Location Centre* (GMLC) gere essa informação e disponibiliza-a às entidades, normalmente geridas pelo mesmo operador, que estejam interessadas. Um serviço baseado na localização pode ser assim criado através da instalação de um servidor com informação geo-referenciada e acesso ao GMLC. Quando chega um pedido de informação, o servidor obtém do GMLC a indicação da posição do terminal que solicitou a informação e gera uma resposta adaptada a essa localização. A principal limitação deste modelo é criar a expectativa de que um único serviço seja capaz de fornecer informação para qualquer uma das potenciais localizações do utilizador, implicando assim que uma grande quantidade de informação seja consolidada num único ponto centralizado com todas as consequências que isso representa em termos operacionais e de integridade [OGC 2000]. O projecto VADE explora um modelo de serviços baseado na localização em que a dependência da localização é suportada não apenas ao nível interno de cada serviço mas também ao nível da descoberta de serviços, permitindo assim a selecção de serviços que sejam específicos da actual localização do utilizador.

A outra grande abordagem para suportar serviços baseados na localização consiste em associar o processo de descoberta dos serviços ao âmbito geográfico de uma rede sem fios como *IrDA*, *bluetooth* ou *WiFi*. Neste caso, a dependência da localização resulta da necessidade de se estar no âmbito de cobertura da rede para poder aceder aos serviços que por ela são disponibilizados.

Esta abordagem é frequentemente proposta como um meio de suportar a interacção entre dispositivos fisicamente próximos ou entre estes e o seu ambiente [Caswell e Debaty 2000]. A sua principal vantagem é suportar um acesso distribuído à informação dependente da localização, mas tem a desvantagem de funcionar de uma forma essencialmente ad-hoc, faltando-lhe por isso o enquadramento administrativo normalmente disponível no âmbito dos serviços de um operador móvel.

A investigação desenvolvida no projecto VADE visa combinar estas duas abordagens, criando uma plataforma em que o enquadramento dos serviços prestados por um operador, e.g. portal móvel, autenticação, perfil, ou *billing* é combinado com serviços de âmbito local geridos por uma entidade terceira.

## 3. Projecto VADE

O projecto VADE explora o conceito de ambiente de valor acrescentado (*Value ADded Environment* - VADE) como um novo modelo para suportar a descoberta e utilização de serviços baseados na localização. Um Vade é visto como sendo um domínio físico e administrativo, por exemplo um aeroporto ou um centro comercial, gerido por uma entidade local e em que serviços disponibilizados localmente são combinados com serviços de operadores móveis para dar uma funcionalidade integrada aos utilizadores que se encontrem no seu âmbito geográfico.

O projecto visa modelar e implementar uma arquitectura para suportar o conceito de VADE no âmbito das redes UMTS. Os principais elementos dessa arquitectura são um mecanismo que permita detectar e autenticar a presença de utilizadores no âmbito do VADE e um mecanismo aberto para suportar a descoberta local de serviços baseados na localização.

A grande vantagem desta abordagem é permitir uma utilização complementar de elementos locais disponibilizados pelo VADE com elementos globais disponibilizados por um operador móvel ou por uma qualquer outra entidade externa. Os elementos globais proporcionam serviços mais genéricos e permitem ao utilizador manter definições comuns. Os elementos locais permitem aumentar a versatilidade dos serviços prestados e fornecer serviços muitos mais específicos de um determinado ambiente do que alguma vez seria possível com um serviço genérico.

A avaliação da arquitectura será feita com base num protótipo que se encontra em desenvolvimento no campus de Azurém da Universidade do Minho e num conjunto de aplicações que tiram proveito das funcionalidades da plataforma, como seja o Guia Móvel de Apoio a Visitantes (ver cap. 4).

O modelo VADE visa suportar dois tipos diferentes de aplicação dependente da localização. Uma aplicação *vade-aware* é uma aplicação que pode ser usada normalmente fora do âmbito de qualquer VADE, mas que quando utilizada no âmbito de um VADE é capaz de tirar proveito dos serviços disponibilizados pelo VADE de forma a melhorar a funcionalidade prestada ao utilizador. O modelo subjacente é o de que, conforme o utilizador se move, a aplicação vai procurando os recursos locais que necessita para poder prestar a sua funcionalidade ao utilizador. Por vezes a aplicação pode não conseguir esses recursos e a sua funcionalidade ficará temporariamente indisponível ao utilizador. Na maior parte dos casos, contudo, o que acontece é que existem recursos para uma dada localização, mas não são muito específicos. Por exemplo, no caso de uma aplicação de mapas será fácil ter informação sobre a zona onde se localiza um determinado centro comercial, mas para as pessoas dentro do centro comercial, o que provavelmente seria mais interessante era ter acesso a uma planta detalhada desse centro. É este tipo de funcionalidade adicional que um aplicação *vade-aware* deveria ser capaz de proporcionar. Para estas aplicações a entrada num VADE representa uma oportunidade para descobrir novos recursos que serão mais específicos daquele local e que permitirão por isso aumentar o valor da funcionalidade suportada pela aplicação.

Ao contrário de uma aplicação global, uma aplicação local do VADE fornece uma funcionalidade que apenas visa ser utilizada no âmbito do próprio VADE.

Para estas aplicações o grande objectivo é conseguir a sua integração no âmbito do ambiente aplicacional do utilizador, tipicamente o portal de um operador móvel. Ou seja, ao entrar num VADE, o utilizador teria à sua disposição um conjunto adicional de funcionalidades específicas desse VADE, através do portal do qual normalmente é utilizador.

A grande vantagem deste modelo é que, dado que as aplicações são específicas de um VADE, podem mais facilmente ser optimizadas para tirar máximo proveito dos recursos aí existentes e por isso prestar um valor acrescentado maior.

A principal dificuldade é conseguir uma integração adequada de funcionalidades num portal móvel, ou seja conseguir que as novas funcionalidades surjam como novas opções dispersas na estrutura do portal e não apenas como uma lista de funcionalidades locais desligadas daquelas com que o utilizador já está familiarizado.

#### 4. Guia Móvel de Apoio a Visitantes

O guia móvel de apoio a visitantes é uma das aplicações que está a ser desenvolvida pelo Centro de Computação Gráfica, que visa demonstrar a aplicabilidade dos conceitos associados ao projecto VADE. Esta é a primeira abordagem aplicacional da arquitectura VADE e tem como finalidade apoiar os visitantes do Campus

de Azurém, através de dispositivos móveis que suportem tecnologias como o *Wap*, *Bluetooth*, *WiFi* ou *IrDa*. Uma vez localizados num ambiente VADE, os visitantes poderão aceder às funcionalidades apresentadas de seguida, que são parte integrante da aplicação 'Guia Móvel de Apoio a Visitantes', disponibilizada no portal do ambiente VADE.

Com o objectivo de definir um cenário concreto de utilização, foram assim identificadas três funcionalidades que se julgam ser particularmente úteis: encontrar pessoa, encontrar evento, e encontrar local.

A funcionalidade encontrar pessoa, terá como base um serviço remoto, enquanto que todas as outras funcionalidades terão como suporte serviços locais do VADE. A descrição destes pode ser encontrada mais à frente.

A integração da aplicação Guia Móvel de Apoio a Visitantes no ambiente VADE é representada pela figura seguinte:

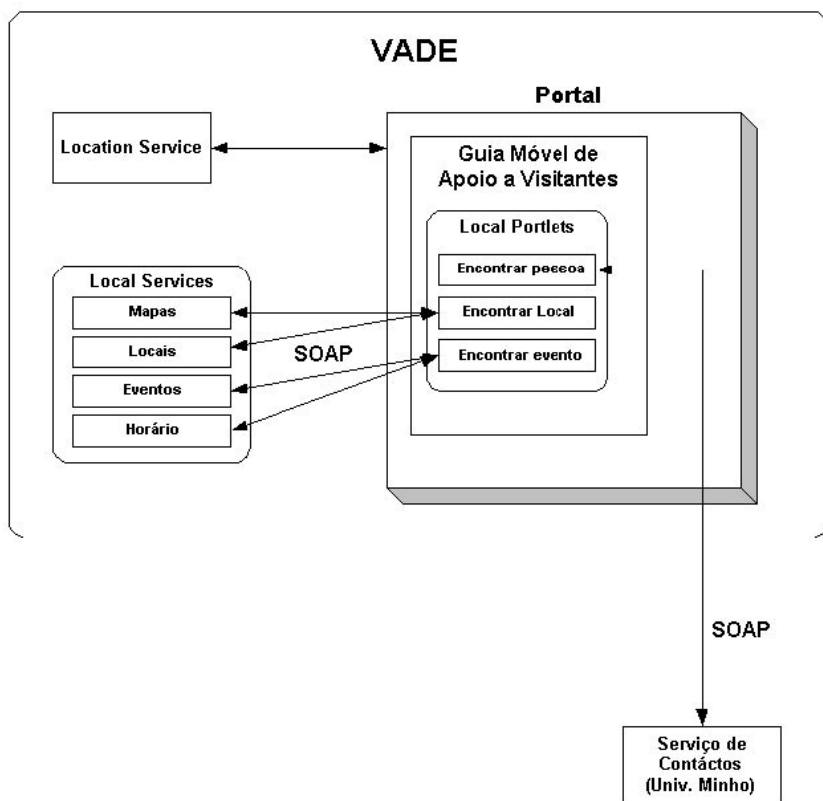


Figura 1 - Modelo Conceptual

As *local portlets* correspondem às diversas funcionalidades da aplicação e aos *local services*, os respectivos serviços a usar pelas mesmas. Os serviços estão a ser desenvolvidos de forma genérica por forma a poderem servir de suporte a novas funcionalidades que sejam eventualmente integradas na aplicação aqui descrita.

O *location service* apresentado na Figura 1, é um serviço local do ambiente VADE, não pertencendo assim a nenhuma funcionalidade da aplicação. Este é responsável pela localização dos utilizadores e assume-se como um dos mais importantes serviços da arquitectura, dado que a maioria das aplicações dependem

do mesmo. É também da responsabilidade deste serviço, a disponibilização dos serviços associados a uma determinada localização.

No que se refere à questão da comunicação entre funcionalidades e serviços, é usado o protocolo de comunicação SOAP (protocolo baseado em XML que define de forma estruturada o modo como se invocam os serviços remotos).

A forma de interacção entre as funcionalidades e os serviços, tem uma abordagem bastante simplista. Depois do utilizador solicitar a informação através do preenchimento de um dos formulários da aplicação, será então invocado o serviço correspondente.

Na construção dos *layouts* são usados *templates*, que são gerados em conformidade com o dispositivo de acesso ao portal. De uma forma geral, no caso de serem usados telemóveis é gerado WML, enquanto que para todos os outros dispositivos será gerado HTML.

## 4.1 Descrição da Aplicação

Conforme referido anteriormente, a aplicação foi estruturada com base nas três funcionalidades identificadas, que de uma forma isolada ou cooperativa servirão de apoio aos utilizadores durante a sua permanência no ambiente.

De seguida apresentam-se as funcionalidades.

### 4.1.1. Encontrar Pessoa

Esta funcionalidade tem como objectivo a disponibilização de um conjunto de informações referentes a uma dada pessoa, pertecente ao ambiente VADE.

Esta funcionalidade tem como base um web service remoto, disponibilizado na intranet da Universidade do Minho, a sua descrição pode ser encontrada em <http://intranet.uminho.pt/webservices/contactos.asmx>.

A integração desta funcionalidade na aplicação baseia-se em duas abordagens distintas: global, em que os resultados obtidos referem-se a todo o ambiente (não dependem da localização); restrita, em que os resultados obtidos dependem directamente da localização do utilizador.



Figura 2 – Parametrização da funcionalidade

Na primeira abordagem, o utilizador insere apenas o nome da pessoa a procurar (Figura 2). Como resultado, é obtido o conjunto de todos os nomes que fazem *match* com o nome inserido (Figura 3). A pesquisa será tanto mais refinada quantos os nomes que forem introduzidos.

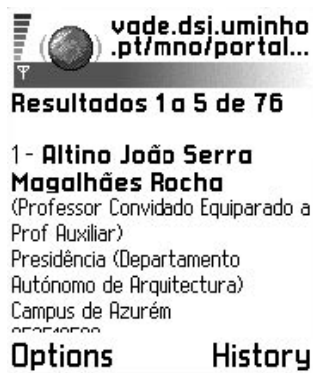


Figura 3 – Resultado pesquisa

A segunda abordagem para este problema, bastante mais específica que a anterior, passa pelo pedido de contactos referentes ao local onde o utilizador se encontra, por exemplo um departamento, um serviço técnico, entre outros.

Caso o utilizador se encontre num espaço aberto, esta funcionalidade não será disponibilizada. Esta abordagem terá como suporte o mesmo serviço utilizado na abordagem anterior. A diferença fundamental reside na filtragem dos resultados obtidos, tendo como base o *location service*, por forma a disponibilizar apenas os que se relacionam com o local onde se encontra o utilizador.

Com base nesta funcionalidade, outras semelhantes poderão ser rapidamente desenvolvidas, como por exemplo uma funcionalidade que permita obter informação sobre um departamento (telefone, fax, morada, etc).

#### 4.1.2. Encontrar Locais

Esta funcionalidade irá servir os utilizadores que eventualmente necessitem de orientação no espaço físico associado ao ambiente VADE, nomeadamente aos utilizadores que desejem deslocar-se a um determinado local do ambiente, e não saibam como alcançá-lo.

A solução ótima para um serviço deste tipo é conseguida através da localização absoluta do utilizador no ambiente, que pode ser referenciada num mapa do local onde este se encontra. À medida que o utilizador se movimenta, a sua posição é automaticamente actualizada num mapa apresentado no seu dispositivo. Caso

o utilizador pretenda deslocar-se a algum local no ambiente, esse local será igualmente assinalado no mapa. Dado que o seu movimento no espaço é actualizado constantemente, tornar-se-ia fácil desta forma alcançar o local pretendido.

Perante a situação actual do VADE, em que existe uma margem de erro considerável no que se refere à localização do utilizador, não é possível aplicar o tipo de abordagem descrita anteriormente. Logo uma outra abordagem de orientação foi desenvolvida, em que serão apenas disponibilizados mapas estáticos acompanhados por pequenas descrições textuais pré- definidas. O utilizador poderá também aceder a mapas genéricos do local que darão acesso a mapas mais específicos.

Devido a restrições de *display* apresentadas por alguns dos dispositivos móveis, nomeadamente telemóveis, será disponibilizada uma versão textual da funcionalidade, eliminando a opção de visualização de mapas.

A funcionalidade atrás descrita irá recorrer a dois serviços locais distintos: um serviço Mapas, que será responsável pela disponibilização de toda a informação relativa a mapas existentes no ambiente; e um serviço Locais, responsável pela componente textual.

Os serviços em causa encontram-se de momento em fase de desenvolvimento.

### 4.1.3. Encontrar Eventos

Toda a informação relativa a eventos a decorrer ou agendados no ambiente, tal como a informação relativa a horários de aulas, será disponibilizada por esta funcionalidade.

A obtenção de informação relativa aos horários, pode ser conseguida através de dois métodos distintos: horário diário de determinado curso e horário semanal de determinada disciplina.



Figura 4 – Horário diário de determinado curso

O horário diário de determinado curso disponibiliza a informação horária de determinado curso, dados o dia, ano e semestre, conforme pode ser observado na Figura 4.

Como resultado são apresentadas as várias disciplinas, juntamente com a informação que lhes está associada, nomeadamente: a sala, o horário, e finalmente o turno, ver Figura 5.



Figura 5 – Resultado de uma pesquisa do horário diário de determinado curso

O horário semanal de determinada disciplina apresenta um comportamento idêntico ao descrito para o método anterior. A diferença essencial reside no tipo de resultado obtido, pois neste caso será apresentada a informação horária semanal de uma determinada disciplina, dados o curso, ano e o semestre, conforme resultado apresentado na Figura 6.

No caso da pesquisa de eventos, será possível solicitar informação sobre os eventos a realizar ou realizados num dado espaço do ambiente.

Contudo, a opção mais natural será a pesquisa de eventos não dependente da localização do utilizador.



Figura 6 – Obtenção do resultado de uma pesquisa do horário semanal de determinada disciplina

Esta funcionalidade faz uso de um serviço de horários já desenvolvido, a sua descrição pode ser vista em <http://tomcat.ccg.pt/axis>, e de um serviço de eventos em fase de desenvolvimento.

#### 4.1.4. Interação entre funcionalidades

De forma a maximizar as potencialidades da aplicação, para além de uma utilização isolada, as funcionalidades que a constituem poderão cooperar entre si, como referido anteriormente. Esta cooperação traduz-se

na invocação directa de uma funcionalidade a partir de uma outra. Assim sendo, caso um utilizador pretenda encontrar o local de trabalho de determinada pessoa, terá de utilizar a funcionalidade encontrar pessoa. A partir do resultado, poderá ser obtido um mapa onde está especificada a localização de um gabinete, por exemplo.

A mesma situação pode ser criada em relação aos eventos. Depois de obtido o resultado de uma pesquisa sobre eventos, ou horários, será apenas necessário seleccionar o nome do local para invocar a funcionalidade 'encontrar locais'. Automaticamente será disponibilizado o serviço de orientação anteriormente descrito.

## 4.2 Tecnologias

A tecnologia usada como base para o desenvolvimento e suporte desta aplicação foi o Jakarta Jetspeed, da Apache, que é uma implementação *open source* de *Enterprise Information Portal*.

Esta tecnologia tem por base Java e XML, entre as suas inumeras funcionalidades, destacam-se: implementação do conceito de *portlet*, *template based layouts*, personalização individual de páginas e *portlets*, gestão da segurança no acesso às *portlets*, os utilizadores podem aceder a um portal via *web browser*, dispositivos WAP ou qualquer outro dispositivo móvel.

As *portlets* podem ser vistas como componentes, em que cada componente é responsável por aceder e disponibilizar informação, seja esta proveniente de um site, de uma base de dados, de um servidor de e-mail, etc.

Do ponto de vista do utilizador, uma *portlet* é uma janela de um portal que disponibiliza um serviço ou informação específica.

Da perspectiva do desenvolvimento aplicacional, *portlets* são módulos que são desenhados para correr num *portlet container* que disponibiliza um ambiente de execução no qual as *portlets* são instanciadas, utilizadas, e destruídas.

Deste modo, tendo em conta as vantagens oferecidas por esta tecnologia, e uma vez que dispõe de todos os mecanismos e funcionalidades que satisfazem os requisitos definidos na especificação do portal do VADE, decidiu-se pela sua utilização.

## 5. Conclusões e Trabalho Futuro

O desenvolvimento de serviços móveis de valor acrescentado tem ainda um longo caminho a percorrer, encontrando-se ainda em fase de investigação. No que se refere ao VADE, pretende-se que sejam desenvolvidos ainda mais serviços para além dos acima apresentados. Contudo, o principal objectivo é demonstrar que o conceito é explorável em cenários reais onde a computação móvel pode introduzir mais valias, nomeadamente a nível de acesso a informação contextualizada. Dado que a arquitectura VADE se encontra ainda em fase de implementação, não é possível nesta altura traçar um cenário conclusivo sobre o desenvolvimento de aplicações neste contexto. Porém, este projecto já permite afirmar nesta fase que as tecnologias se encontram estáveis e está para breve a massificação de serviços móveis de valor acrescentado.

A integração destes em portais dos operadores móveis será talvez o cenário mais plausível. Contudo, a evolução de standards como o 802.11b poderá vir a ditar novas regras no mercado das infra-estruturas *wireless*.

## 6. Agradecimentos

Os autores agradecem ao programa de bolsas do Centro de Computação Gráfica (CCG), e à Fundação para a Ciência e a Tecnologia, os quais financiaram parcialmente a realização do trabalho descrito neste artigo.

## 7. Referências

[Caswell e Debaty 2000], Caswell, D., P. Debaty. Creating Web Representations for Places. *Handheld and Ubiquitous Computing*. P. T. a. H. W. Gellersen, Springer. 1927: 114-126, 2000.

[ETSI 1999], ETSI TS 101 724 V8.0.0, Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Location Services (LCS); (Functional description) - Stage 2 (GSM 03.71 version 8.0.0 Release 1999).

[José, et al. 2001], José, Rui; Adriano Moreira; Filipe Meneses; Geoff Coulson, An Open Architecture for Developing Mobile Location-Based Applications over the Internet, 6th IEEE Symposium on Computers and Communications, Hammamet, Tunisia, 2001.

[OGC 2000], OGC 2000, In Support of an Open Location Services (OpenLS) Testbed, Open GIS Consortium.

[W3C 2003], The W3C consortium: Mobile access web page; <http://www.w3.org/Mobile/>.

[VADE 2003], VADE home page. <http://get.dsi.uminho.pt/vade>.