

Universidade Federal de Minas Gerais
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Ciências da Computação

Raphael Ottoni Santiago Machado de Faria

MONOGRAFIA DE PROJETO ORIENTADO EM COMPUTAÇÃO I

Rastreamento por telefonia móvel utilizando Android

Belo Horizonte – MG
2010 / 2º semestre

Universidade Federal de Minas Gerais
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Ciências da Computação

Rastreamento por telefonia móvel utilizando Android

por

Raphael Ottoni Santiago Machado de Faria

Monografia de Projeto Orientado em Computação I

Apresentado como requisito da disciplina de Projeto Orientado em
Computação I do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação da
UFMG

Prof. Dr. Fernando Magno Quintão Pereira
Orientador

Assinatura do Aluno:

Assinatura do Professor:

Belo Horizonte – MG
2010 / 2º semestre

Aos professores,
aos colegas de curso e
aos meus familiares,
dedico este trabalho.

Agradecimentos

Agradeço aos meus pais, pelo amor incondicional.

Aos meus professores, pelos conhecimentos adquiridos.

E finalmente aos colegas de curso pela convivência e trocas de experiências.

“Pshaw, my dear fellow, what do the public, the great unobservant public, who could hardly tell a weaver by his tooth or a compositor by his left thumb, care about the finer shades of analysis and deduction!”

Sherlock Holmes, in “The Adventure of the Copper Beeches”

Sumário

Lista de Figuras.....	v
Resumo.....	vi
Abstract.....	vii
1 INTRODUÇÃO.....	8
1.1 Visão geral	8
1.2 Objetivo, justificativa e motivação	9
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
2.1 Tipo de Pesquisa	12
2.2 Procedimentos metodológicos	12
2.2.1 O aplicativo para <i>Android</i>	12
2.2.2 <i>Web service</i> na nuvem	12
2.2.3 Recursos necessários	13
3 Resultados e discussões	14
4 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS.....	17
Referências	18

Lista de Figuras

Figura 1	<i>Diagrama de classe do sistema</i>	15
Figura 2	<i>Exemplo de envio de comando</i>	16

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo criar um sistema de monitoramento escalável e robusto para telefonia móvel , utilizando *smartphones* com o sistema operacional *Android*. A ideia é agregar à funcionalidade de rastreamento, a possibilidade de execução comandos de forma remota, criando assim uma gama maior de aplicações para o sistema. Um exemplo interessante, seria no caso de roubo. Atualmente as pessoas costumam guardar informações pessoais e sigilosas em seu celular, portanto seria de extremo interesse que uma vez confirmado a perda do aparelho ela pudesse apagar estas informações.

Palavras-chave: *Android, Pattern: Command, Java, Google App Engine, Computação em Nuvens, Rastreamento, Telefonia móvel.*

Abstract

This paper aims to create a scalable and robust tracking system for the mobile phone network, using *smartphones* with the *Android* operational system. The idea is to add a functionality of execution of remote commands to the tracking system, thus creating a wider range of applications and possibilities. An example of those new features would be in the theft case, because with this functionality the cellphone owner would easily erase his private information such as contacts, messages and data.

Keywords: Android, Pattern: Command, Java, Google App Engine, Cloud Computing, Tracking, mobile network

1 INTRODUÇÃO

1.1 Visão geral

Telefonia móvel vem crescendo no mundo inteiro e no Brasil não é diferente. Atualmente há mais de 187 milhões de aparelhos registrados, remetendo a uma densidade de 0,96 aparelhos por habitante (1). Neste cenário os chamados *smartphones*, aparelhos celulares com maior conectividade e computação mais avançada, são responsáveis por parcelas cada vez mais significativas deste mercado. No primeiro trimestre deste ano, as vendas de *smartphones* cresceram 170%, se comparadas com o ano passado, totalizando 1,2 milhões de unidades vendidas(2)

Acredita-se que futuramente a maior origem dos acessos à internet provenha de *smartphones*. Apostando nesta ideia, a *Google*¹, tentando garantir uma parcela deste mercado crescente, desenvolveu o *Android*, um sistema operacional voltado para dispositivos móveis, que atualmente é mantido pela *Open Handset Alliance*². Este S.O³ por ser baseado em **GNU\Linux** e oferecer fácil integração com os serviços *Google* vem crescendo bastante em sua comunidade de desenvolvedores e em sua colocação no mercado. Atualmente, o *Android* já superou a *Apple* no mercado Norte Americano, contando com 28% dos celulares, perdendo apenas para o S.O criado pela *RIM*⁴, que domina com 36%(3).

Analisando a tendencia de acesso futuro a internet juntamente com o crescimento do mercado de *smartphones* na área de telefonia móvel, propõem-se a criação de um software de rastreamento para a plataforma *Android*.

¹www.google.com

²Uma aliança de negócios que inclui empresas como: Google, HTC, Dell, Intel, Motorola, Qualcomm, Texas Instruments, Samsung, LG, T-Mobile, Nvidia e Wind River Systems

³Sistema Operacional

⁴Research In Motion

1.2 Objetivo, justificativa e motivação

A segurança é uma das procurações mais comuns nos dias de hoje. Esta preocupação ocorre de diversos modos, pois ao mesmo tempo que as pessoas gostam do conforto de saberem onde seus entes queridos estão, desejam também que informações pessoais como cartão de crédito e senhas sejam bem guardadas. Esta é a linha de raciocínio que este projeto segue, pretende-se criar um rastreador para o *android* que se integre com um *Web Service* onde as pessoas podem além de rastrear seus celulares cadastrados também enviar comandos de maneira remota. Um exemplo prático desta necessidade acontece no caso de roubo, onde o usuário poderá não só, em primeiro momento, rastrear seu aparelho, como apagar todas suas informações pessoais.

Acredita-se que este tipo de serviço seja de grande importância pois cada vez mais os *smartphones* vem guardando informações sigilosas, desde números de telefone e fotos até contas de transações financeiras como *e-bay*⁵, *paypal*⁶ ou do próprio banco.

Outra motivação é o cenário no qual o mercado de desenvolvimento de aplicativos se encontra, atualmente captando mais de 2,2 bilhões de dólares na primeira metade deste ano (4) e estima-se que até o final de 2013 seja responsável pela receita de mais de \$15 bilhões anuais (5).

⁵www.ebay.com

⁶www.paypal.com

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Cloud Computing é um paradigma relativamente novo, que se refere tanto para aplicações providas como serviço pela internet quanto para o *hardware* e os sistemas de softwares usados nos *datacenters* que os provêm. Estes serviços providos são reconhecidos como *Software as a Service* e a parte de *datacenters* e *softwares* é definida como uma *cloud*(6). Pretende-se aproveitar de todas as vantagens providas por este paradigma, destacando entre elas a escalabilidade, o fácil acesso, o baixo custo e a fácil manutenção.

Entre as *public clouds* disponíveis (Amazon EC2, Google Appengine e Windows Azure), escolheu-se a *Google Appengine*¹ por fornecer um ambiente de desenvolvimento gratuito e por sua facilidade de integração tanto com os outros serviços google como para o próprio *Android*, o que é vital para o projeto proposto, uma vez que o *google maps* é essencial para a ideia de rastreamento.

Para o desenvolvimento do aplicativo *Android* será utilizado o ambiente de desenvolvimento *Android SDK*² fornecido pelo *Android Open Source Project*³.

Durante o desenvolvimento do serviço na *Cloud Computing* e do aplicativo *Android* pretende-se aplicar fundamentos da metodologia de desenvolvimento de software conhecida como *scrum*, que é baseada em conceitos da metodologia *agil*, juntamente com a ideia de desenvolvimento baseado em *test driven design*, em que os testes de unidade são criados primeiro, antes mesmo do próprio código. Espera-se que com a adoção destas práticas o processo de desenvolvimento seja mais organizado, mais voltado para *refactoring*⁴, respeite todas as especificações, bem documentado e assim contribuir para o alcance dos objetivos do projeto.

¹<http://code.google.com/appengine/>

²<http://developer.android.com/sdk/index.html>

³<http://developer.android.com/index.html>

⁴Processo de re-escrita do código com o intuito de aprimoramento

Quanto a arquitetura dos *softwares* pretende-se utilizar o *design patter* conhecido como *command*. Este padrão foi escolhido pela sua característica principal, nele o objeto *command* encapsula todas as informações necessárias para a sua execução. Este comportamento é perfeito para o projeto proposto, pois o sistema é baseado em execuções de comandos remotos tanto provindos pelos celulares como pelo servidor.

2.1 Tipo de Pesquisa

Este projeto de pesquisa, ao contrário do normalmente esperado na academia não é de cunho teórico e sim aplicado. Portanto pode-se classificar-lo como um projeto de pesquisa aplicada de cunho tecnológico, uma vez que não se pretende aprimorar ou desenvolver novos paradigmas na computação móvel. Busca-se aplicar a teoria consolidada da literatura em um aplicativo comercial.

2.2 Procedimentos metodológicos

O desenvolvimento deste projeto pode ser dividido em dois subprojetos: O aplicativo para a plataforma *Android* e o servidor que funcionará na nuvem. Cada um destes subprojetos possuem características diferenciadas e no final devem estar completamente integrados.

2.2.1 O aplicativo para *Android*

Este aplicativo deve enviar mensagens periodicamente para o servidor, informando suas coordenadas no sistema *GPS*⁵. Além disto deve ser capaz de reconhecer mensagens providas do servidor e realizar as instruções remotas solicitadas. Para concluir este objetivo, deve-se primeiro entender o processo de criação de aplicativos para a plataforma android através da API⁶ disponível, entender como manipular mensagens, como obter informações do *GPS* e analisar como a aplicação pode comunicar efetivamente com o serviço na nuvem.

2.2.2 *Web service* na nuvem

Este servidor deve ser criado utilizando o paradigma de computação em nuvens e para este proposito foi escolhido a plataforma de desenvolvimento da *Google* conhecida como *Google App Engine*. Basicamente este *Web Service* deve ser capaz de comunicar com a aplicação *Android*, deve prover uma interface *Web* amigável para os clientes poderem enviar comandos remotos aos seus *smartphones* cadastrados. Além disto, este servidor deve ser integrado diretamente com o serviço *Google Maps*, portanto as mensagens envia-

⁵Global Positioning System

⁶<http://developer.android.com/guide/index.html>

das periodicamente pelos *smartphones* devem ser utilizadas para atualizar dinamicamente as posições no mapa.

Para este proposito ser atingido, deve-se primeiro entender o processo de criação de *Web Services* na API⁷. Uma vez pesquisado isto, deve-se entender como se integra o *Web Service* aos diversos serviços *Google* e após isto concretizar a comunicação com o aplicativo diretamente com o serviço para finalmente criar tanto a interface de autenticação quanto a interface do serviço.

2.2.3 Recursos necessários

Para o pleno desenvolvimento deste projeto será necessário apenas uma estação de trabalho conectada com a internet, a plataforma de *Web Services* da *Google App Engine*, o ambiente de desenvolvimento para *Android* chamado *Android SDK*⁸ com o simulador do S.O. Para os testes finais do projeto será necessário um *smartphone Android* com plano de dados ativo para criar uma simulação mais realista.

⁷<http://code.google.com/appengine/docs/>

⁸<http://developer.android.com/sdk/index.html>

3 Resultados e discussões

Como tanto para a programação no *Google App Engine* como para o *Android* a linguagem utilizada é *Java* e portanto seu código é executado pela maquina virtuali *java*. Adotou-se a ideia de se criar os dois *softwares* em um ambiente *desktop* padrão para depois portar, sem maiores problemas, para seus respectivos ambientes.

Como já explicado, foi utilizado uma metodologia de desenvolvimento baseado em *scrum* com *sprints*, que são intervalos de tempo definidos para pequenas implementações, variando de uma a duas semanas. Durante o tempo disponível para o desenvolvimento deste sistema, foi possível realizar seis *sprints* e com isto implementar o funcionamento básico com alguns poucos comandos.

Foram criados programas no paradigma cliente-servidor que comunicam-se através de *sockets*, ambos os programas respeitando o padrão *command* e o paradigma de computação orientada a objetos conhecido como *open-closed principle*, que nos diz que entidades de software (módulos, classes e métodos) devem sempre ser abertos para extensão e fechados para modificações. Desta maneira, uma vez que a estrutura básica está criada, resta apenas incluir novos comandos que resultam em novas utilidades para o sistema, o que não será difícil uma vez que o sistema foi desenvolvido pensando em extensão.

Com o intuito de mostrar a evolução do sistema, o seguinte diagrama de classe da *uml*¹ se faz útil:

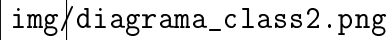
img/diagrama_class2.png

Figura 1: *Diagrama de classe do sistema*

Observando o diagrama, pode-se perceber a facilidade quanto a inserção de novas funcionalidades, pois para adicionar um novo comando, basta que este novo comando implemente a classe *command* com sua própria interpretação de *executa()*. Outro ponto interessante pode ser notado no fato de que o canal de comunicação é abstraído pela classe *Canal*. Desta maneira caso seja necessário trocar a forma de comunicação atual, somente esta classe será alterada.

¹Unified Modeling Language

Quanto a funcionalidade, temos um exemplo em que um celular envia um comando perguntando qual é o tipo do seu interlocutor:

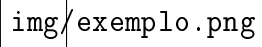
A rectangular box containing the text 'img/exemplo.png', which serves as a placeholder for a screenshot of a mobile phone screen showing a command being sent.

Figura 2: *Exemplo de envio de comando*

4 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

O sistema ainda se encontra longe de finalizado, porem a estrutura básica criada está solida é foi programada pensando principalmente em refatoramento e extensão. Testes de unidade foram criados para garantir o continuo funcionamento das utilidades já implementadas e pretende-se criar um repositório para testes de regressão.

Este primeiro projeto orientado teve como objetivo criar a base do sistema. Portanto pretende-se no próximo trabalho, portar os *softwares* cliente e servidores para o *Android* e o *Google App Engine*, implementar mais comandos, funcionalidades e integrar o sistema de rastreamento *GPS*¹ com o *Google Maps*

¹Global Positioning System

Referências

- 1 ANATEL. *Acessos moveis ultrapassam 187 milhoes assinantes em julho*. 08 2010. <http://www.anatel.gov.br/Portal/exibirPortalNoticias.do?acao=carregaNoticia&codigo=21052>.
- 2 CORREIOBRAZILIENSE. *Venda de smartphones registra crescimento em todo o mundo*. 07 2010. <http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia182/2010/07/27/tecnologia,i=204536/VENDA+DE+SMARTPHONES+REGISTRA+CRESCIMENTO+EM+TODO+O+MUNDO.shtml>.
- 3 NPD, C. M. R. *Android Shakes Up U.S. Smartphone Market*. 2010. http://www.npd.com/press/releases/press_100510.html.
- 4 RESEARCH2GUIDANCE. *Smartphone application market has reached more than 2.2 bilion dollars in the first half of 2010*. 07 2010. <http://www.research2guidance.com/the-smartphone-application-market-has-reached-more-than-2.2-billion-dollars-in-the-first-half-of-2010/>.
- 5 RESEARCH2GUIDANCE. *Smartphone Application Market To Reach US\$15.65 Billion In 2013*. 03 2010. <http://www.research2guidance.com/smartphone-application-market-to-reach-us15-65-billion-in-2013/>.
- 6 ARMBRUST, M. et al. *Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing*. 02 2009.