

Jogo Para a Plataforma Android com Comunicação em Nuvem

Rodrigo Duarte Louro

MONOGRAFIA APRESENTADA
AO
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
DA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
PARA
OBTENÇÃO DO TÍTULO
DE
BACHAREL EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Programa: Bachareado em Ciência da Computação

Orientador: Prof. Dr. Marco Dimas Gubitoso

São Paulo, 29 de setembro de 2014

Agradecimentos

TODO colar os Agradecimentos aqui.

Resumo

LOURO, R. D. **Jogo para a plataforma android com comunicação em nuvem**. 2014. TODO p. Monografia - Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

Com o grande aumento do número de celulares, estima-se que, até o fim do ano este número seja maior do que a população do planeta [REF], com isso a indústria de jogos, que movimenta bilhões de dólares todos os anos(colocar outra referencia) ganhou uma grande plataforma até então pouco utilizada para seus produtos.

O sistema operacional android é utilizado por x celulares(referencia). A Google (empresa responsável pelo sistema) possui uma loja online de aplicativos,a google play (<https://play.google.com/store>) com x aplicativos, dentre os quais mais de y tratam-se de jogos.

Dentre tais jogos destacam-se os que possuem a opção multijogador. Os jogos multijogadores tratam-se daqueles em que de alguma maneira existe troca de informações entre usuários, e que não deixam a sensação do jogador estar jogando sozinho.

Neste contexto, este trabalho consiste no desenvolvimento de um jogo multijogador para o sistema android utilizando comunicação em nuvem para a persistência de dados fazendo com que seja possível a troca de informações entre jogadores.

Utilizando o ADT, a engine AndEngine e as ferramentas disponibilizadas pelo Facebook foi possível implementar um protótipo jogável para dispositivos com sistema operacional android disponível em (link aqui).

Palavras-chave: jogo multijogador, jogo android, andEngine, comunicação em nuvem.

Abstract

LOURO, R. D. **Game for android platform with cloud communication**. 2014. TODO p. Dissertation (Graduation) - Institute of Mathematics and Statistics, University of São Paulo, São Paulo, 2014.

TODO: Depois que estiver fechado o português traduzir

Keywords: keyword1, keyword2, keyword3.

Sumário

Lista de Abreviaturas	xi
Lista de Figuras	xiii
Lista de Tabelas	xv
I Parte Objetiva	1
1 Introdução	3
1.1 Motivação	3
1.2 Objetivos	4
1.3 Desafios	4
1.3.1 Não conhecimento das linguagens utilizadas	4
1.3.2 Documentação da engine	4
1.3.3 Interface gráfica	4
1.4 Organização do Trabalho	4
2 Conceitos	5
2.1 Jogos Moveis	5
2.1.1 Jogos multijogador	5
2.1.2 Jogos Sociais	5
2.2 Comunicação em nuvem	6
2.3 Android	6
3 Tecnologias Utilizadas	9
3.1 Ferramentas	9
3.1.1 ADT	9
3.1.2 AndEngine	9
3.1.3 PostgreSQL	10
3.1.4 Nginx	10
3.1.5 Facebook SDK	10
3.2 Linguagens de Programação	10
3.2.1 Java	10
3.2.2 PHP	10

4 Banco de Dados	11
4.1 Modelo Conceitual	11
4.2 Modelo Relacional	11
4.3 Relações	11
4.4 Arquivos de criação e de inserção	11
5 Protocolo de comunicação	13
5.1 Sintaxe	13
5.2 Semântica	13
5.3 Arquivos PHP	13
5.4 Arquivos Java	13
6 Implementação do Jogo	15
6.1 Fluxograma	15
6.2 Principais Classes	15
6.3 Integração Facebook	15
6.4 Mecânica	15
6.5 Novo Jogo	15
6.5.1 Amigo do Facebook	15
6.5.2 Oponente Aleatório	15
6.6 Sistema de pontuação	15
6.7 Estatísticas	16
7 Testes	17
7.1 Testes para projetos android	17
7.2 Testes neste projeto	17
8 Resultados	19
8.1 Resultados Esperados	19
8.2 Resultados Obtidos	19
9 Conclusão	21
10 Trabalhos Futuros	23
Referências Bibliográficas	25

Lista de Abreviaturas

ADT	Ferramentas de Desenvolvedor Android(<i>Android Development Tools</i>)
SDK	Kit de Desenvolvimento de Software (<i>Software Development Kit</i>)
GIMP	Programa de manipulação de imagem do GNU (<i>GNU Image Manipulation Program</i>)

Lista de Figuras

2.1	O T-Mobile G1, o primeiro dispositivo com Android	6
2.2	Descrição da figura mostrada.	7

Lista de Tabelas

Parte I

Parte Objetiva

Capítulo 1

Introdução

Os jogos eletrônicos se tornaram cada vez mais presentes no dia a dia das pessoas. O primeiro jogo de computador foi criado em 1958 por Willian Higinbotham e Robert Dvorak. Chamava-se “Tennis for Two” e se tratava de uma simulação de uma partida de tênis, não havia placar e a tela era feita de um cinescópio de fósforo verde monocromático [Nun07]. Desde então os jogos acompanharam a enorme evolução da computação. Com o advento e a popularização da internet a criação de aparelhos eletrônicos que possibilitassem com que todas as pessoas ficassem conectadas de maneira mais simples e por períodos maiores era questão de tempo. Estes aparelhos são os conhecidos tablets e smartphones, que fizeram com que a computação móvel fosse acessível pelo grande público.

A partir de então, diferentes e inúmeros tipos de mercados se abriram ou se adaptaram à computação móvel. Um deles, talvez o maior deles, foi a indústria de jogos, que se adaptou de maneira muito rápida e eficaz a nova plataforma.

A computação em nuvem, que surgiu como opção para o mercado reduzir gastos com servidores, tem sido amplamente utilizada. Ela faz com que os serviços computacionais passem a ser elásticos, ilimitados e pagos apenas por aquilo que realmente foi utilizado. Esta maneira altamente escalável de se manter servidores fez com que as grandes empresas de jogos abandonassem o modelo de servidores antigo e tornou possível que empresas menores também utilizassem esse recurso em seus jogos.

Praticamente qualquer pessoa possui fácil acesso a alguma plataforma móvel, como tablets e smartphones, o que fez com que o estilo de jogo chamado casual, que em geral são jogos que apresentam mecânica com alto grau de simplicidade e que, ao contrário dos jogos tradicionais, exigem menos tempo e esforço do jogador, se tornasse uma grande forma de entretenimento rápido.

Dentre os jogos casuais podemos citar alguns exemplos de grande sucesso em que o sistema é multijogador, ou seja, jogos que de alguma forma realizam duelos entre os jogadores, havendo um vencedor e um perdedor (SongPop, BikeRace, What’s the Movie?, etc) ou jogos em que exista a necessidade de que amigos do jogador enviem a ele algum tipo de ajuda para o andamento do jogo (CandyCrush, FarmVille, Hay Day, etc). Para o desenvolvimento do sistema multijogador, geralmente utiliza-se alguma rede social (facebook, twitter, instagram, orkut, etc) como fonte de dados. Jogos que utilizam tais dados ficaram conhecidos como jogos sociais.

Diante disto, a proposta de trabalho consiste no desenvolvimento de um jogo com sistema multijogador para a plataforma android, que utiliza fortemente a comunicação em nuvem. Será um quiz inspirado no jogo de tabuleiro “Biografia”, da empresa Algazarra, onde são expostos fatos sobre a vida de personalidades conhecidas e, através desses fatos, o jogador adivinhará quem é a personalidade.

1.1 Motivação

O cenário atual do mercado de jogos é muito atrativo e diversificado. Hoje em dia, um país como o Brasil, que a poucos anos atrás possuía uma indústria de jogos praticamente inexistente,

passou a ter uma indústria especializada e um número muito grande de pequenas e médias empresas voltadas ao desenvolvimento de jogos.

A maior motivação para este trabalho é desenvolver uma aplicação para a plataforma android, pois com a experiência adquirida no desenvolvimento de jogos para plataformas móveis da apple, obtive grande interesse pela área. A oportunidade do maior aprofundamento na linguagem Java também é um dos fatores de motivação, uma vez que não tive grande contato com tal linguagem durante a graduação, além de aplicar diferentes áreas do conhecimento adquirido no curso de Bacharelado em Ciência da Computação.

1.2 Objetivos

Desenvolver um jogo multijogador para plataforma android, em que o objetivo seja descobrir uma personalidade utilizando o menor número de dicas possíveis. O jogo se comunicará com um servidor na nuvem para realizar a troca de informações entre banco de dados e o aplicativo, tornando possível a opção multijogador, que se realizará de maneira síncrona. O jogo será desenvolvido com auxílio da game engine AndEngine e será escrito em Java, utilizando o ambiente ADT.

1.3 Desafios

Os principais desafios encontrados durante o desenvolvimento desse projeto foram:

1.3.1 Não conhecimento das linguagens utilizadas

Uma das principais dificuldades no andamento do projeto foi justamente um de seus maiores objetivos: O aprendizado de linguagens que tive pouco contato durante a graduação. As duas principais linguagens utilizadas no projeto foram Java e PHP. Durante o desenvolvimento de um jogo relativamente extenso, o desconhecimento de estruturas e facilidades oferecidas pela linguagem são empecilhos que tornam tarefas simples demorarem mais tempo do que o esperado.

1.3.2 Documentação da engine

A andEngine [Ref ao site da andEngine] possui grande número de usuários, e um fórum bastante ativo, o que ajuda muito em momentos de dúvidas sobre como instanciar certos objetos e utilizar alguns de seus métodos. Porém a falta de documentação faz com que o processo de implementação seja muito ligado a pesquisa sobre a engine. Este foi um ponto que fez com que atividades, que a princípio, supondo que existisse uma documentação da biblioteca, seriam rápidas, se tornassem dependentes de repetidas buscas e experimentos.

1.3.3 Interface gráfica

A total falta de conhecimento sobre ferramentas de modelagem gráfica foi outro ponto impactante no trabalho. Como a parte gráfica de um jogo é um fator determinante para seu sucesso, empreguei uma parte do tempo reservado ao trabalho aprendendo a utilizar o programa GIMP.

1.4 Organização do Trabalho

No Capítulo 2, são apresentados conceitos sobre assuntos utilizados corriqueiramente no texto. No Capítulo 3 são descritas todas as ferramentas e tecnologias utilizadas no projeto. No Capítulo ... TODO

Capítulo 2

Conceitos

2.1 Jogos Moveis

2.1.1 Jogos multijogador

Jogos multijogador são simulações de ambientes onde cada jogador busca atingir um certo objetivo através da interação com outros jogadores e com o ambiente [Cec05]. Esta interação é efetuada de duas maneiras principais: Jogos de tempo real, onde o jogador envia comandos de maneira assíncrona a passagem do tempo no ambiente virtual, um jogo de carros onde o jogador é o piloto, é um exemplo de jogo de tempo real; Jogos de turnos, em que o jogador envia comandos de forma síncrona ao tempo virtual. Um jogo de xadrez, onde a partida não avança até que o jogador da vez realize a sua jogada, é um exemplo de jogo baseado em turnos [Cec05].

Trataremos aqui apenas o caso síncrono, em que o jogo é dividido em turnos. O termo “Jogos Multijogador” será utilizado nesse sentido. Dentre jogos baseados em turnos destacam-se os que promovem algum tipo de duelo entre os jogadores, ou seja, há um vencedor e um perdedor a cada turno e ou, conjunto de turnos. Neste projeto esta é a forma escolhida, a cada x[TODO] turnos é definido um vencedor e a contagem total de partidas é acrescida de uma unidade.

2.1.2 Jogos Sociais

A definição de jogo social vem muito antes da criação das redes sociais que conhecemos hoje (facebook, twitter, linkedin, etc). Toma-se por jogo social qualquer jogo que necessita da interação de duas ou mais pessoas para ser jogado, temos como exemplo o xadrez [1] e jogos de cartas em geral.

A partir da grande popularização da internet e o massivo crescimento das redes sociais a expressão jogos sociais se popularizou como sendo jogos online que tem como característica não mais a interação física entre os usuários mas sim uma interação virtual entre estes. Com a facilidade obtida em manter relações de diversos tipos com outros jogadores em um ambiente simulado, os jogos passaram a utilizar essa ferramenta para propagação visando obter mais usuários.

As maneiras de utilizar as redes sociais para conseguir mais jogadores são inúmeras, utilizar os dados de cadastro, as listas de relações e estatísticas sobre o comportamento dos usuários são algumas que podem esboçar uma idéia do quão amplo e ao mesmo tempo segmentado este mercado pode se tornar. Além da obtenção de dados as redes sociais podem impactar de outras formas na disseminação de um jogo, como principal exemplo podemos tomar o conteúdo obtido pelo jogo que os próprios jogadores compartilham com suas relações nas redes sociais, este conteúdo motiva outros usuários das redes a jogarem o jogo e funciona como propaganda.

Neste projeto utilizamos dados cadastrais e a lista de relações do facebook para tornar possível o duelo entre usuários, além de utilizar ferramentas de compartilhamento de conteúdo do jogo para o tornar mais conhecido e possivelmente atrair mais jogadores.

2.2 Comunicação em nuvem

2.3 Android

Em 2003 Andy Rubin ¹ fundou, junto com outros grandes nomes, o Android Inc., uma sociedade que ofereceu uma nova tipologia de sistemas operacionais móveis, de código aberto e gratuito para quem quisesse utilizá-lo [Mer14].

A Google² comprou em 2005 a Android Inc. e assim nasceu a Google Mobile Division. No ano de 2008 foi lançado o primeiro celular com sistema operacional android, o T-Mobile G1 [Mer14].



Figura 2.1: O T-Mobile G1, o primeiro dispositivo com Android
Fonte: [Mer14]

Desde o lançamento da primeira versão do android todas as subsequentes foram realizadas de maneira incremental, adicionando novas funcionalidades e corrigindo erros das anteriores. As versões que possuem mudanças significativas no sistema são batizadas com nomes de sobremesas em ordem alfabética: [And13]

- 1.0 e 1.1³
- 1.5 - Cupcake
- 1.6 - Donut
- 2.0 / 2.1 - Eclair
- 2.2 - Froyo
- 2.3 - GingerBread
- 3.x - HoneyComb
- 4.0 - Ice Cream Sandwich
- 4.1 - Jelly Bean
- 4.4 - KitKat
- 5.0 - Lollipop ⁴

¹1963, Chappaqua, Nova Iorque, EUA

²Google: <http://www.google.com.br>

³Versões lançadas sem nome

⁴Versão lançada em 15 de outubro de 2014

A Google mantém uma loja online de aplicativos chamada Google Play⁵, é esta ferramenta que usuários utilizam para a instalação de novos programas de diversos tipos (utilitários, jogos, livros, etc) em seus celulares. Para os desenvolvedores a Google Play é uma excelente opção de mercado, dado a facilidade na disponibilização de seus produtos além do grande número de usuários.

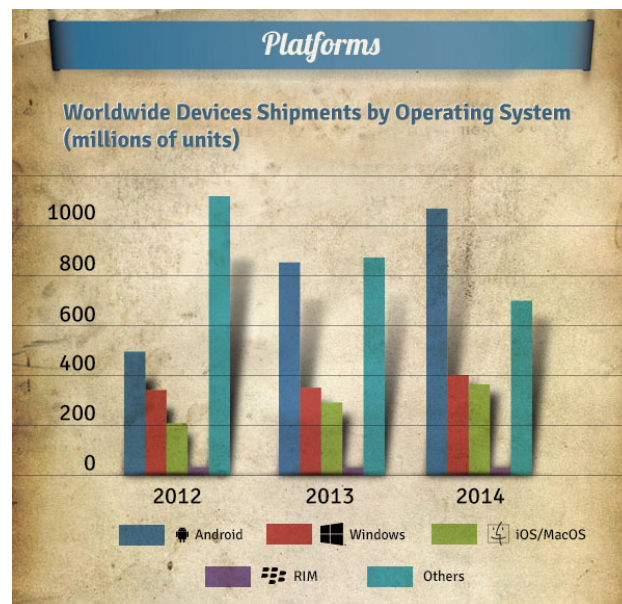


Figura 2.2: Descrição da figura mostrada.

Fonte: [Hep13]

Estima-se que até o final do ano de 2015 existam 2,5 bilhão de smartphones ativos, destes cerca de 85 % utilizam o sistema android[And14], o que comprova a relevância e a importância de se obter conhecimento no processo de desenvolvimento de aplicativos para essa plataforma.

⁵Google Play: <http://play.google.com/store>

Capítulo 3

Tecnologias Utilizadas

3.1 Ferramentas

3.1.1 ADT

O ambiente de desenvolvimento do Android SDK, disponibiliza as ferramentas necessárias para começar a desenvolver as aplicações na plataforma utilizando a linguagem de programação Java.

O SDK inclui funcionalidades úteis na criação de aplicativos como por exemplo emuladores de aparelhos, ferramentas de depuração, visualização da utilização de memória, análise de desempenho, dentre outras.

O ADT ¹ é um plugin para a IDE Eclipse² disponibilizado pela Google para o desenvolvimento de aplicativos android.

Falta uma conclusão do ADT Aqui

3.1.2 AndEngine

A AndEngine é uma engine de jogos em duas dimensões desenvolvida por Nicolas Gramlich³ voltada unicamente para a plataforma android. Sua primeira versão foi implementada durante o ano de 2010.

O papel de uma engine no desenvolvimento de jogos é auxiliar o desenvolvedor com abstrações de alto nível, para que se evite complicações e preocupações com detalhes de níveis mais baixos. A AndEngine oferece suporte a propriedades físicas como gravidade, peso, densidade, velocidade, elasticidade, entre outros. A renderização de imagens na tela, detecção de toques simples e múltiplos, transições entre cenas e suporte a efeitos de sons são apenas algumas das facilidades que essa engine possui.

A principal característica da engine criada por Nicolas Gramlich é que além de totalmente gratuita, ela possui código aberto e pode ser incorporada por qualquer pessoa a qualquer jogo, tendo fins lucrativos ou não. Isso fez com que se criasse uma comunidade de desenvolvedores que utilizam a engine, e por possuir código aberto qualquer pessoa pode propor mudanças, corrigir erros, e principalmente criar novas extensões que possam ser utilizadas por qualquer pessoa sem a necessidade de atualização ou que se faça uma nova publicação para a adição da nova funcionalidade. Este processo é mais simples e ocorre de maneira natural, fazendo com que a AndEngine permaneça em constante evolução.

Neste Projeto foi utilizada a ultima versão da AndEngine⁴, nesta versão a engine trabalha com a nova versão da biblioteca gráfica OpenGL ES 2.0, além de fazer com que todos os objetos utilizados tenham como ponto de ancora (utilizados para posicionamento na tela) o seu centro geométrico.

¹ADT: <http://developer.android.com/tools/sdk/eclipse-adt.html>

²Eclipse: <https://www.eclipse.org/>

³ 1987, Schriesheim, Alemanha

⁴Disponível em: <https://github.com/nicolasgramlich/AndEngine/tree/GLES2-AnchorCenter>

3.1.3 PostgreSQL

O PostgreSQL é um SGBD Relacional, utilizado para armazenar informações de soluções de informática em todas as áreas de negócios existentes, bem como administrar o acesso a estas informações [Mil08].

Este SGBD possui código aberto sob a licença BSD⁵ e com isso o uso deste sistema em aplicações comerciais é autorizado de maneira gratuita [Mil08].

Neste projeto o PostgreSQL foi a ferramenta utilizada para fazer a recuperação e a persistência dos dados gerados pelas relações entre os jogadores. A versão utilizada foi a 9.1.13, lançada em 20 de março de 2014.

3.1.4 Nginx

Nginx⁶ é um servidor proxy HTTP e reverso, bem como um servidor de proxy de email, que possui código aberto, escrito por Igor Sysoev⁷ desde 2005. De acordo com a NetCraft⁸ o nginx é utilizado por 20,34% dos sites mais movimentados da internet [Ngi14].

O principal motivo pela escolha do nginx como servidor do projeto se deu pelo seu menor consumo de memória com relação ao Apache⁹ já que a idéia do projeto é que o maior número possível de requisições sejam tratadas concomitantemente, o consumo de memória foi um ponto vital nesta decisão.

3.1.5 Facebook SDK

O Facebook developers¹⁰ (site direcionado para desenvolvedores que utilizam alguma ferramenta disponibilizada pelo facebook), possui um SDK específico para a plataforma android. Com o uso deste mecanismo é possível que qualquer aplicação android possa interagir de diversas maneiras com a rede social.

Neste projeto a funcionalidade de login, método que faz com que o aplicativo tenha acesso a informações como nome, idade, foto, etc, além da requisição de dados dos amigos do usuário, foram os métodos utilizados do SDK e viabilizaram a funcionalidade multijogador na implementação do jogo.

3.2 Linguagens de Programação

3.2.1 Java

TODO Falar sobre a linguagem de programação orientada a objetos Java.

3.2.2 PHP

TODO Falar sobre a linguagem de programação PHP.

⁵BSD: Berkeley Software Distribution

⁶Lê-se engine x

⁷1970, Almaty, Kazakhstan

⁸NetCraft: <http://www.netcraft.com/>

⁹Apache: <http://www.apache.org/>

¹⁰Facebook Developers: <https://developers.facebook.com/>

Capítulo 4

Banco de Dados

4.1 Modelo Conceitual

TODO Aqui vai a figura do diagrama conceitual do projeto (DER) que demonstra as relações entre as entidades.

4.2 Modelo Relacional

TODO Aqui eu faço o modelo relacional (figura) demonstrando as tabelas do banco de dados e suas respectivas chaves primárias e/ou estrangeiras.

4.3 Relações

TODO Aqui vou explicar o que significa cada relação e explicar algum de seus atributos (Talvez todos)

4.4 Arquivos de criação e de inserção

TODO Aqui vou explicar sobre os arquivos de criação e inserção do banco de dados que rodam com /i

Capítulo 5

Protocolo de comunicação

TODO Aqui falar que foi criado um protocolo de comunicação utilizado entre jogo e servidor ...

5.1 Sintaxe

TODO Descrever aqui a sintaxe utilizada no protocolo

5.2 Semântica

TODO Descrever aqui a semântica utilizada no protocol

5.3 Arquivos PHP

Explicar a estrutura e como funcionam os arquivos php que lidam com o protocolo de comunicação (Talvez seja necessário dividir em subtópicos)

5.4 Arquivos Java

Explicar a estrutura e como funcionam os arquivos java que lidam com o protocolo de comunicação (Talvez seja necessário dividir em subtópicos)

Capítulo 6

Implementação do Jogo

TODO Talvez fazer uma breve introdução do que é este capítulo.

6.1 Fluxograma

TODO Colocar uma figura que represente o fluxograma do jogo, além de fazer uma breve explicação sobre a mesma.

6.2 Principais Classes

TODO Apresentar aqui as principais classes do jogo (ResourceManager, SceneManager, etc) explicando padrões de projeto adotados além de detalhes da implementação.

6.3 Integração Facebook

TODO Aqui vou explicar o que foi utilizado do Facebook SDK. (talvez dividir em subtpicos como: Pegando informações do usuário, dando share na pontuação, etc.)

6.4 Mecânica

TODO Apresentar aqui como funciona o mecanismo utilizado pelo jogo além de explicitar como se decide qual dos jogadores foi vitorioso.

6.5 Novo Jogo

TODO falar que existem duas maneiras de se começar um novo jogo.

6.5.1 Amigo do Facebook

TODO Dizer aqui como o facebook faz para te mostrar seus amigos no jogo, possibilitando com que o usuário comece um novo jogo com algum deles.

6.5.2 Oponente Aleatório

TODO Dizer aqui como o jogo faz para sugerir um novo jogo com um oponente aleatório.

6.6 Sistema de pontuação

TODO Descrever como são feitas as contas que definem a pontuação do jogo.

6.7 Estatísticas

TODO Apresentar as estatísticas que são salvas e persistidas no banco de dados

Capítulo 7

Testes

TODO Talvez apresentar aqui alguns conceitos básicos de testes em softwares

7.1 Testes para projetos android

TODO Descrever aqui como funciona o sistema de testes para a plataforma android

7.2 Testes neste projeto

TODO Explicar aqui como os testes foram desenvolvidos ao longo do projeto

Capítulo 8

Resultados

8.1 Resultados Esperados

TODO Descrever aqui quais eram os resultados esperados no início do projeto

8.2 Resultados Obtidos

TODO Descrever aqui quais foram os resultados obtidos ao fim do projeto

Capítulo 9

Conclusão

TODO fazer a conclusão do projeto.

Capítulo 10

Trabalhos Futuros

TODO Explicar aqui o que pode ser feito para a melhoria e a continuidade do projeto.

Referências Bibliográficas

- [And13] Cupcake, donut, eclair, froyo, gingerbread, honeycomb, ice cream sandwich... google android os code names and history. <http://hubpages.com/hub/Cupcake-Donut-Eclair-Froyo-Gingerbread-Honeycomb-Android-OS-Version-Codenames-and-Why>, Setembro 2013. Acessado em 16 de outubro de 2014. 6
- [And14] Android: 85 <http://www.meioemensagem.com.br/home/marketing/noticias/2014/08/06/Android-atinge-85-por-cento-do-mercado-de-smartphones.html>, Agosto 2014. Acessado em 16 de outubro de 2014. 7
- [Cec05] Fábio Reis Cecin. Freemmg: uma arquitetura cliente-servidor e par-a-par de suporte a jogos maciçamente distribuídos. Master's thesis, Instituto de Informática. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Março 2005. 5
- [Hep13] Aden Hepburn. Infographic: 2013 mobile growth statistics. <http://www.digitalbuzzblog.com/infographic-2013-mobile-growth-statistics/>, Outubro 2013. Acessado em 16 de outubro de 2014. 7
- [Mer14] Mattia Mercato. A doce história do android. <http://www.androidpit.com.br/historia-do-android>, Junho 2014. Acessado em 14 de outubro de 2014. 6
- [Mil08] André Milani. *PostgreSQL Guia do Programador*. Novatec, 2008. 10
- [Ngi14] <http://nginx.org/en/>, Outubro 2014. Acessado em 19 de outubro de 201. 10
- [Nun07] Maira Nunes. Social impact games: Uma nova possibilidade de comunicação. <http://www.bocc.uff.br/pag/nunes-maira-social-impact-games.pdf>, Julho 2007. Acessado em 27 de abril de 2014. 3