

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE INFORMÁTICA
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

FILIPE PAZ RODRIGUES

**Uma arquitetura para mobile marketing
usando redes sociais**

Prof. Dr. Cláudio Fernando Resin Geyer
Orientador

Porto Alegre, julho de 2010

*“There is no knowledge
that is not power.”*
— ED BOONS

AGRADECIMENTOS

Aos meus amigos, que mesmo quando meus braços caíram, estiveram ao meu lado para erguê-los.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	6
LISTA DE FIGURAS	7
LISTA DE TABELAS	8
RESUMO	9
ABSTRACT	10
1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Motivação	11
1.2 Objetivos	12
1.3 Organização do texto	12
2 CONCEITOS	13
2.1 Serviço baseado em localização	13
2.2 Arquitetura de um LBS	13
2.2.1 Decisões na criação de um LBS	14
2.3 Publicidade, marketing móvel e marketing de proximidade	14
2.3.1 Efetividade	15
2.4 Perfis e redes sociais	15
2.4.1 Facebook	15
2.4.2 Last.fm	16
2.5 Bluetooth	16
3 MODELO DA ARQUITETURA	17
3.1 Introdução	17
3.2 Casos de uso básicos	17
3.2.1 Atores	17
3.2.2 Cadastrar celular	18
3.3 Componentes da arquitetura	18
3.3.1 Dispositivo Bluetooth	18
3.3.2 Servidor Bluetooth	19
3.3.3 Serviço de associação	19
3.3.4 Serviço de recomendação	19
3.3.5 Serviço especialista	19
3.3.6 Autenticação e autorização no Facebook	20
3.3.7 Autenticação e autorização no Last.fm	21

3.3.8	Repositórios	21
3.4	Detalhamento dos casos de uso	22
3.4.1	Cadastrar Celular	22
3.4.2	Recomendar produto(s)	22
3.4.3	Associar Perfil ao Facebook	23
3.4.4	Associar Aplicativo ao Last.Fm	23
3.5	Modelo de componentes	23
3.5.1	Visão geral da arquitetura	23
3.5.2	Interface com o usuário	24
3.5.3	Camada de aplicação	25
3.5.4	Camada de domínio	25
3.6	Diagramas de sequência	26
3.7	Diagrama de tabelas	30
4	IMPLEMENTAÇÃO	31
4.1	Ambiente de desenvolvimento	31
4.2	Componentes implementados	31
4.2.1	User interface	31
4.2.2	Servidor Bluetooth	33
4.2.3	Serviço de Associação	33
4.2.4	Acesso aos perfis no Facebook	34
4.2.5	Acesso aos perfis no Last.fm	37
4.2.6	Repositórios	38
4.3	Testes	38
5	CONCLUSÃO	39
	REFERÊNCIAS	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API Application Programmig Interface

FQL Facebook Query Language

JSON JavaScript Object Notation

LBS Location Based Service

OBEX Object Exchange

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1:	Tela do Facebook Connect	20
Figura 3.2:	dados do aplicativo no facebook	21
Figura 3.3:	Diagrama alto nível da arquitetura	24
Figura 3.4:	Estrutura interna da DLL responsável pelo perfil do Facebook	26
Figura 3.5:	Caso de uso Cadastrar Celular	27
Figura 3.6:	Caso de uso Recomendar Produto	28
Figura 3.7:	Caso de uso Associar Perfil ao Facebook	28
Figura 3.8:	Caso de uso Associar Perfil ao Last.fm	29
Figura 3.9:	Tabelas da aplicação	30
Figura 4.1:	Tela de associação do dispositivo do visitante a um cliente	31
Figura 4.2:	Tela de celular mostrando a mensagem de boas vindas	32
Figura 4.3:	Tela de celular mostrando o recebimento de uma promoção	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1:	Principais fabricantes de celulares e respectivo numero de celulares fabricados com Bluetooth	16
Tabela 4.1:	Tabela FQL Page	35
Tabela 4.2:	Tabela FQL Page_fan	35

RESUMO

Atualmente, o número de celulares tem crescido rapidamente. Mais e mais temos usado nossos smartphones para as mais diversas tarefas: mensageiros instantâneos, agenda, calendário. Tornou-se cada vez mais frequente o número de smartphones que possuem algum sistema de localização. Esses sistemas - GPS o mais comum - são usados normalmente com softwares de localização, para determinar a posição do indivíduo. Alguns softwares conseguem, com o auxílio de mapas, mostrar a posição exata do indivíduo em uma rua, pesquisar outras ruas, e determinar rotas entre elas. Outros softwares, mais avançados, localizam pontos de interesse, como restaurantes e cinemas. Contudo, estes softwares não conseguem fazer recomendações baseadas no gosto do usuário, a menos que o próprio filtre a pesquisa. Nesse ponto, o estudo de perfis é importante. Ele nos auxilia a criar um perfil sobre um indivíduo, determinando seus gostos e, a partir deles, prover as melhores opções dada a sua localização. O que não se havia notado é que esses perfis já existem: são os perfis das redes sociais. Várias das redes sociais existentes são usadas com o objetivo de compartilhar preferências, sejam estas sobre música (Last.fm), seriados (Orangotag), livros e filmes. Nesse trabalho, o objetivo é usar estes perfis juntamente com a localização do usuário para prover um serviço. Será utilizada neste trabalho o Bluetooth, pela sua ampla utilização em aplicações similares. A aplicação usa os perfis do Facebook e do Last.Fm para obter as preferências do usuário, e com isto, fazer recomendação de produtos a esta através de Bluetooth para um dispositivo móvel desta pessoa. A partir desta idéia, são criados casos de usos, e em seguida, modelos de entidade para representar a arquitetura. A partir desta representação, uma implementação é criada e testada.

Palavras-chave: LBS, serviços baseados em localização, perfis, arquitetura de software.

Ann application for location based services using social networks

ABSTRACT

Nowadays, the number of cellphones has been grown rapidly. Even more we have been using our smartphones to varied tasks: instant messenger, calendar and such. It has been more frequent the number of smartphones that have some localization system. These system - GPS the most popular - are used more often with localization softwares, to pinpoint the position of a person. Some software can, with the help from a map, show the exact position of a person in a street, search for other streets and make routes between them. Other softwares, locate interest points as restaurants and cinemas. However, these softwares cannot do recommendations based on user preferences, unless the user filter the search results. At this point, the study of profiles is important. It helps us to create a profile about someone, discovering his/her preferences and from that give the best options given the person's localization. What it has not been noted is that these profiles already exist: they are the social network profiles.

In this work, the objective is use these profiles on conjunction with the user localization to provide a service. It will be used in these application the Bluetooth, because of the large utilization on similar applications. The application will use the Facebook and Last.Fm profiles to obtain the user preferences, and with that, send products recommendations as text messages on Bluetooth to a mobile device. Use cases will be written, and following that, entity models to represent the architecture. From that representation, and implementation will be created and tested

Keywords: security, exploits, testing.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho define uma arquitetura para um serviço baseado em localização. Nesta introdução, serão apresentados a motivação e o objetivo deste trabalho, assim como a organização do texto

1.1 Motivação

Atualmente, o marketing está presente em todos os veículos de comunicação. No Brasil, 95,1 por cento dos lares possuem televisores, e 88,9 por cento possuem rádio (IBGE, 2008). Mas quando recebemos anúncios por estes, muitos deles não nos interessam. Ciente deste problema, algumas lojas eletrônicas usam de marketing direcionado para melhorar seu relacionamento com o consumidor. Utilizando-se de técnicas para determinar o perfil de um cliente, sites de e-commerce como a Amazon.com fazem recomendações de novos produtos. Tal método de publicidade aumenta a resposta e aceitação do cliente, devido à relevância do conteúdo mostrado (KANG, 2008). Mas e quanto às lojas reais? Como usar da mesma técnica para melhorar a estratégia de marketing destas empresas?

As pessoas cada vez mais usam celulares, tanto no Brasil como no mundo. Segundo a Anatel, são mais de 153 milhões de assinantes de telefonia móvel no Brasil, o que dá uma média de 8 celulares a cada dez habitantes [Anatel 2009]. Destes celulares, a maioria possui Bluetooth. A capacidade destes dispositivos de receberem textos e imagens via Bluetooth pode ser usada de tal forma que seus usuários recebam propagandas por estes. Contudo, não basta apenas enviar uma recomendação de um produto a um usuário. É necessário que esta recomendação esteja de acordo com os gostos e as necessidades do cliente. Mais: o cliente pode optar por não receber mais tais recomendações; nesse caso, o dono do sistema deve dar a opção de retirar o celular do cliente do cadastro.

Pensando neste constante crescimento de dispositivos móveis, foram propostas arquiteturas para marketing móvel (KURKOVSKY; HARIHAR, 2006)(KIM; NOH, 2003). Porém, estas arquiteturas utilizam-se de técnicas pouco interessantes de personalização para o usuário, como fazê-lo entrar com suas preferências em um aplicativo (KURKOVSKY; HARIHAR, 2006). Tal abordagem possui alguns problemas. O primeiro deles é que nem sempre a pessoa lembra de atualizar o aplicativo com suas preferências. A segunda é que os dispositivos móveis possuem uma variedade de sistemas operacionais, portanto um aplicativo executável em um não pode ser executado em outro. Uma das opções neste caso é o desenvolvimento em J2ME. Mesmo assim, alguns smartphones como o iPhone, não possuem suporte para esta plataforma.

As redes sociais estão em constante crescimento. O site mais acessado no mundo atualmente é o Facebook (ADPLANNER, 2010), e os brasileiros são os internautas que mais passam tempo em redes sociais (NIELSEN, 2010). Estas redes possuem uma vasta

quantidade de informação e preferências sobre uma determinada pessoa. O Facebook, por exemplo, possui o sistema de "páginas"(FACEBOOK PAGES, 2010), onde organizações, empresas, celebridades e bandas divulgam informações para fãs de maneira oficial. Uma pessoa que possua um perfil no Facebook pode mostrar que é fã de uma página, clicando no link correspondente. Tais informações podem ser usadas para criar um perfil de uma pessoa e prover um serviço personalizado a esta. O Last.fm, assim como o Facebook, é uma rede social, mas diferente deste, seu foco é musical. Nele, os usuários dizem quais são seus cantores e bandas preferidos. Ainda há a opção de se instalar um scrobbler, um software que mostra no perfil em tempo real a música que o usuário está ouvindo naquele momento. Com esses dados, o perfil pode mostrar também quais foram os artistas e músicas mais ouvidas.

Tais informações de redes sociais podem ser reunidas para determinar um perfil conciso de um indivíduo. É necessário porém, que o mesmo o forneça permissão para a visualização destes dados, e que de alguma maneira todos esses perfis sejam vinculados entre si. Em uma estratégia de marketing direcionado, tais perfis podem ser usados para prover publicidade personalizada. Adicionalmente, se estes perfis forem associados a um dispositivo móvel, uma loja pode prover um serviço a esta pessoa, bastando a essa loja conhecer estas associações.

1.2 Objetivos

Este trabalho tem como objetivo criar um sistema de recomendação para dispositivos móveis, utilizando-se de perfis de redes sociais associados a um dispositivo móvel para prover personalização. As mensagens serão recebidas pelo dispositivo através da tecnologia Bluetooth. A idéia inicial é que cada loja possua um servidor com um transmissor bluetooth, e que estas servidores se comuniquem com um serviço centralizado, aonde está o serviço de recomendação. Será apresentado um modelo, um protótipo e as conclusões obtidas.

1.3 Organização do texto

Este texto está organizado da seguinte maneira:

- Capítulo 2 discute os conceitos usados para a criação da arquitetura proposta;
- Capítulo 3 analisa o que a aplicação se propõe a resolver, cria um modelo para a arquitetura e descreve os casos de usos envolvidos na mesma;
- Capítulo 4 discute detalhes de implementação da arquitetura;
- Capítulo 5 revê o trabalho e descreve conclusões.

2 CONCEITOS

Para a criação de uma arquitetura para um serviço baseado em localização, alguns conceitos se fazem necessários. Neste capítulo, serão descritos o que são serviços baseados em localização, publicidade, marketing móvel, perfis, redes sociais e Bluetooth.

2.1 Serviço baseado em localização

Serviços baseados em localização são serviços que utilizam a habilidade de dinamicamente determinar e transmitir a localização de pessoas dentro de uma rede móvel pelo meio de seus terminais (VIRRANTAUS K.; MARKKULA, 2001).Esses terminais são, geralmente, telefones comuns ou smartphones. A partir desta localização, o serviço pode oferecer opções a um cliente.

Geralmente serviços baseados em localização podem ser classificados de três maneiras(ZHANG;, 2005):

push Também chamado de ativo, percebe a localização do usuário e oferece uma informação a este;

pull Também chamado de passivo, espera ser consultado para só então oferecer a informação desejada;

poll A aplicação requisita informações periodicamente através de um protocolo bem definido.

2.2 Arquitetura de um LBS

Os seguintes elementos estão presentes ao se criar uma arquitetura para um serviço baseado em localização:

Sistema de recomendação o sistema de recomendação deve, juntamente com as informações de perfil e de localização do usuário, oferecer a melhor opção com base nestas informações. Este sistema pode estar diretamente associado com a operadora, caso se use das antenas como método de localização, ou um serviço provido por um terceiro;

Perfil conjunto de informações sobre o usuário com o objetivo de auxiliar o sistema de recomendação. Podem ser informações como idade, estado civil ou interesses, como autores de livros, cantores ou produtos;

Usuário possui um dispositivo móvel e possui interesse em um ou mais serviços. O tipo de serviço deve contemplar as preferências do usuário, como por exemplo, se o mesmo receberá avisos periódicos ou só quando requisitados;

Método de localização determina a posição do usuário relativa a um sistema. Pode ser relativa ao globo (no caso de GPS e AGPS), de antenas de uma determinada operadora, ou de uma base transmissora, no caso do Bluetooth.

2.2.1 Decisões na criação de um LBS

No Brasil, algumas cidades possuem leis específicas no que diz respeito a telemarketing. Nos Estados Unidos, há inclusive listas de "Do not call", que funcionam como um cadastro de pessoas que não querem receber nenhuma chamada de marketing. Por esses fatores, em um LBS, o cliente deve ter a opção de se cadastrar ou descadastrar sempre que desejar. Ele também pode escolher se o serviço será ativo, isto é, enviará uma oferta sempre ao chegar numa localização conhecida, ou passivo, ficando a cargo do cliente decidir se irá receber a oferta.

A variedade de linguagens, dispositivos e possibilidades de localização dá várias opções a seguir, mas alguns cuidados devem ser tomados:

- Alguns métodos de localização servem mais para utilização outdoor. Por exemplo, GPS pode dizer a localização no shopping, mas não o andar exato. Por outro lado, Wi-Fi ID pode dizer com uma relativa precisão se alguém está dentro de uma loja ou não;
- A maioria dos smartphones suportam Java. Porém, algumas versões do J2ME são mais limitadas do que as outras;
- Alguns dispositivos não permitem pooling. iPhone, por exemplo, não permite aplicativos rodando em background.

Na arquitetura apresentada, será preferido comunicação via Bluetooth, uma vez que boa parte dos celulares possuem esta tecnologia.

A precisão é um fator importante na criação de um LBS. Alguns métodos de localização, por exemplo, funcionam melhor indoor, como é o caso do Bluetooth e do Wi-Fi. Deve-se considerar também a quantidade de dispositivos que existem atualmente com estas tecnologias. Uma arquitetura não-obstrusiva usaria localização baseada na rede, ao invés de requerer que o usuário instale um aplicativo; e usaria Bluetooth para a comunicação.

2.3 Publicidade, marketing móvel e marketing de proximidade

Publicidade é definido como "qualquer forma de promoção de produtos, serviços, ou idéia por um patrocinador identificado" (KOTLER P. E ZALTMAN, 1971). Após o surgimento do rádio e da televisão, estes meios se tornaram os mais efetivos para marketing (HUANG R.Y. ; SYMONDS, 2009). Estes meios, apesar de amplos, são imprecisos, pois nem sempre consideram fatores como contexto, relevância do conteúdo, personalização ou interatividade. Com o crescimento do marketing one-to-one, companhias estão aumentando seu marketing direcionado para alcançar consumidores individualmente e para construir um relacionamento com estes. Enquanto email, telefone e meios impressos são tradicionalmente os meios mais importantes para marketing, outros meios, como

meios móveis tem se mostrado efetivos (LEPPÄNIEMI; KARJALUOTO, 2008). Com a chegada dos celulares surgiu o marketing móvel, um processo de distribuir mensagens de marketing do produtor ao consumidor usando permissões e serviços de comunicação interativa através da comunicação móvel. Possui como características principais ser baseado em localização, personalização e interatividade (HUANG R.Y. ; SYMONDS, 2009). Destacam-se neste trabalho:

Localização Será utilizado o conceito de marketing de proximidade, que é a distribuição por métodos sem fio de conteúdo associado com um determinado lugar. Transmissões podem ser recebidas por indivíduos nesta localização que desejem recebê-las e tenham o equipamento necessário para fazê-lo (PROXIMITY MARKETING, 2009). A localização pode ser feita por um celular no alcance de uma determinada antena, Bluetooth ou WLAN dentro do alcance de um access point, ou por GPS. Neste trabalho, será utilizada a tecnologia Bluetooth, pois é amplamente usada em pesquisas nesta área;

Personalização Como um dispositivo móvel é normalmente um objeto pessoal, um sistema que use estes dispositivos para personalização de marketing pode armazenar o identificador deste dispositivo e associá-lo ao perfil de um cliente para futura referência (HUANG R.Y. ; SYMONDS, 2009). O identificador usado neste trabalho será o endereço do dispositivo (device address) (BLUETOOTH, 2009).

2.3.1 Efetividade

A efetividade do marketing é baseado em como os consumidores reagem a ele. A reação do consumidor pode ser medida em uma função de relevância de conteúdo e aceitação da mídia. A relevância está relacionada ao conteúdo da comunicação, que tipo de valor o consumidor recebe da comunicação de marketing. Aceitação da mídia se refere ao contexto da comunicação. Isso significa que esta aceitação também considera quando e aonde o consumidor recebe a comunicação. A probabilidade de obter atenção do consumidor deve aumentar com maior relevância de conteúdo e maior contexto (HEINONEN K.;STRANDVIK, 2006). Um sistema de marketing móvel baseado em bluetooth deve, portanto, reunir um conjunto de informações para definir um contexto e prover o melhor serviço para o cliente.

2.4 Perfis e redes sociais

Um perfil é um conjunto de informações sobre uma determinada pessoa. Esse conjunto de informações é utilizado pelo sistema de recomendação para oferecer uma determinada informação. Um perfil pode ser estático ou dinâmico, ou seja, pode se basear num conjunto de informações ou em um histórico de informações.

Perfis desempenham um papel importante na personalização de um serviço. Uma operadora de cartão de créditos pode, por exemplo, com um histórico de compras de um cliente, procurar por padrões e sugerir novos produtos.

2.4.1 Facebook

O Facebook é uma rede social onde as pessoas podem adicionar amigos, e interagir com estes de várias maneiras, através de mensagens, álbuns de fotos ou jogos. Há também as "páginas" do Facebook [Facebook Pages 2009], onde organizações, empresas,

celebridades e bandas divulgam informações para fãs de maneira oficial. Uma pessoa que possua um perfil no Facebook pode mostrar que é fã de uma página, clicando no link correspondente.

Em (ACQUIST, 2005), foi feita uma pesquisa na Carnegie-Melon University sobre os estudantes desta universidade que possuem perfil no Facebook. Entre estes, entre 60% e 70% informavam em seus perfis informações como interesses gerais, músicas, livros e filmes preferidos. Tais informações são usada pelo aplicativo para determinar as preferências do usuário. Contudo, é necessário para que o sistema recomende corretamente que as páginas de que o usuário seja fã sejam consistentes, isto é, que represente e categorize corretamente uma entidade no mundo real. Entre as entidades representáveis estão artistas, músicos, livros e filmes.

O Facebook possui uma API para o acesso de dados de seus associados (FQL.QUERY, 2009). Para obter acesso a essa API, o desenvolvedor deve requisitar uma chave. De posse dessa chave, ele pode fazer consultas usando sua chave. As consultas vão desde busca de usuários até chamadas de linguagens de nível de base de dados, como o FQL (FACEBOOK QUERY LANGUAGE, 2009).

2.4.2 Last.fm

O Last.fm, assim como o Facebook, é uma rede social, mas diferente deste, seu foco é musical. Nele, os usuários dizem quais são seus cantores e bandas preferidos. Ainda há a opção de se instalar um scrobber, um software que mostra no perfil em tempo real a música que o usuário está ouvindo naquele momento. Com esses dados, o perfil pode mostrar também quais foram os artistas e músicas mais ouvidas.

Para acessar informações de um perfil, existe uma API [Last.fm API 2009] disponível. O desenvolvedor interessado em desenvolver um aplicativo para acessar esta API deve se inscrever no site . Após a inscrição, o desenvolvedor recebe uma API key e uma senha.

2.5 Bluetooth

A tecnologia sem fio bluetooth é um sistema de curto alcance com o objetivo de substituir cabo(s) conectando dispositivos fixos e/ou móveis. Bluetooth tem a capacidade de localizar dispositivos próximos e descobrir que tipo de serviços eles oferecem (BLUETOOTH, 2009). Um dos serviços oferecidos é o de enviar e receber arquivos. Hoje em dia, boa parte dos celulares possuem esta tecnologia. Abaixo está uma tabela comparativa de 3 dos 5 maiores vendedores de celulares do mundo (IDC, 2009)

Fabricante	Total de celulares	Celulares com Bluetooth
Nokia ¹	26	21
Samsung ²	39	30
LG ³	84	55

Tabela 2.1: Principais fabricantes de celulares e respectivo numero de celulares fabricados com Bluetooth

Assim como esta aplicação, existem varias outras baseadas em contexto usando Bluetooth em museus (JUAN-CARLOS CANO, 2006) , hospitais (CANO J.C. ; CALAFATE, 2008) e outras formas de publicidade (SHARIFI; PAYNE; DAVID, 2006).

3 MODELO DA ARQUITETURA

Para que a arquitetura seja definida, é necessário que se tenha bem definido o que ela se propõe a resolver. Para tanto, esse capítulo se dedica a definir o problema a ser resolvido, bem como descrever os casos de uso pertencentes à aplicação, seus principais componentes e classes, e como eles se comunicam.

3.1 Introdução

A arquitetura a ser criada deve resolver o seguinte problema:

- Como fazer com que clientes de recebam mensagens em seus celulares com promoções?
- Como estas mensagens podem refletir as necessidades do cliente?
- Como um cliente pode optar por não receber mais tais mensagens?

Para resolver estas questões, será usada uma arquitetura usando perfis de redes sociais para obter as preferências de um indivíduo. Estes indivíduos serão associados aos seus respectivos perfis na loja através do endereço bluetooth de seus celulares, e após isto, terão a opção de associar seus perfis de redes sociais através de um site. Para criar esta associação entre um indivíduo e o perfil da loja, este ao entrar na loja receberá um número único, chamado de número de inscrição. Este número será enviado via Bluetooth para o celular do cliente como um arquivo texto. O cliente pode, então, optar por se dirigir a um guichê de atendimento da loja e, provendo seus dados juntamente com o número de inscrição, inscrever-se neste serviço. Da próxima vez que o cliente entrar nesta loja, o serviço consultará as redes sociais associadas a este, e usará esta informação para buscar na base de dados da loja produtos para recomendar ou promoções para oferecer.

3.2 Casos de uso básicos

Para a modelagem desta arquitetura, são escritos casos de uso básicos, que serão detalhados posteriormente.

3.2.1 Atores

Os seguintes atores estão presentes na aplicação:

Atendente Funcionário da loja, responsável pelo guichê de atendimento

Cliente Pessoa que tenha cadastro na loja

Visitante Pessoa que entra no estabelecimento e possua um dispositivo Bluetooth. Pode ou não possuir cadastro na loja

É usado a nomenclatura "Visitante" pois o aplicativo não diferencia clientes de não-clientes até que o mesmo se identifique e se associe no guichê de atendimento.

3.2.2 Cadastrar celular

Básico - não clientes da loja

1. Visitante entra na loja com aparelho Bluetooth ligado
2. Servidor Bluetooth percebe aproximação de visitante e envia mensagem com número de inscrição
3. Visitante se dirige ao atendente com a mensagem recebida
4. Atendente cadastra visitante na loja
5. Atendente associa Visitante ao dispositivo usando numero de cliente retornado pela cadastro recém feito e número de inscrição recebido na mensagem

Básico - clientes da loja

1. Visitante entra na loja com aparelho Bluetooth ligado
2. Servidor Bluetooth percebe aproximação de visitante e envia mensagem com número de inscrição
3. Visitante se dirige ao atendente com a mensagem recebida Atendente associa Cliente ao dispositivo usando número de cliente e número de inscrição recebido na mensagem

Recomendar produto

1. Cliente entra na loja com dispositivo bluetooth
2. Servidor Bluetooth conecta-se ao dispositivo
3. Servidor Bluetooth pede sugestões ao serviço de recomendações
4. Serviço de recomendações envia sugestões

3.3 Componentes da arquitetura

Antes de detalhar os casos de uso, é importante que alguns elementos vistos sejam detalhados para se compreender melhor a arquitetura.

3.3.1 Dispositivo Bluetooth

Um dispositivo, como um celular, com tecnologia Bluetooth, usado para identificar unicamente um cliente. Por ele, um visitante recebe a mensagem de boas-vindas, contendo o número de inscrição, caso este ainda não tenha associado seu dispositivo com seu perfil na loja; ou recebe uma recomendação, caso já o tenha feito.

3.3.2 Servidor Bluetooth

As mensagens de texto são enviadas via Bluetooth através de um computador localizado na loja que possua essa tecnologia. Este servidor envia constantemente mensagens para todos os celulares ao seu alcance. Um celular pode não estar associado a nenhum cliente. Nesse caso, o servidor é responsável por gerar um número único, o número de inscrição, e de enviá-lo para o visitante. Este número é usado para associar o dispositivo ao perfil do cliente na loja. Caso este dispositivo já esteja associado a algum cliente, o servidor consulta então um serviço, dito "serviço de recomendação", e obtém indicações de produtos ou promoções por este.

Cada servidor bluetooth define um contexto, isto é, define uma loja ou um setor da loja onde o indivíduo se encontra. A partir deste contexto, o serviço de recomendação pode prover um serviço personalizado.

3.3.3 Serviço de associação

Para que este caso de uso possa buscar as preferências de um usuário em um perfil, é necessário que o usuário tenha de alguma maneira associado seu perfil da loja com o perfil da rede social. Porém, as APIs das redes sociais possuem maneiras diferentes de identificarem seu usuários. Por exemplo, enquanto algumas APIs os identificam pelo username ou email, outras o fazem através de um userid, disponível apenas se o dono do perfil permitir o uso. A API do Facebook é uma das que utiliza este último método: para permitir que uma aplicação acesse dados de um usuário, este precisa dar acesso através de uma página especial do Facebook. Esta página se encarrega do tipo de permissões.

3.3.4 Serviço de recomendação

Recebe um id de um cliente e o id do contexto, a partir destes, localiza todos os perfis associados a este, e envia uma requisição ao sistema especialista. Este serviço é exposto como um serviço web. O contexto pode ser uma loja como um todo como subseções de uma loja.

Para que o serviço de recomendação forneça uma promoção baseada no perfis associados, os repositórios de clientes e de perfis fornecem informação como: id do cliente, perfis de redes sociais associados a estes, e as respectivas preferências. Estas preferências são enviadas ao sistema especialista, que analisa estas preferências.

As preferências tem um nome e um tipo. O nome corresponde ao que identifica a preferência. O tipo corresponde a categoria em que a preferência pertence. Os tipos podem ser: Lugar, Televisão, Filme, Jogos Tecnologia, Ator, Músico, Escritor, Livro, Artista, Outro

O Facebook possui seus próprios tipos para identificar páginas (, FQL). Esses tipos serão mapeados de acordo com os tipos mencionados acima. Para o retorno do serviço da Last.Fm, o tipo retornado será "Músico".

3.3.5 Serviço especialista

No Sistema Especialista está o acesso a base de dados de produtos da loja. Este deve analisar as preferências do indivíduo (obtidas a partir dos perfis das redes sociais) e a partir de seus algoritmos internos consultar a base de produtos para indicar uma possível preferência dentre estes. Este sistema também pode consultar histórico de usuários para ajudar na escolha de um produto para ser indicado.

3.3.6 Autenticação e autorização no Facebook

Para que uma aplicação tenha autorização para acessar determinado perfil no Facebook, o usuário deve dar permissão a esta. Isto é feito quando o usuário acessa uma página especial do Facebook. Nela, o usuário é avisado de que está conectando a aplicação ao seu perfil.

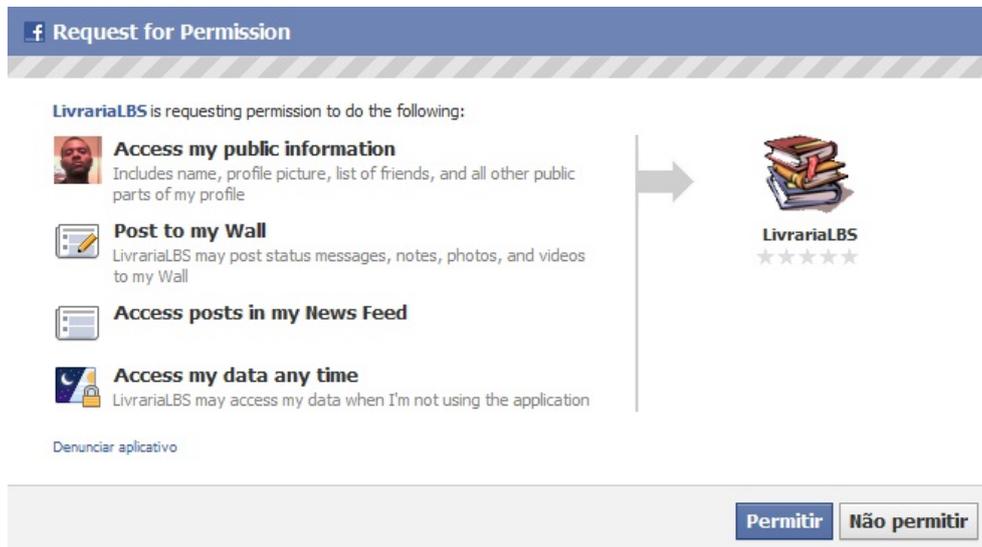


Figura 3.1: Tela do Facebook Connect

Quando o usuário clica em permitir, é criada uma sessão permanente entre o Facebook e a aplicação. Os dados dessa sessão são enviadas através de um canal configurado no aplicativo chamado "Connect URL". Para que o aplicativo crie sessões permanentes, a aplicação deve ser configurada para o tipo "Desktop"



LivrariaLBS
Directory Status: Not Submitted
 Once you have completed your application, you may [submit it](#) to the Application Directory.

Usuários ativos - mensalmente	Application Fans	Total de usuários
0	0	0

Chave de API [Redacted]	DataStoreAdmin
Application Secret [Redacted]	Editar configurações
Application ID 110943825611158	Edit Application Profile
E-mail de contato kdbomb@gmail.com	Reset Secret Key
Support Email kdbomb@gmail.com	View Application Profile
Conectar URL http://www.inf.ufrgs.br/~fprodrigues/livrarialbs/	Anuncie
FBML/iFrame	Traduções
iFrame	Estatísticas
Developer Mode Desligado	
Application Type Desktop	
Private Install Não	
Descrição do aplicativo Associe seu app à livraria e receba recomendações no seu celular!	
Sample Code Get started quickly with some example code!	

[Excluir aplicativo](#)

Figura 3.2: dados do aplicativo no facebook

Neste aplicativo, a URL é <http://www.inf.ufrgs.br/fprodrigues/livrarialbs>.

Para que o Facebook permitisse a utilização da url "<http://www.inf.ufrgs.br/fprodrigues/livrarialbs/>", foi necessário dar permissão a ela nas configurações do aplicativo.

3.3.7 Autenticação e autorização no Last.fm

No Last.fm, apenas chamadas que fazem escrita necessitam de autenticação. Para as outras, é usado apenas uma chave da aplicação para acesso à API. A API usa sempre o nome do usuário como seu identificador.

3.3.8 Repositórios

Um subconjunto de objetos persistentes precisa ser globalmente acessível através de uma busca baseada nos atributos destes objetos. Um repositório representa todos os objetos pertencentes a um conjunto. Ele atua como uma coleção, mas com a possibilidade de procura dentro desta. Objetos são adicionados e removidos deste conjunto, e dentro de sua lógica interna, eles são persistidos ou removidos numa base de dados.

Esta aplicação possui 3 repositórios: Clientes, Dispositivos e Perfis. O serviço de recomendação consulta estes repositórios através de uma interface bem definida. Essa interface será mostrada na parte de implementação.

3.4 Detalhamento dos casos de uso

Os caso de uso apresentados acima são casuais, e nos ajudam a enxergar o sistema como um todo. Nessa seção, eles serão detalhados, de modo a descobrir as entidades pertencentes a cada um.

3.4.1 Cadastrar Celular

1. Visitante entra na loja com aparelho Bluetooth ligado
2. Servidor Bluetooth percebe aproximação de visitante
3. Servidor Bluetooth gera um número aleatório (invitation number), armazena este número junto com o endereço bluetooth do aparelho visitante e envia este número via bluetooth
4. Visitante, de posse do número (invitation number), se dirige ao atendente e informa esse número
5. Atendente cadastra Visitante, caso este não seja cliente
6. Atendente associa Visitante usando Ponto de Venda fornecendo número recebido via mensagem e número de cliente
7. Sistema associa endereço bluetooth (a partir do invitation number) ao cliente

3.4.2 Recomendar produto(s)

1. Cliente entra na loja com dispositivo bluetooth
2. Servidor Bluetooth conecta-se ao dispositivo
3. Servidor Bluetooth pede sugestões ao serviço de recomendações
4. Serviço de recomendações verifica perfis de redes sociais associados ao cliente
5. Para cada perfil associado, o serviço de recomendações busca um conjunto de palavras-chaves junto com seus rankings com preferências do cliente
6. Serviço de recomendações envia palavras-chave para sistema especialista
7. Sistema especialista recomenda produto(s)
8. Servidor bluetooth envia produtos recomendados

3.4.3 Associar Perfil ao Facebook

1. Cliente acessa URL da livraria
2. Cliente fornece dados de usuário
3. Cliente clica na URL do Facebook
4. Cliente clica em permitir
5. Serviço de associação recebe informações sobre perfil do facebook e sessão
6. Serviço de associação associa estas informações ao usuário

3.4.4 Associar Aplicativo ao Last.Fm

1. Cliente acessa URL da livraria
2. Cliente fornece dados de usuário
3. Cliente insere seu username do perfil da Last.fm
4. Cliente clica em OK

3.5 Modelo de componentes

Foi optado por usar nesta arquitetura em camadas, como sugerido em (EVANS, 2008). Cada uma destas camadas é especializada em determinado aspecto. Esta especialização permite um design mais coeso, e torna o design muito mais fácil de interpretar.

3.5.1 Visão geral da arquitetura

Este diagrama mostra os principais elementos da arquitetura e os canais de comunicação entre eles.

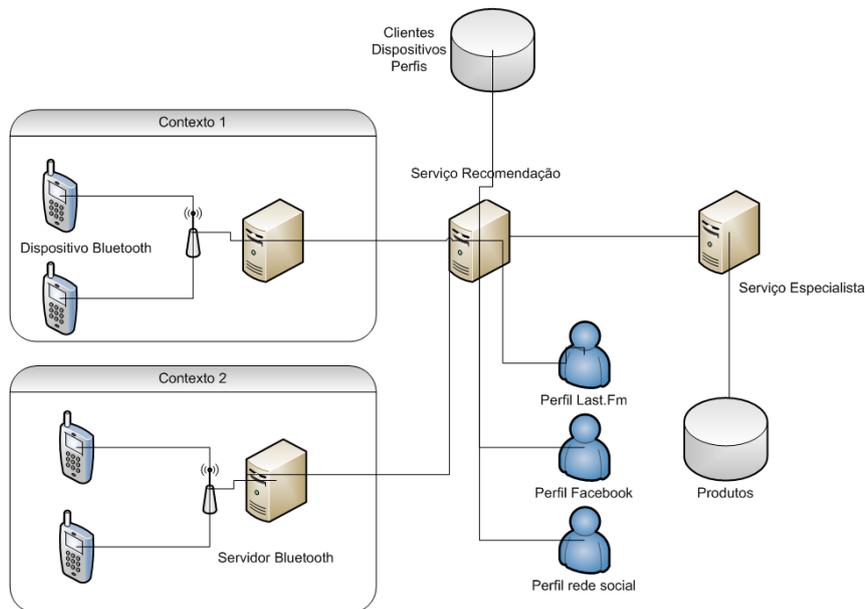


Figura 3.3: Diagrama alto nível da arquitetura

O Servidor Bluetooth se comunica através de HTTP com o serviço de recomendação. Este, por sua vez, se comunica com o serviço de recomendação também por HTTP. Para que esses canais sejam seguros, é ideal usar criptografia entre eles. A mais difundida atualmente é o SSL.

3.5.2 Interface com o usuário

A interface com o usuário, segundo (EVANS, 2008), é responsável por mostrar informações para o usuário e interpretar comandos do usuário. Nesta aplicação, os usuários são o Visitante e o Atendente, e a interface correspondente a cada um deles é, respectivamente, o texto recebido na tela do celular e o sistema da loja. Há ainda o site da loja, onde o Cliente pode associar seu perfil da loja a um ou mais perfis de redes sociais

3.5.2.1 Mensagens via bluetooth

O usuário pode receber 2 tipos de mensagens:

Boas vindas quando o Visitante entra pela primeira vez na loja, ele recebe uma mensagem com um texto convidativo, juntamente com um número. Este número, chamado nesta aplicação de número de inscrição, é usado para associar o usuário com o seu perfil. Uma segunda opção seria enviar o próprio endereço bluetooth no lugar do número de inscrição.

Recomendação uma vez que o cliente tenha pelo menos um perfil associado a seu dispositivo móvel, este pode receber recomendações e promoções através de mensagens de texto.

3.5.2.2 *Site da loja*

No site da loja estarão os links para associar um perfil. Ao associar um perfil, o site se comunica com os repositórios para armazenar as informações necessárias, tanto diretamente quanto indiretamente, como é o caso do Facebook.

3.5.2.3 *Sistema da loja*

Para criar a associação entre o perfil da loja e o dispositivo móvel, foi criada uma aplicação onde o cliente informa seu número de inscrição e código como cliente na loja. Esta aplicação se comunica com os repositórios, verificando para qual dispositivo foi enviado tal número de inscrição, e associando este ao cliente.

3.5.3 **Camada de aplicação**

Esta camada define o objetivo da aplicação. As tarefas dessa camada são importantes para o negócio ou necessárias para interação com outras camadas da aplicação ou outros sistemas. Esta camada não possui lógica de negócios. Ao invés disso, ela coordena tarefas e delega trabalho para objetos do domínio da próxima camada. São presentes nessa camada:

- Servidor bluetooth
- Serviço de associação
- Serviço de recomendação
- Serviço do sistema especialista

3.5.4 **Camada de domínio**

A camada de domínio é responsável por representar conceitos do negócio, informações sobre a situação do negócio e regras do negócio. "Esta camada é a principal do negócio".

A esta camada pertencem as seguintes entidades:

- Perfis
- Dispositivos
- Clientes

3.5.4.1 *Perfis*

Essa arquitetura é altamente extensiva no que tange a perfis. Caso seja necessário acesso a uma API de uma terceira rede social, este acesso pode ser encapsulado em uma DLL com uma interface definida. Durante a execução, a aplicação procura por todas as DLLs que tenham implementado esta interface dentro de um diretório. Estas DLLs serão instanciadas e chamadas por um gerenciador de perfis. O Serviço de recomendação, ao receber uma requisição, repassa as informações necessárias ao gerenciador de perfis. Este, por sua vez, reenvia esta requisição a cada uma das DLLs. As preferências de usuário obtidas são então acumuladas e repassadas ao serviço de recomendação.

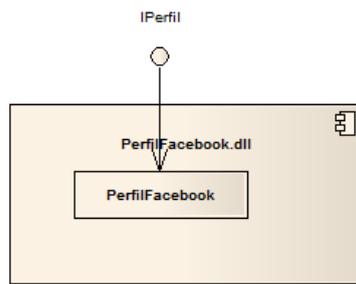


Figura 3.4: Estrutura interna da DLL responsável pelo perfil do Facebook

3.6 Diagramas de sequência

Nessa seção serão apresentados diagramas de sequência para cada um dos casos de usos apresentados

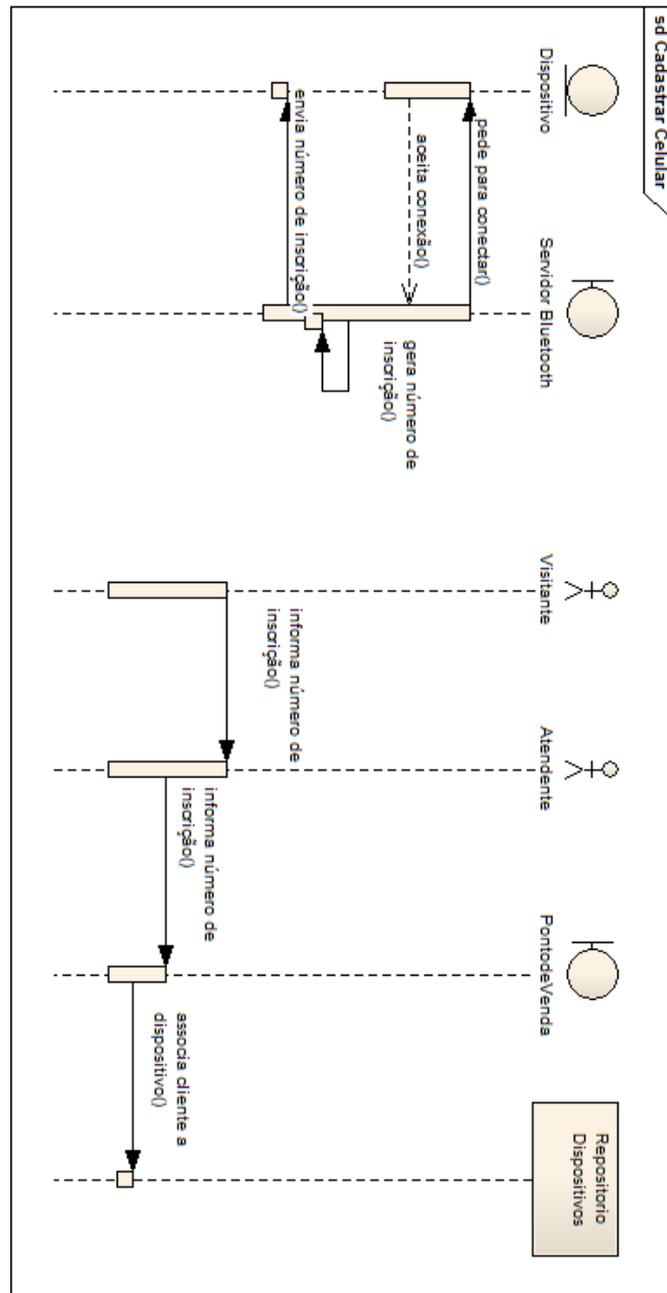


Figura 3.5: Caso de uso Cadastrar Celular

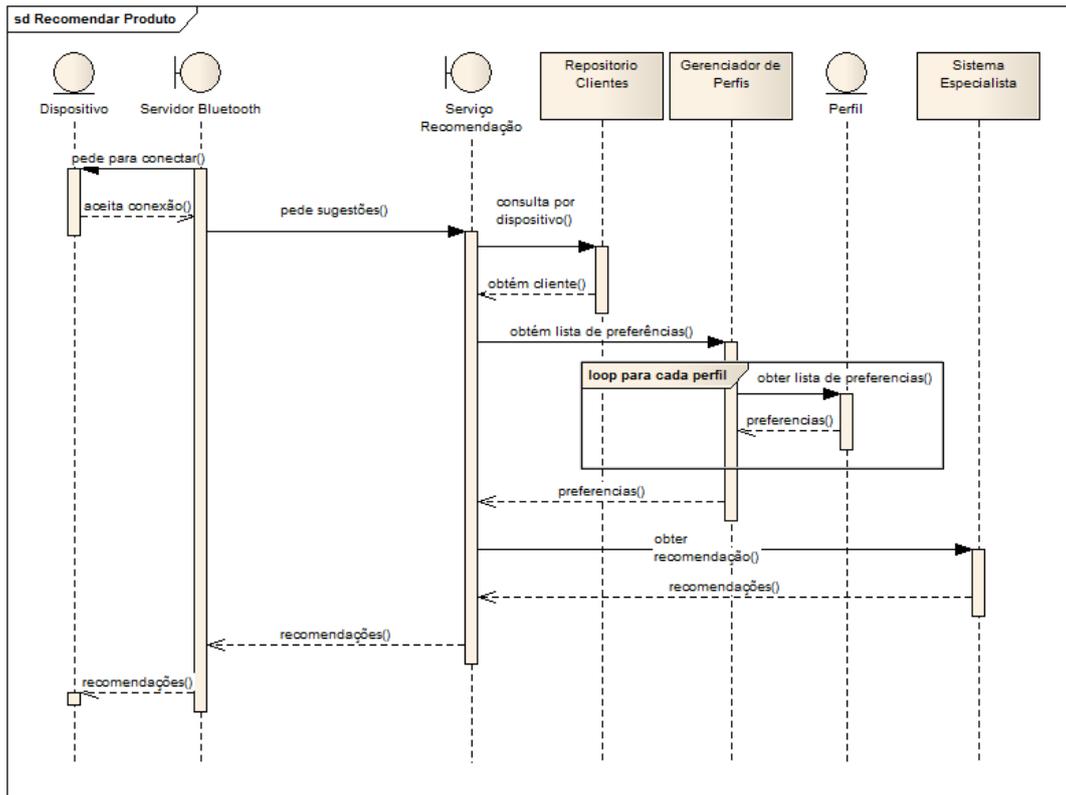


Figura 3.6: Caso de uso Recomendar Produto

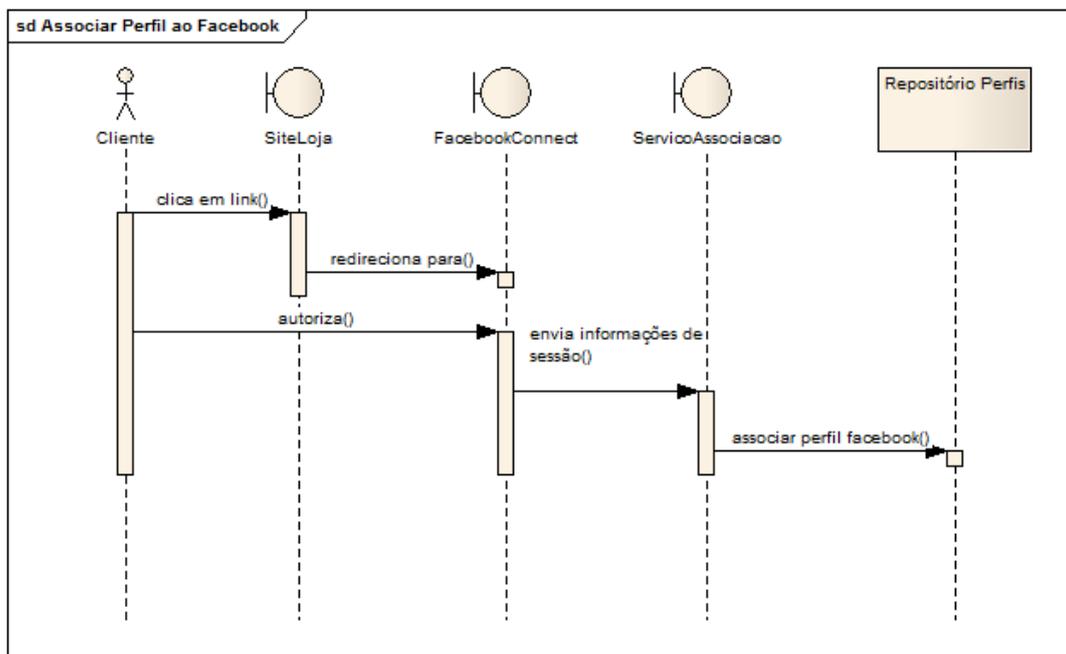


Figura 3.7: Caso de uso Associar Perfil ao Facebook

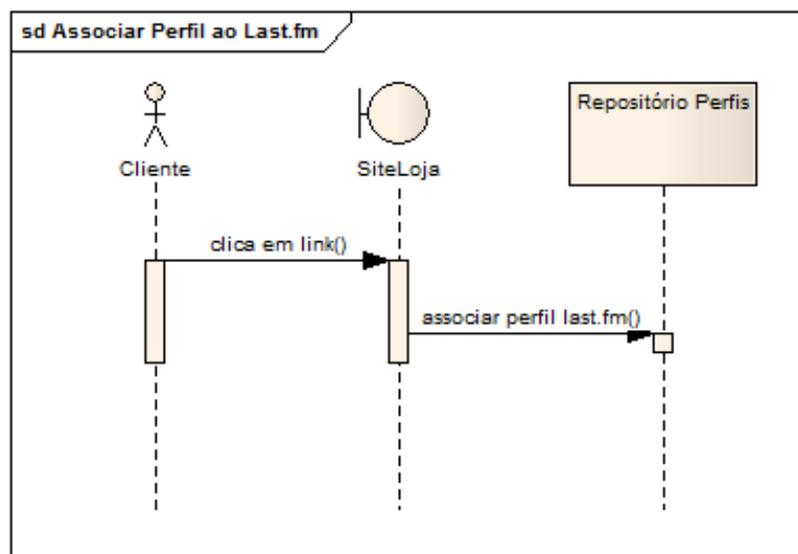


Figura 3.8: Caso de uso Associar Perfil ao Last.fm

3.7 Diagrama de tabelas

A aplicação possui 5 tabelas. Essas tabelas são acessadas pelos repositórios correspondentes, que encapsulam consultas SQL para criar, atualizar e deletar elementos em cada uma das tabelas.

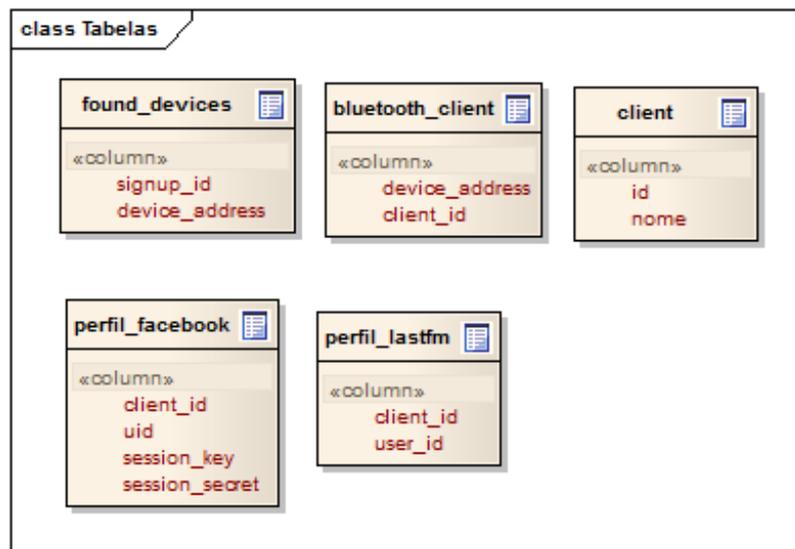


Figura 3.9: Tabelas da aplicação

4 IMPLEMENTAÇÃO

Este capítulo discute detalhes de implementação da aplicação, como algoritmos e linguagens usadas.

4.1 Ambiente de desenvolvimento

Foi usado nesta aplicação a linguagem C# em todos os componentes, exceto no serviço de associação, onde foi usado PHP. O C# foi usado pela facilidade de criação de web services. O PHP foi usado no serviço de associação apenas porque não foi encontrado um serviço de hospedagem web que suportasse .NET. A IDE utilizada foi o Visual Studio 2008.

4.2 Componentes implementados

Da arquitetura vista no capítulo anterior, todos os componentes foram implementados, exceto o sistema especialista. Ao invés disso, foi criado um serviço simples, que a partir de uma preferência do usuário escolhe o primeiro produto da base de dados.

4.2.1 User interface

A interface com o usuário se dará de dois modos: através do ponto de venda e através do site. Através do ponto de venda, um atendente associa um cliente a um dispositivo móvel. Essa associação é feita quando o código do cliente é inserido junto com o código de associação.

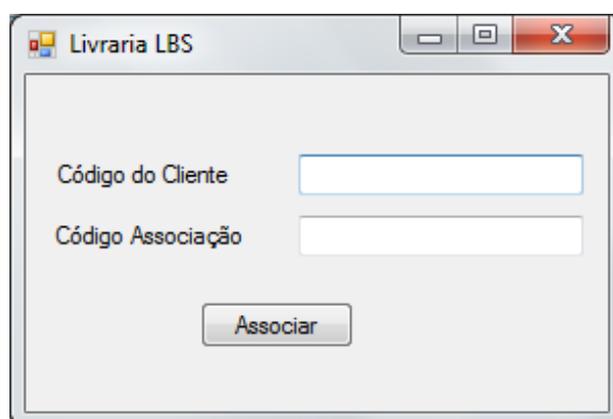


Figura 4.1: Tela de associação do dispositivo do visitante a um cliente

O código inserido como número de inscrição é o mesmo código recebido quando este indivíduo entra pela primeira vez na loja e recebe a mensagem de boas vindas. Um exemplo desta mensagem é mostrado a seguir:

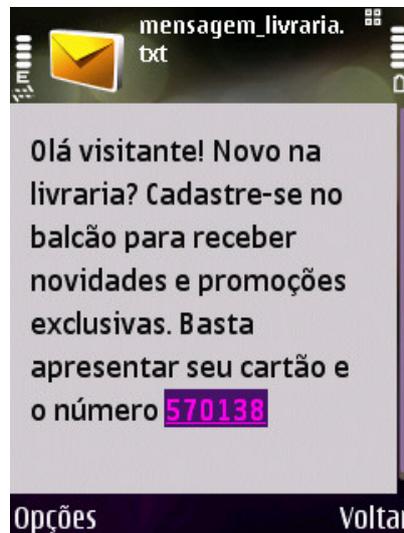


Figura 4.2: Tela de celular mostrando a mensagem de boas vindas

Ao se clicar em Associar, o perfil do cliente na loja é associado ao celular, para que ele possa passar a receber recomendações. O número da mensagem de boas vindas é gerado aleatoriamente pelo servidor bluetooth.

Quando um cliente recebe uma promoção, esta é recebida da seguinte forma:



Figura 4.3: Tela de celular mostrando o recebimento de uma promoção

O site prevê uma maneira do cliente da loja associar seus dados a uma ou mais redes sociais. Para isso, ele deve fornecer seu código de cliente e:

- username do Last.Fm, no caso deste ou;

- clicar em um link especial, no caso do Facebook. Este link redireciona o usuário ao Facebook Connect, onde o usuário revisa as permissões dadas à aplicação da livreria para acessar seu perfil.

No caso do Facebook, ao se clicar em permitir, o Facebook Connect irá enviar para o serviço de associação os dados da sessão do Facebook. O serviço se encarrega de salvar estas informações, junto com o ID do cliente em uma base de dados.

4.2.2 Servidor Bluetooth

O servidor bluetooth foi implementado usando 32feet.NET, um projeto com o fim de facilitar a criação de redes Bluetooth a partir de código .NET (INTHEHAND, 2009) Abaixo está um pseudo-código do funcionamento do servidor

As mensagens são enviadas ao dispositivo em formato texto usando o protocolo OBEX. Abaixo está um algoritmo semelhante ao usado no servidor Bluetooth:

```

1 while ( true ) {
2     obter dispositivos
3     para cada dispositivo encontrado
4         se e a primeira vez que o dispositivo e visto
5             mandar mensagem de boas vindas com numero de
              associacao
6         se o dispositivo e conhecido E nao recebeu nenhuma
              mensagem hoje
7             enviar promocao , se houver
8             marcar dispositivo como ja tendo recebido
              promocao naquele dia
9 }

```

4.2.3 Serviço de Associação

Algumas APIs de redes sociais (Facebook, por exemplo), exigem um canal de comunicação seguro para quando um usuário associa seu perfil a uma aplicação. Detalhes da sessão aberta são enviadas a esse canal, previamente registrado. Atualmente, esse canal serve apenas ao Facebook Connect.

Listing 4.1: Serviço de Associação em PHP

```

1 require_once ( "MySQLReader . php" );
2 $escapedfacebooksessiondata = $_GET [ ' session ' ];
3 $fbsessiondata = json_decode ( stripslashes (
4     $escapedfacebooksessiondata ) );
5 $session_key = $fbsessiondata -> session_key ;
6 $uid = $fbsessiondata -> uid ;
7 $session_secret = $fbsessiondata -> secret ;
8 $cliente_id = 666 ;
9 $conn = new MySQLReader ( ) ;
10 $conn -> executeNonQuery ( sprintf ( "INSERT INTO perfil_facebook
11     VALUES ( %s , %s , ' %s ' , ' %s ' ) " ,
12     $cliente_id , $uid , $session_key , \ $session_secret ) );

```

4.2.4 Acesso aos perfis no Facebook

Pra logar um usuário no Facebook, a aplicação deve redirecionar o usuário à url <http://www.facebook.com/login.php> com os seguintes parâmetros:

Parâmetro	Descrição	Valor
api_key	Chave de acesso do aplicativo à API	870ec45b48657eae17777880c9f127a8
connect_display	Se a página será mostrada como um popup	popup
v	Versão	1.0
next	A URL pra onde será redirecionada a página ao se clicar em "Permitir"	http://www.inf.ufrgs.br/fprodri-gues/livrarialbs/associacaoperfil_facebook_ok.php
cancel_url	A URL pra onde será redirecionada a página ao se clicar em "Não Permitir"	http://www.inf.ufrgs.br/fprodri-gues/livrarialbs/associacaoperfil_facebook_cancel.php
fbconnect	.	1
session_key_only	.	true
req_perms	Permissões necessárias para que uma aplicação acesse um perfil. Neste caso, é necessário a permissão "offline_access", que permite acessar dados do usuário quando está offline ou não possui uma sessão ativa [Facebook Extended Permissions]	read_stream,publish_stream,offline_access

Ao clicar em Permitir, o Facebook redireciona a página para a página em next, com informações sobre a associação criada na querystring:

```
http://www.inf.ufrgs.br/~fprodrigues
/livrarialbs/associacaoperfil_facebook_ok.php
?session={
"session_key":"6c63bb8f47cb0fa8118cbede-1628187734",
"uid":1628187734,"expires":0,
"secret":"4cd11cc5e281f69af4eac0e7aa7e39bb",
"sig":"56da9d7b66b6c401bd6b7b1a835282d0"
}
&read_stream,publish_stream,offline_access
```

Toda informação embutida na querystring está em formato JSON. Ao dar permissão à aplicação acessar seus dados, ele cria uma sessão permanente com esta. Isto acontece porque esta aplicação está configurada como "Desktop Application". Se fosse uma Web Application, todas as sessões criadas teriam um tempo de expiração. As informações na sessão são as seguintes:

session_key	Chave de sessão entre o usuário e a aplicação
uid	Id do usuário no facebook
expires	Tempo de expiração da sessão. "0" significa que não expira
secret	Chave secreta usada entre o usuário e a aplicação
sig	Assinatura

4.2.4.1 Busca de perfis no Facebook

A busca é feita usando FQL (Facebook Query Language) (FACEBOOK QUERY LANGUAGE, 2009). Esta linguagem é semelhante ao SQL, e é utilizada para pesquisar nas tabelas virtuais do Facebook. As tabelas de interesse desta aplicação são page (, FQL) e page_fan (, FQL).

page_id	o id da página
name	nome da página
type	Tipo da página

Tabela 4.1: Tabela FQL Page

uid	id do usuário no facebook
page_id	id da página

Tabela 4.2: Tabela FQL Page_fan

Para buscar o nome e o tipo de todas páginas de que um usuário é fã, é feita a seguinte busca em FQL:

```

1 SELECT name , type
2 FROM page
3 WHERE page_id IN (
4     SELECT page_id FROM page_fan WHERE uid=XX
5 )

```

Onde XX é o id do usuário

Para realizar esta busca foi usada o Facebook Toolkit [26], fazendo uma chamada a função `fql.query` (FQL.QUERY, 2009). Para realizar esta chamada, são necessários:

ApplicationKey A chave da aplicação LivrariaLBS

SessionKey A chave de sessão do usuário do Facebook. Esta chave de sessão foi gerada quando o usuário deu permissão à aplicação para acessar o seu perfil, e foi salva através do serviço de associação.

Secret O password da sessão do usuário do Facebook. Foi gerada ao mesmo tempo que a `SessionKey`, e persistida da mesma forma.

Listing 4.2: Código para obter dados de um perfil no Facebook

```

1 API a = new API();
2 FacebookProfileRepository repository = new
   FacebookProfileRepository();
3 FacebookProfileData facebookData = repository.
   GetProfileData(clientID);
4 if (facebookData != null)
5 {
6     a.ApplicationKey = "xxxx";
7     a.Secret = facebookData.Secret; //user secret
8     a.SessionKey = facebookData.SessionKey;
9
10    string resultXML = a.fql.query("SELECT name , type FROM
   page WHERE page_id IN (SELECT page_id FROM page_fan
   WHERE uid=" + facebookData.UserID + ")");
11 }

```

A função `repository.GetProfileData(clientID)` busca os dados da sessão de um determinado usuário, identificado por `clientID`. Se essa informação existir, é passada para a `API`, que realiza a chamada.

O retorno desta função é em XML. Um exemplo do resultado é:

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<fql_query_response xmlns="http://api.facebook.com/1.0/"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" list="true">
  <page>
    <name>Morgan Freeman</name>
    <type>ACTOR</type>
  </page>
  <page>

```

```

    <name>Wired</name>
    <type>TECHNOLOGY</type>
  </page>
</fql_query_response>

```

4.2.5 Acesso aos perfis no Last.fm

Para buscar as preferências de um usuário, é usada a api `user.gettopartists`. Esta API busca os 50 artistas mais ouvidos por uma determinada pessoa [25]. A chamada é feita da seguinte forma:

```

http://ws.audioscrobbler.com/2.0/
?method=user.gettopartists&user=UUUUU&api_key=XXXX

```

Onde UUUU é o nome do usuário no Last.Fm e XXXX é a chave da API fornecida quando o desenvolvedor se inscreve no programa de desenvolvedores da Last.Fm.

O retorno é em XML da seguinte forma:

```

<?xml version= "1.0 " encoding= "utf-8 "?> n<lfm status= "ok ">
  <topartists user= "kidbomb " type= "overall ">
    <artist rank= "1 ">
      <name>Ayreon</name>
      <playcount>639</playcount>
      <mbid>7bbfd77c-1102-4831-9ba8-246fb67460b3</mbid>
      <url>http://www.last.fm/music/Ayreon</url>
      <streamable>1</streamable>
    </artist>
    <artist rank= "2 ">
      <name>Arch Enemy</name>
      <playcount>270</playcount>
      <mbid>e631bb92-3e2b-43e3-a2cb-b605e2fb53bd</mbid>
      <url>http://www.last.fm/music/Arch+Enemy</url>
      <streamable>1</streamable>
    </artist>
    <artist rank= "3 ">
      <name>Krypteria</name>
      <playcount>247</playcount>
      <mbid>66882a33-8419-4e20-b0d5-0b3fd33eb626</mbid>
      <url>http://www.last.fm/music/Krypteria</url>
      <streamable>1</streamable>
    </artist>
    <artist rank= "4 ">
      <name>Theatre of Tragedy</name>
      <playcount>239</playcount>
      <mbid>1b6ce503-df5f-45d5-86cf-54740c30042f</mbid>
      <url>http://www.last.fm/music/Theatre+of+Tragedy</url>
      <streamable>1</streamable>
    </artist>
  </topartists>
</lfm>

```

4.2.6 Repositórios

Quando uma entidade necessita ser persistida, ela é enviada para um repositório para que mais tarde, quando necessário, ela pode ser recuperada. A aplicação possui 3 repositórios: de clientes, perfis e dispositivos. Os repositórios se encarregam de salvar essas informações em uma base de dados relacional, no caso desta aplicação, o SQL Server. Foi usada essa base de dados pela facilidade de integração ao C# e ao Visual Studio

4.3 Testes

Para definir o tipo de testes feitos na aplicação, o ponto de partida foram os casos de uso. Cada um dos casos de uso da arquitetura foram testados. Todos os componentes foram instalados numa única máquina com tecnologia Bluetooth. Dois celulares foram usados como dispositivos, um Nokia N95 e um LG M260. Ambos os celulares receberam as mensagens de texto corretamente, tanto de boas vindas quanto as de recomendação de produtos.

5 CONCLUSÃO

Neste trabalho foi desenvolvida uma arquitetura para serviços baseados em localização utilizando redes sociais. Inicialmente, foram criados os casos de uso, e a partir destes, diagramas de entidades. Então, foi criada uma arquitetura alto nível, onde vemos a presença dos servidores bluetooths, do serviço de recomendação e do sistema especialista. Esta arquitetura foi então implementada e testada em alguns dispositivos móveis.

Durante o desenvolvimento, foi percebido que as vezes temos dispositivos móveis usando bluetooth e nem percebemos. Nos testes feitos, muitas vezes apareciam dispositivos desconhecidos, que acabavam por não responder. Para estes, não foi feita uma segunda tentativa de enviar a mensagem. Se houver a necessidade, a aplicação pode refazer a tentativa quantas vezes forem necessárias. Caso o celular receba um aviso para se conectar ao servidor, mas recuse esta conexão, o servidor não envia mais mensagem a este. É importante para impedir que um indivíduo fique recebendo mensagens constantes para se conectar, mesmo que ele já tenha dito uma vez que não o deseja. Para os outros, foi mandada apenas uma mensagem por dia.

É importante que a comunicação seja feita de forma eficiente. Relevância de conteúdo é fundamental para um alta aceitação do serviço (How do consumers...). Esta aplicação visa alcançar o máximo de relevância através do conteúdo das redes sociais do indivíduo, repletas de informações sobre preferências do mesmo. Neste trabalho, não há um sistema especialista implementado de fato. A sugestão é usar um sistema baseado em tags, como em (improving the accuracy of tagging recommender system by using classification). As tags propostas são tipos vistos na seção "Serviço de recomendação".

Uma barreira a ser enfrentada é a da associação do cliente à aplicação. Os links para estas tarefas precisam estar no site do lojista, em uma seção bem definida, de modo que o usuário as encontre rapidamente. Uma maneira simples de fazer isto é de enviar um email ao cliente com o link para esta seção.

A arquitetura é extensível, de modo que um desenvolvedor pode criar outros módulos de acesso a perfis de redes sociais. Para isto é necessário

- criar uma classe que herde da interface IPerfil, publicando esta classe numa DLL
- criar uma maneira de associar este perfil ao cliente.

Com este trabalho, foi possível ver que a pesquisa nas áreas de serviços baseados em localização e marketing móvel está evoluindo cada vez mais. Algumas empresas já investem em soluções marketing com bluetooth para melhorar suas vendas, o que mostra o interesse do empresário em tal solução. Pensando nisso, foi proposta esta arquitetura, de maneira a resolver este problema da forma mais objetiva possível.

REFERÊNCIAS

ACQUIST, R. G. A. Information Revelation and Privacy in Online Social Networks. , [S.l.], 2005.

ADPLANNER. **The 1000 most-visited sites on the web.** Disponível em: <http://www.google.com/adplanner/static/top1000/>. Acesso em: junho 2010.

BLUETOOTH. **Bluetooth Specification.** Disponível em: <http://www.bluetooth.com/English/Technology/Building/Pages/Specifcation.aspx>. Acesso em: junho 2010.

CANO J.C. ; CALAFATE, C. Building a research prototype to provide pervasive services in hospitals. , [S.l.], 2008.

EVANS, E. **Domain-Driven Design.** 2008.

FACEBOOK Pages. Disponível em: <http://www.facebook.com/help/?page=175>. Acesso em: junho 2010.

FACEBOOK Query Language. Disponível em: <http://wiki.developers.facebook.com/index.php/FQL>. Acesso em: junho 2010.

(FQL), F. F. **Page Fan (FQL)- Facebook Developers Wiki.** Disponível em: http://wiki.developers.facebook.com/index.php/Page_fan_em: junho 2010.

(FQL), P. **Page (FQL)- Facebook Developers Wiki.** Disponível em: http://wiki.developers.facebook.com/index.php/Page_junho 2010.

(FQL), P. T. **Page Types - Facebook Developers Wiki.** http://wiki.developers.facebook.com/index.php/Page_Types. Acesso em: junho 2010.

FQL.QUERY. **Fql.query - Facebook Developers Wiki.** Disponível em: <http://wiki.developers.facebook.com/index.php/Fql.query>. Acesso em: junho 2010.

HEINONEN K.;STRANDVIK, T. How do consumers react to mobile marketing? , [S.l.], v.1, 2006.

HUANG R.Y. ; SYMONDS, J. . Mobile marketing evolution: systematic literature review on multi-channel communication and multi-characteristics campaign. , [S.l.], 2009.

IBGE. **Pesquisa nacional Por Amostra de domicílios.** 2008. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2008/sintese_pnad2008.pdf. Acesso em: junho 2010.

IDC. **IDC Press Release**. Abril, 2009. Disponível em: <http://www.idc.com/getdoc.jsp?jsessionid=C3DRTTYNNLH4GCQJAFDCFFAKBEAVAIWD?containerId=>
Acesso em: junho 2010.

INTHEHAND. **In the Hand .NET Components for mobility**. Disponível em: <http://inthehand.com/content/32feet.aspx>. Acesso em: junho 2010.

JUAN-CARLOS CANO, P. M. e. C. K. T. UbiqMuseum: a bluetooth and java based context-aware system for ubiquitous computing. , [S.l.], 2006.

KANG, S. The Mode Change of Chinese Mobile Marketing. , [S.l.], v.1, 2008.

KIM, P. J.; NOH, Y. J. Mobile Agent System Architecture for Supporting Mobile Market Application Service in Mobile Computing Environment. **Geometric Modeling and Graphics, International Conference on**, Los Alamitos, CA, USA, v.0, p.149, 2003.

KOTLER P. E ZALTMAN, G. Social marketing Marketing: an approach to planned signal change. , [S.l.], v.1, 1971.

KURKOVSKY, S.; HARIHAR, K. Using ubiquitous computing in interactive mobile marketing. **Personal Ubiquitous Comput.**, London, UK, v.10, n.4, p.227–240, 2006.

LEPPÄNIEMI, M.; KARJALUOTO, H. Mobile marketing: from marketing strategy to mobile marketing campaign implementation. , [S.l.], v.1, 2008.

NIELSEN. **Social Networks & Blogs Now 4th Most Popular Online Activity, Ahead of Personal Email, Nielsen Reports**. 2009. Disponível em: http://en-us.nielsen.com/main/news/news_releases/2009/march/social_networks__. Acesso em: junho 2010.

PROXIMITY marketing. Disponível em: http://en.wikipedia.org/wiki/Proximity_marketing. Acesso em: junho 2010.

SHARIFI, M.; PAYNE, T.; DAVID, E. Public Display Advertising Based on Bluetooth Device Presence. In: Espoo, Finland. **Anais...** [S.l.: s.n.], 2006.

VIRRANTAUS K.; MARKKULA, J. Developing GIS-Supported Location-Based Services. , [S.l.], 2001.

ZHANG;, Y. C. W. L. X. C. L. T. F. R. Q. W. L. Location Aware Messaging - Integrating LBS Middlewareand Converged Services. **e-Business Engineering**, [S.l.], v.1, 2005.