Instituto de Matemática e Estatística
Universidade de São Paulo

Bacharelado em Ciências da Computação

Library Mapper

Thiago Gomes Toledo
Supervisor: Prof. Dr. Marcelo Finger

São Paulo - SP

Segundo semestre de 2011

Agradeço a minha mãe Mara Lucia Gomes Toledo e a meu pai João Batista Toledo por terem me dado a oportunidade de realizar meu sonho; A OPUS-Software por proporcionar diversos recursos para a realização desse sonho; A minha esposa Lucianna Thomaz Almeida Toledo por me dar conforto, ajuda e sábias dicas; A meu filho que me traz alegria só por imaginar seu rosto e a Deus por ter me dado todos e tudo que sempre precisei.
[1]

[1]Para mais informações sobre essa monografia, apresentação, código, etc.. acesse o site: www.linux.ime.usp.br/ renoir/-mac499/proposta.html

Sumário

1 Introdução **3**

2 Parte Objetiva **3**
2.1 Objetivo . . . 3
2.2 Problema . . . 3
2.3 Solução . . . 3
2.4 Conceitos e tecnologias estudadas . . . 4
2.4.1 O que são Qr-Codes? . . . 4
2.4.2 Grid Graphs . . . 5
2.4.3 Breadth-First Search (BFS) . . . 7
2.4.4 Bi-directional BFS . . . 8
2.4.5 pgAdmin - Interface gráfica para gerenciamento do banco de dados PostgreSQL . . . 8
2.4.6 PostgreSQL . . . 9
2.4.7 Mybatis - Mapeando SQL para JAVA . . . 13
2.4.8 JSP, Servlets e Apache Tomcat . . . 14
2.4.9 JSF2 - Managed Beans . . . 14
2.4.10 JavaScript, jQuery e JSON . . . 15
2.4.11 HTML5 - Canvas . . . 15
2.4.12 Desenvolvimento mobile . . . 16
2.4.13 Integração Contínua . . . 16
2.5 Library Mapper, o cliente . . . 16
2.5.1 Construindo o seu mapa Web . . . 16
2.5.2 JavaScript para Nodes e Nodes para o Banco de Dados . . . 19
2.6 Library Mapper, o usuário . . . 20
2.6.1 Identificando o usuário . . . 20
2.6.2 A consulta e a ligação com a biblioteca . . . 20
2.6.3 Lista de livros e a busca pela estante . . . 20
2.6.4 Montando o mapa com HTML5 e canvas . . . 20
2.7 Atividades realizadas . . . 20
2.8 Resultados e produtos obtidos . . . 20
2.9 Conclusões . . . 20

3 Parte Subjetiva **20**
3.1 Desafios e frustrações . . . 20
3.2 Relações entre Disciplinas . . . 20
3.3 Os próximos passos . . . 20

1 Introdução

Como frequentador da biblioteca do Instituto de Matemática e Estatística da USP desde 2008 e trabalhando na biblioteca do Instituto de Geociencias da USP em 2010-2012, pude notar que as reclamações numa biblioteca sobre a dificuldade em se achar um livro lideram o ranking de problemas apontados por visitantes que usualmente têm que apelar para a boa vontade dos funcionários, pois acham muito complicado ou até sem nenhum sentido o modo como as fileiras de livros são identificadas.

Em ambos os casos os alunos ainda eram capazes de encontrar seus livros ou teses dado que a maior delas possuia não mais que 20.000 exemplares.Contudo, numa biblioteca como a da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas que hoje possui um inventório de mais de 500 mil livros e ainda 600 mil teses[1], a busca se torna completamente inviável sem nenhum auxílio real.

2 Parte Objetiva

Nessa parte do texto, serão apresentados os conceitos teóricos do trabalho, além da parte prática de desenvolvimento.

2.1 Objetivo

Com uma ferramenta que mostre como ir do ponto onde está o visitante até o livro através de um mapa, esse dificilmente se sentiria perdido ou precisaria contar com o auxílio de terceiros.Portanto, o objetivo desse projeto Library Mapper é que o vistante busque, escolha o livro e receba no seu aparelho mobile um mapa com o caminho correto até esse livro.

2.2 Problema

Como dispositivos GPS não mapeam dentro de residências, é inviável utilizar a Geolocalização do visitante para qualquer fim e portanto era necessário criar algum método para identificar onde ele estava localizado, como era esse lugar e como gerar uma busca entre onde ele estava e onde devia chegar.

2.3 Solução

Inicialmente desenvolvida para dispositivos IOS, essa ferramenta utiliza tags com códigos QR para auxiliar o reconhecimento da localização atual do visitante.

O visitante ao entrar numa biblioteca procura essa tag e com seu dispositivo IOS, reconhece o código nela contido.Esse código abre um Web Browser no dispositivo e uma página da biblioteca na internet é mostrada na tela.O visitante digita o livro num campo de busca e uma vez que esse existe nessa biblioteca, a tela do web browser é substituída por uma tela com um mapa que mostra o caminho da tag selecionada até a fileira onde esta o livro.

Para ser possível a localização do livro, será utilizada a prévia catalogação feita pela biblioteca da posição do mesmo e uma réplica proporcional do mapa real da biblioteca .Essa réplica é desenvolvida através de uma plataforma web que gera mapas 2D também desenvolvida nesse projeto.As informações obtidas nesse mapa, localização de estantes e suas correspondentes identificações, Qr-Codes, obstáculos e limites da biblioteca, serão enviados e armazenados num banco de dados da aplicação.

[1] Dados levantados em janeiro 2012 com a diretora da biblioteca, Maria Aparecida Laet

O mapa será gerado num grafo tipo grid e cada nó está dividido em 4 tipos principais que são QR-Code, Forbidden, Free e Bookshelf numa classe Node e será baseado nesses tipos que a busca pelo livro dado será feita.

Como todas as arestas destre grafo tem peso único um, o algoritmo de busca usado é uma Bi-direcional BFS (Breadth-first search) com uma busca saindo da origem(QR-Code selecionado pelo visitante) e outra do destino (estante onde está o livro).

Essa busca é feita de uma maneira paralela onde cada thread é um dos pólos do caminho Bi-direcional.

2.4 Conceitos e tecnologias estudadas

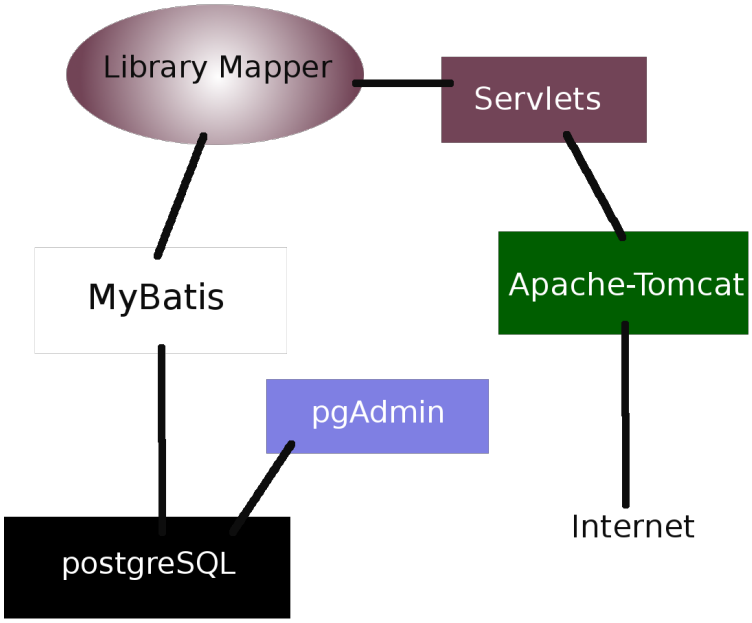


Figura 1: Técnologias usadas

2.4.1 O que são Qr-Codes?

Quick Response Code foi inventado por DENSO WAVE, uma empresa Japonesa de captura automática de dados, FA e campos de solução de negócios, em 1994 e foi um dos primeiros códigos de barra 2D a ser usado em aplicações onde era necessário uma combinação de camera de aparelhos celulares e códigos de barra 2D. [5]Esses códigos trocam barras e espaços por pontos e espaços arranjados num vetor ou uma matrix, aumentando consideravelmente a quantidade de dados armazenados num espaço igualmente usado para um código de barra 1D.

Apenas em 2002 cameras de celulares foram comercialmente vendidas com dispositivos reconhecedores de Qr-codes e desde então uma vasta variedade de aplicativos começou a surgir no Japão e vem tomando o mundo.

Em 2006, como parte do Windows Live service, a Microsoft lançou o Windows Live Barcode , onde Qr-codes eram usados como ponte para troca de informações entre aparelhos mobile e outras medias como PCs, Tv de plasma e revistas.

As Qr-Codes geradas para esse projeto passarão para o usuário o endereço de uma página web de busca dos livros da bilioteca em que ele se encontra.Junto nessa URL tem um id do Qr-Code, que mostra para o programa onde no grafo do mapa da biblioteca se encontra o visitante, para dessa maneira poder criar o caminho que o mesmo deve traçar.

2.4.2 Grid Graphs

Um grafo G é uma par *(V,E)*, onde V é um conjunto finito e E é uma relação binária de V. O conjunto V é chamado de o *conjunto de vértices* de G e seus elementos são chamados de *vértices*.O conjunto E é chamado de *conjunto de arestas* de G e seus elementos são chamados de *arestas*.Existem dois tipos de grafos - grafo direcionados e grafos não-direcionados. [2]

Uma aresta num *grafo não-direcionado* é um conjunto *{u,v}* onde $u,v \in V$ e $u \neq v$ que por convenção é definida como (u, v) ou (v, u) e é possível ir de u para v e de v para u.

Já num *grafo direcionado* (ou *dígrafo*) uma aresta é identificada por setas e $(u, v) \neq (v, u)$.

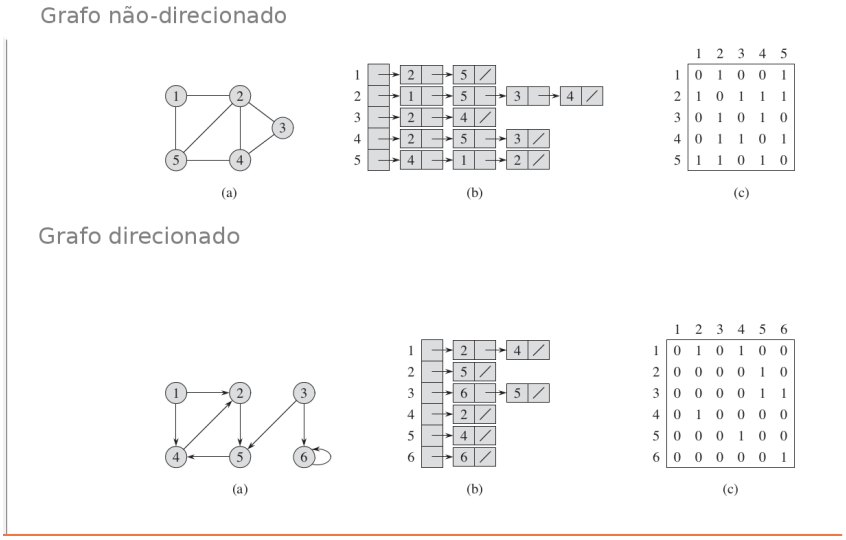


Figura 2: Grafo retirado do livro [2]

Em ambos os casos uma aresta *(u,v)* pode possuir um *peso* que indica o custo por passar do vértice *u* para o *v*.

Um Grid Graph (grafo do tipo Grid) é um grafo não-direcionado; uma grade de nós (vértices) *n* x *n* sendo que cada nó tem exatamente 4 arestas com exceção dos nós das extremidades.

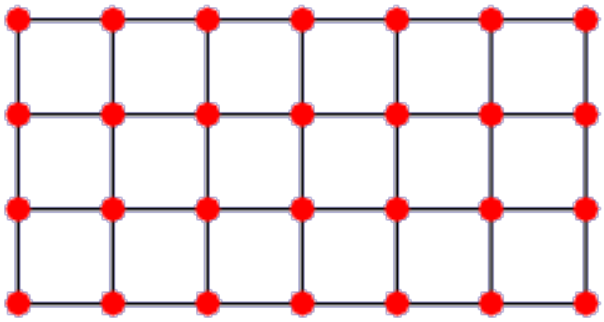


Figura 3: Representação de um Grid

Para o LibraryMapper será usado um grafo não-direcinado do tipo Grid alocado numa matriz, sendo que cada vértice do grafo será um nó da classe Node.Essa Possui os seguintes atributos:

```
1  package library.domain;
2
3  public class Node {
4
5      private Integer idNode;
6      private Integer positionX;
7      private Integer positionY;
8      private Integer contentId;
9      private Integer idLibrary;
10     private String codeIdInitialShelf;
11     private String codeIdFinalShelf;t
12     private String contentType;//Free,QrCode,Forbidden,Shelf
13     private Node parentFromBeginNode;
14     private Node parentFromEndNode;
15     public int isInUse;
16     private Semaphore semaphore;
17     private String color;
18     private String whoMarkedThisNode;
19 /*... continua ...*/
```

idNode: o id de cada novo Node.
positionX: coluna j na matriz Mapa(i,j)[1] .
positionY: linha i na matriz Mapa(i,j).
contentsType: Tipo do Node, podendo variar entre Free, Forbidden, QrCode ou Shelf.
contentsId: Uma vez definido qual o tipo do Node é necessário saber qual o seu id na tabela relacionada.Caso

[1] A matriz que se refere ao mapa da biblioteca

não possua uam tabela, como é o caso de Free e Forbidden, o ContentsId é um valor desnecessário
idLibrary: o id da biblioteca a qual pertence.
codeIdInitialShelf: o identificador inicial de uma estante
codeIdFinalShelf:o identificador final de uma estante
parentFromBeginNode:o nó pai do nó atual na busca feita partindo do ponto inicial definido
parentFromEndNode:o nó pai do nó atual na busca feita partindo do ponto final definido
isInUse:flag que define se o nó em questão está sendo usado por outro processo de busca.
semaphore: semáforo do nó.
color: cor do nó definida no esquema da BFS.
whoMarkedThisNode: valor que define qual busca já passou por esse nó.

Alguns atributos serão melhores descritos nas próximas seções.

2.4.3 Breadth-First Search (BFS)

Dado um grafo *G=(V,E)* com um vértice *s* distinto, Breadth-first search explora sistematicamente as arestas de *G* para descobrir todo vértice que pode ser alcançado por *s*.Ele computa a distância (menor número de arestas) do vértice *s* até todos os vértices que ele possa alcançar.Para manter o controle do progresso da busca, BFS procura cores em cada vértice - branco, cinza e preto. Todos os vértices começam com cor branca, eventualmente passam para cinza e por fim ficam pretos. [2]

Uma vez que um vértice é descoberto ele se torna não-branco.Um vértice só se tornará preto quando todos os vértices que são adjacentes á ele tenham sido descobertos, enquanto isso ele será cinza.Isso representa a fronteira entre vértices descobertos e não-descobertos como mostrado na Figura 4

Como no pior caso, a busca tem que ser feita em todos os (m) nós de um grafo e passar por todas suas (a) arestas.Como a BFS não volta nos caminhos que já traçou, a complexidade desse algoritmo é O(a).

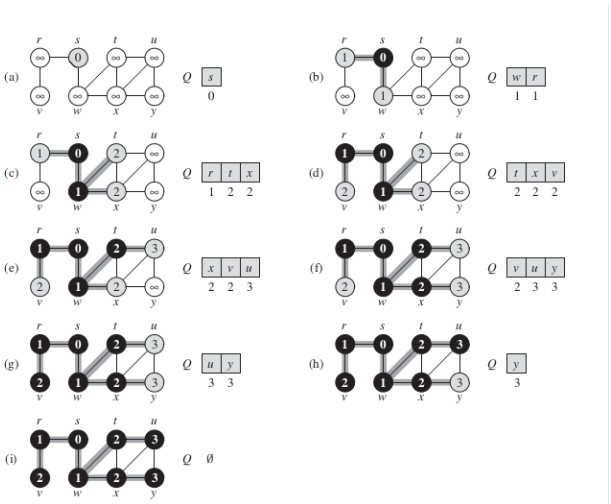


Figura 4: BFS retirada do livro [2]

Além das cores, nesse projeto essa BFS distingue entre nós (vértices) do tipo Free, Bookshelf, Qr-Code e Forbidden e será aplicada de uma maneira Bi-direcional.

2.4.4 Bi-directional BFS

A idéia por trás de uma busca Bi-direcional é fazer duas buscas rodarem simultaneamente - Uma "para frente", saindo do estado inicial (a origem) da busca inteira e outra "para trás", saindo do estado final (a chegada) da busca inteira esperando que ambas se encotrem no meio. [13].

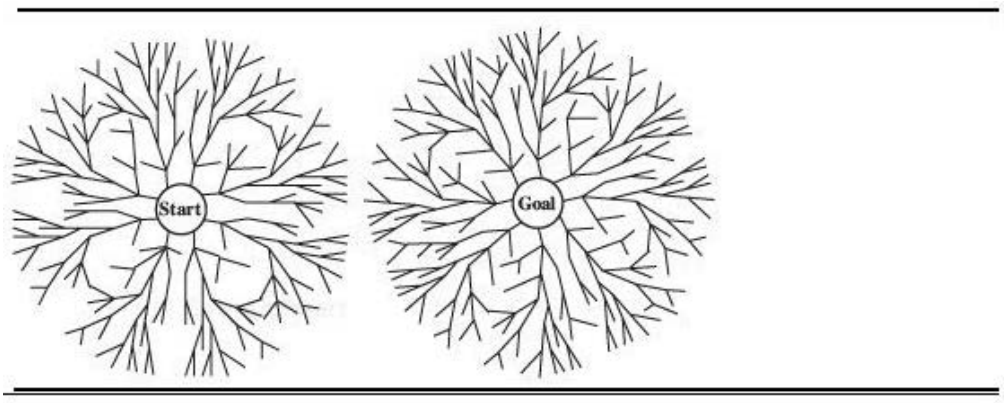


Figura 5: BFS bi-direcional retirada do livro [13]

Nesse projeto a busca Bi-direcional será realizada através de métodos concorrentes de programação.Cada pólo iniciará sua busca paralelamente liberando assim duas threads.Caso uma thread chegue em um nó que já foi visitado ela define aquele nó como o "meio do caminho"e a partir dele gera a rota inteira do mapa.Mas caso o nó que chegue esteja sendo visitado, ela para e abandona o que estiver fazendo para depois ser reciclada num outro novo processo. Nas próximas seções serão demonstradas com maiores detalhes, como essa busca foi implementada no Library Mapper.

Pela profundidade da busca ter caído pela metade, ou seja, no máximo uma busca tem que ir até a metade do grafo, a complexidade do algoritmo é O(a/2).

2.4.5 pgAdmin - Interface gráfica para gerenciamento do banco de dados PostgreSQL

pgAdmin é o recurso de administração Open-Source para o banco de dados PostgreSQL. O aplicativo pode ser usado no Linux, FreeBSD, Solaris, Mac OSX e Windows para gerenciar o PostgreSQL 7.3 e acima executado em qualquer plataforma, bem como versões comerciais e derivados do PostgreSQL como Postgres Plus avançado Server e banco de dados Greenplum.

*pgAdmin é projetado para atender as necessidades de todos os usuários, desde escrever consultas SQL simples para o desenvolvimento de bancos de dados complexos. A interface gráfica suporta todos os recursos do PostgreSQL e facilita a administração. O aplicativo também inclui um destaque de sintaxe SQL editor, um editor de código do lado do servidor, um agente de agendamento de tarefas SQL/batch/shell,etc. Conexão com o servidor pode ser feita usando TCP / IP ou soquetes de domínio Unix (nas plataformas * nix), e pode ser criptografado SSL para a segurança. Drivers adicionais não são necessários para se comunicar com o servidor de banco de dados.* [12]

Com o pgAdmin não é possível iniciar um servidor de Banco de dados no linux. É necessário um terminal para criar e configurar um servidor de banco de dados e referenciá-lo no pgAdmin.Contudo uma vez isso feito, fica fácil criar banco de dados e também editar, deletar tabelas e colunas desse banco.Como exemplo,

a figura 6 mostra como é a tela de administração dos bancos de dados em conjunto de uma das tabelas do banco do Library Mapper.

No Library Mapper foi criado um banco de dados com o nome libraryMapperBD que utiliza a porta padrão do servidor de dados para se comunicar com o programa. Os detalhes desse banco serão vistos logo em seguida.

2.4.6 PostgreSQL

O PostgreSQL é um poderoso sistema gerenciador de banco de dados objeto-relacional de código aberto. Tem mais de 15 anos de desenvolvimento ativo e uma arquitetura que comprovadamente ganhou forte reputação de confiabilidade, integridade de dados e conformidade a padrões. Roda em todos os grandes sistemas operacionais, incluindo GNU/Linux, Unix (AIX, BSD, HP-UX, SGI IRIX, Mac OS X, Solaris, Tru64), e MS Windows. É totalmente compatível com ACID, tem suporte completo a chaves estrangeiras, junções (JOINs), visões, gatilhos e procedimentos armazenados (em múltiplas linguagens). Inclui a maior parte dos tipos de dados do ISO SQL:1999, incluindo INTEGER, NUMERIC, BOOLEAN, CHAR, VARCHAR, DATE, INTERVAL, e TIMESTAMP. Suporta também o armazenamento de objetos binários, incluindo figuras, sons ou vídeos. Possui interfaces nativas de programação para C/C++, Java, .Net, Perl, Python, Ruby, Tcl, ODBC, entre outros, e uma excepcional documentação.

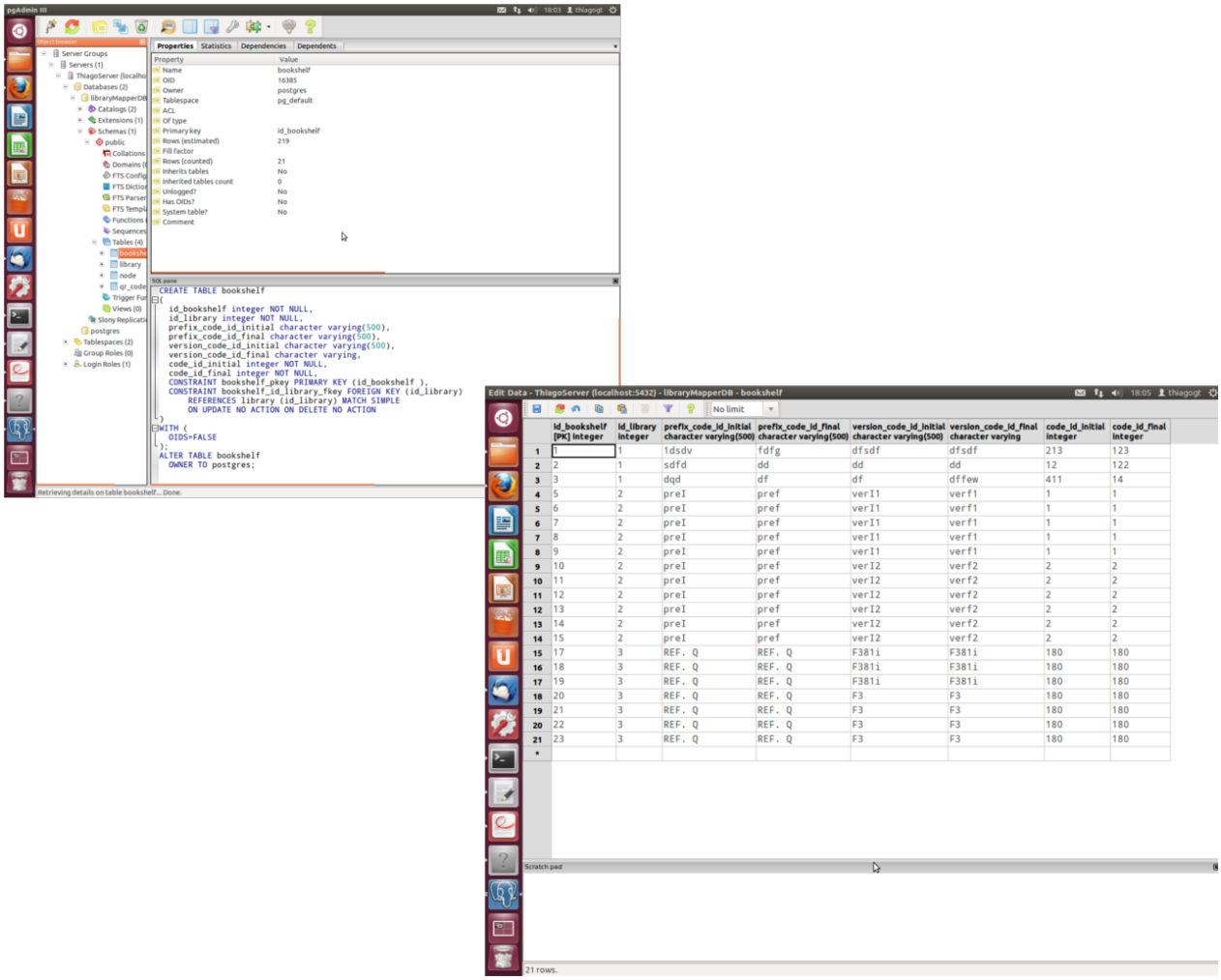


Figura 6: tela de administração pgAdmin e tabela de dados

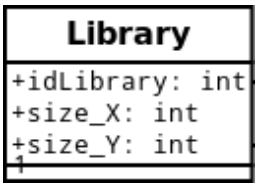
Como um banco de dados de nível corporativo, o PostgreSQL possui funcionalidades sofisticadas como o controle de concorrência multiversionado (MVCC, em inglês), recuperação em um ponto no tempo (PITR em inglês), tablespaces, replicação assíncrona, transações agrupadas (savepoints), cópias de segurança a quente (online/hot backup), um sofisticado planejador de consultas (otimizador) e registrador de transações sequencial (WAL) para tolerância a falhas. Suporta conjuntos de caracteres internacionais, codificação de caracteres multibyte, Unicode e sua ordenação por localização, sensibilidade a caixa (maiúsculas e minúsculas) e formatação. É altamente escalável, tanto na quantidade enorme de dados que pode gerenciar, quanto no número de usuários concorrentes que pode acomodar. Existem sistemas ativos com o PostgreSQL em ambiente de produção que gerenciam mais de 4TB de dados. Alguns limites do PostgreSQL estão incluídos na tabela abaixo. [1]

Tamanho Máximo do Banco de Dados	ilimitado
Tamanho máximo de uma Tabela	32 TB
Tamanho Máximo de uma Linha	1.6 TB
Tamanho Máximo de um Campo	1 GB
Máximo de Linhas por Tabela	Ilimitado
Máximo de Colunas por Tabela	250–1600 dependendo do tipo de coluna
Máximo de Índices por Tabela	Ilimitado

Tabela 1: Dados retirados do site PostgreSQL

O banco de dados usado pelo Library Mapper é criado para armazenar a matriz que se refere ao mapa da biblioteca, representada aqui por Mapa(i,j).
O banco contém 4 tabelas:

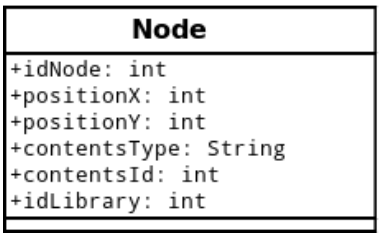
- library



Essa tabela foi criada para o cliente ter liberdade de criar inúmeras versões de bibliotecas e também carregá-las quando queira.

idLibrary: o id de cada nova biblioteca criada.
size_X: número de colunas na matriz Mapa(i,j).
size_Y: número de linhas na matriz Mapa(i,j).

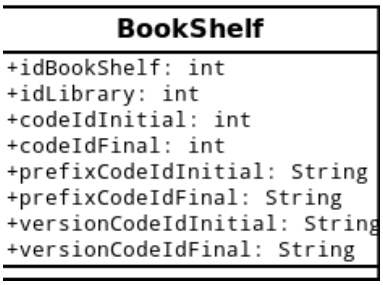
- node



Cada Node equivale a uma posição na matriz Mapa(i,j)

idNode: o id de cada novo Node.
positionX: coluna j na matriz Mapa(i,j).
positionY: linha i na matriz Mapa(i,j).
contentsType: Tipo do Node, podendo variar entre Free, Forbidden, QrCode ou Shelf.
contentsId: Uma vez definido qual o tipo do Node é necessário saber qual o seu id na tabela relacionada.Caso não possua uam tabela, como é o caso de Free e Forbidden, o ContentsId é um valor desnecessário
idLibrary: o id da biblioteca a qual pertence.

- bookshelf



Quando uma bookshelf é criada ela recebe dois identificadores, sendo um referente ao primeiro livro contido nela e o outro o último.Dessa maneira, é possível identificar o range de livros contido nela.Mas para ser possível fazer uma busca no banco de dados nesse range, é necessário retirar dois valores inteiros, sendo um o início e o outro o fim do range.Por isso a tabela bookshelf divide os identificadores em 3 partes: prefixo ,codeId e versão.Dessa maneira, com a identificação do prefixo mais a verificação no range da estante, é possível retornar uma consulta precisa da estante que se encontra o livro.A figura 7 mostra a maneira como uma das duas indentificações é dividida para ser guardada no banco de dados.

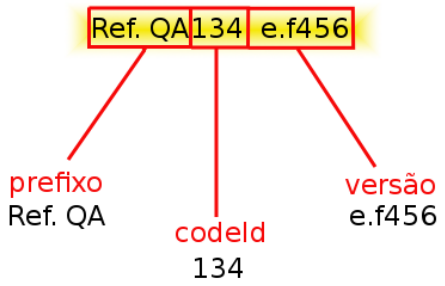
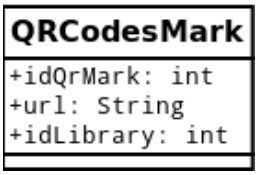


Figura 7: Identificação da estante parseada.

idBookShelf: o id de cada nova estante
idLibrary: o id da biblioteca a qual pertence.
prefixCodeIdInitial: prefixo incial da estante
codeIdInitial:range inicial da estante
versionCodeIdInitial:versão inicial da estante
prefixCodeIdFinal:prefixo final da estante
codeIdFinal:range final da estante
versionCodeIdFinal:versão final da estante

- qr_cod_mark



idQrMark: id de cada novo QrCode
url: a url contida no QrCode.
idLibrary:o id da biblioteca a qual esse QrCode pertence

A imagem abaixo ilustra o banco de dados completo.

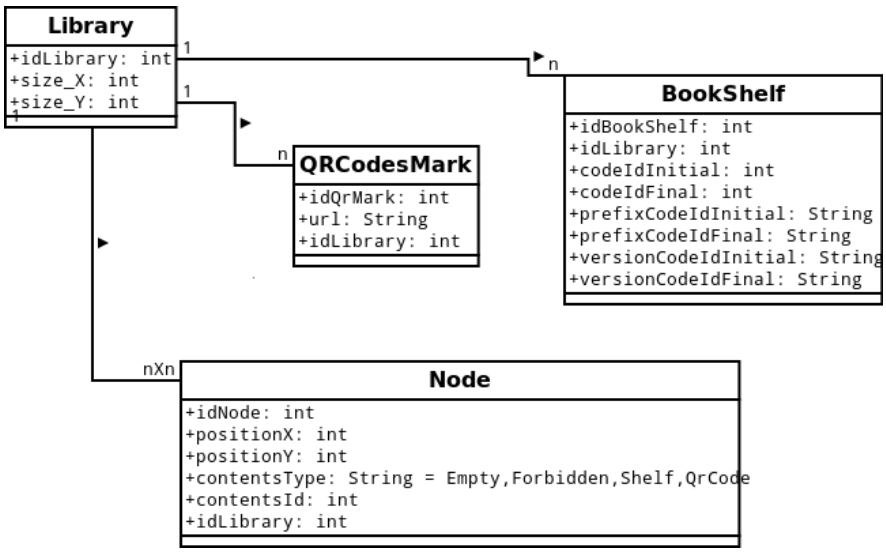


Figura 8: Identificação da estante parseada.

2.4.7 Mybatis - Mapeando SQL para JAVA

Uma vez criado o banco de dados, é necessário criar métodos que permitam operar nesse BD.Contudo, para isso ser possível é necessário fazer consultas em SQL no BD da aplicação, a qual está toda escrita em linguagem JAVA.Isso não é um grande problema, mas consome tempo e pasciência do programador que terá que fazer vários ajustes e códigos extras em JDBC. (JDBC ou Java Database Connectivity é um conjunto de Classes e interfaces em JAVA, que conversam com qualquer Banco de dados através de envio de intruções SQL.)

MyBatis é um framework de persistência de primeira classe, com suporte para SQL personalizado, procedimentos armazenados e mapeamentos avançados. MyBatis elimina quase todo o código JDBC e ajuste manual dos parâmetros e recuperação de resultados. MyBatis pode usar XML simples ou Anotações para configuração e mapa primitivas, interfaces e POJOs Mapa Java (Plain Old Java Objects) para registros de dados. [8]

No Library Mapper ainda foi usado uma ferramenta do Eclipse chamada *MyBatis Generator* que monta todo o mapeamento feito pelo Mybatis direto no projeto.Ao configurar dois arquivos, generatorConfig.xml e MapperConfig.xml, setando quais as tabelas deveriam ser mapeadas para suas futuras classes no Library Mapper, tudo é gerado automaticamente pela ferramenta.

O mapeamento consiste em três partes:

- As Classes Domínio
  Essas são as classes correspondentes aos atributos do Banco de Dados.Necessariamente todas as colunas de um BD têm que estar relacionadas a um atributo dessas classes, mas o contrário não é verdade.Quando um select é feito com as interfaces Mapas descritas abaixo, um objeto de um dos domínios é retornado.

  Library.java, BookShelf.java, Node.java e QrCodeMark.java são as classes domínio no Library Mapper.

- As interfaces Mapas
  Essas são as interfaces JAVA com o métodos de consultas SQL e são elas que serão usadas pelo programador para fazer uma consulta no banco de dados.Essas interfaces chamam os métodos implementados nos XMLs, descritos abaixo.

  LibraryMapper.java, BookShelfMapper.java, NodeMapper.java e QrCodeMarkMapper.java são as interface Mapas no Library Mapper.

- Os XMLs
  Essas são as consultas com linguagem parcialmente SQL.Essas são as consultas mais próximas a uma linguagem SQL e são elas que são usadas nos Bancos de Dados.Todas as consultas desses arquivos têm o mesmo nome que os métodos das interfaces Mapas.

  LibraryMapper.xml, BookShelfMapper.xml, NodeMapper.xml e QrCodeMarkMapper.xml são os XMLs de consulta do Library Mapper.

Uma vez gerado todo o mapeamento, basta criar uma nova seção e começar a usar os métodos da interface Mapas.

2.4.8 JSP, Servlets e Apache Tomcat

A tecnologia JavaServer Pages (JSP) permite que os desenvolvedores da Web e designers desenvolvam e mantenham de uma maneira fácil e rápida páginas Web dinâmicas . Como parte da família da tecnologia Java, a tecnologia JSP permite o rápido desenvolvimento de aplicações baseadas na Web que são independentes de plataforma. A tecnologia JSP separa a interface do usuário a partir de geração de conteúdo, permitindo aos designers para alterar o layout geral da página sem alterar o conteúdo dinâmico subjacente. JavaServer Pages é uma extensão da tecnologia Java Servlet.

Servlets são independentes de plataformas, são módulos que se encaixam perfeitamente em uma estrutura de servidor Web e podem ser usados para estender as capacidades de um servidor Web com mínima sobrecarga, manutenção e suporte. Ao contrário de outras linguagens de script, servlets não envolvem nenhuma consideração específica da plataforma ou modificações, que são componentes de aplicativos que são baixados, a pedido, para a parte do sistema que precisa deles. [9]

Apache Tomcat é uma implementação open source do Java Servlet e JavaServer Pages, responsável por manter as páginas do Library Mapper na internet.

2.4.9 JSF2 - Managed Beans

O JavaService Facelets 2 oferece muitos recursos para o desenvolvimento de uma aplicação Web Java, sendo um dos principais os Managed Beans que são objetos utilizados para:

- *Receber os dados enviados pelos usuários através das telas Web da aplicação.*
- *Executar as lógicas para tratar as requisições dos usuários.*
- *Disponibilizar os dados que devem ser apresentados nas telas da aplicação Web. [14]*

No Library Mapper existe dois grandes Managed Beans que cuidam das interfaces Web, o MapBean.java e o SearchBean.java, sendo que o primeiro é responsável por toda a parte de criação da biblioteca e o segundo por todo o processo de busca, desde a requisição ao Colméia até a geração do Mapa com o caminho.

2.4.10 JavaScript, jQuery e JSON

JavaScript é uma linguagem de script baseada no padrão ECMAScript, aprovado como um padrão internacional ISO/IEC 16262, em abril de 1998, utilizada para programação client-side em navegadores web.Foi inventada por Brendan Eich na Netscape e primeiro apareceu no navegador Navigator 2,0 da empresa . Ele já apareceu em todos os browsers Netscape subseqüentes e em todos os navegadores da Microsoft começando com Internet Explorer 3.0. [3]

jQuery é uma biblioteca JavaScript rápida e concisa que simplifica num documento HTML o tratamento da manipulação de eventos, animação e interações Ajax para desenvolvimento web rápido. [4]

JSON *(JavaScript Object Notation) é um formato de troca de dados leve. É fácil para os seres humanos lerem e escreverem. É fácil para máquinas para analisar e gerar. É baseado em um subconjunto da linguagem de programação JavaScript. JSON é um formato de texto que é completamente independente do idioma, mas usa convenções que são familiares aos programadores da família-C de línguas, incluindo C, C + +, C #, Java, JavaScript, Perl, Python, e muitos outros. Essas propriedades fazem JSON uma linguagem de troca de dados ideal.* [6]

No Library Mapper o javaScript foi usado para criar métodos que ajudassem na lógica das interfaces e também para criar objetos semelhantes aos usados na parte JAVA, como no caso das estantes, qrCode e blocos livres e proibidos ao usuário passar.

O jQuery teve papel fundamental na parte responsável pela edição via Web do mapa da bilbioteca.Métodos como *resize*, *drag* e *drop* foram utilizados para possibilitar que um desses objetos javaScript descritos anteriormente se tornassem modeláveis através da interface Web.

O JSON foi responsável por fazer a conversão dos objetos criados na interface Web em um parâmetro compreensível para o Libray Mapper.

2.4.11 HTML5 - Canvas

Hypertext Markup Language ou HTML é a linguagem de publicação da World Wide Web. [10]Atualmente na versão 5, o HTML possui novas funcionalidades e consegue realizar tarefas que antes só conseguia realizar através de outras ferramentas, como por exemplo carregar arquivos locais.

Funcionando como um conteiner de processamento gráfico (gráfico de jogos, arte ou imagens) provê scripts para a renderização desses gráficos. Pode gerar qualquer tipo de forma, com qualquer tipo de cor, textura, etc e por isso, no Library Mapper é usado para gerar os mapas já com os caminhos mapeados, para o visitante que procuram por um livro.

A classe responsável por esse script canvas é a CanvasMap.java que divide a criação do mapa em duas partes: Uma do carregamento do mapa sem o caminho traçado da busca e outra para o desenho do resultado da busca.O primeiro caso é resolvido pelo método *loadNodesFromBD(StringBuilder out)* que verifica se a matriz Mapa(i,j) já foi carregada pelo Library Mapper, carregando ou não do banco de dados (dependendo da

resposta) e transformando cada Node dessa matriz num quadrado colorido no mapa mostrado ao usuário.O parametro *out* passado é uma StringBuilder do JAVA, responsável por guardar o que será escrito no arquivo do mapa desenhado .xhtml.

O segundo caso é resolvido pelo método *loadSearch(StringBuilder out, Book selectedBook)* que fica responsável por extrair as posições de saída (QrCode - retirado da URL que iniciou a seção) e chegada (estante do livro - retirada do livro *selectedBook*) da procura pelo livro e por chamar a busca dessas posições.

2.4.12 Desenvolvimento mobile

As pessoas apreciam aplicativos iOS que sentem como se eles fossem projetados especificamente para o dispositivo. Por exemplo, quando um aplicativo se encaixa bem na tela do dispositivo e responde aos gestos que as pessoas conhecem, que fornece grande parte da experiência as quais as pessoas estão procurando. E, embora as pessoas possam não estar cientes dos princípios de design de interface humana, como a manipulação direta ou consistência, esses usuários podem dizer quando os aplicativos seguem esses princípios e quando não.Ao começar a projetar um aplicativo iOS, certifique-se de compreender e aprender como incorporar os princípios de design HI de modo que você possa oferecer ao usuário uma experiência pessoal que ele irá apreciar. [11]

Inicialmente o Library Mapper foi desenvolvido apenas para se encaixar nos padrões IOS, especificamente para iPhones.Por isso toda sua interface e a maneira como o usuário opera o Library Mapper foi pensada para proporcionar uma experiência rápida e de fácil compreensão.Um exemplo é a página inicial de busca semelhante a usada pelo Google, que permite que o usuário reconheça facilmente que se trata de uma página de busca, pois já está familiarizado com o padrão.Outro exemplo é a idéia de um mapa ao invés de coordenadas descritivas como vire a esquerda na estante x, depois a direita, etc.Os botões estilizados para o toque e a lista de livros ocupando a tela inteira são outros exemplos também.

2.4.13 Integração Contínua

Integração Contínua é uma prática de desenvolvimento de software onde os membros de uma equipe integram seu trabalho frequentemente, geralmente cada pessoa integra pelo menos diariamente - levando a múltiplas integrações por dia. Cada integração é verificada por uma compilação automatizada (incluindo teste) para detectar erros de integração, o mais rapidamente possível. [7]

Por mais estranho que pareça falar de Integração Contínua para um time de uma única pessoa, chegou um ponto durante a criação do Library Mapper que essa técnica, ou parte dela, tornou-se essencial pois eu estava trabalhando nele em 3 lugares diferentes, com horários completamente diferentes de um dia para outro.Comecei a comitar tudo que eu fazia, indiferente se estava certo ou errado, pois assim conseguia continuar do ponto certo de onde parei.Também comecei a me policiar a tentar comitar algo todo dia, porque estava com o tempo muito restrito para desenvolver o projeto, afinal tinha que diviví-lo entre trabalho, casa recém comprada, faculdade e médico para meu futuro filho.

2.5 Library Mapper, o cliente

Essa seção é reservada para explicar toda a parte relacionada ao cliente da aplicação e, nesse caso, o cliente é o responsável pela biblioteca.O único trabalho desse cliente é montar a biblioteca pela interface Web, identificando cada estante corretamente e onde ficarão os QR-Codes. Nessa primeira versão do Library Mapper, os qr-codes criados no programa são armazenados no banco de dados da aplicação e não há como identificá-los sem ter que olhar no BD pela ordem que foram criados.

2.5.1 Construindo o seu mapa Web

Para a construção do mapa da biblioteca para o Library Mapper, existe uma interface Web que auxilia todo o processo de construção e identificação das estantes.Acessando http://host/LibraryMapper/faces/WebLibraryMapper/ma

uma tela com um espaço definido para construção junto de todos acessórios para montagem do mapa aparecerão, como mostrado na figura 9.

Desses acessórios existe um botão Save para salvar o mapa no Banco de dados e quatro objetos para montagem da biblioteca:

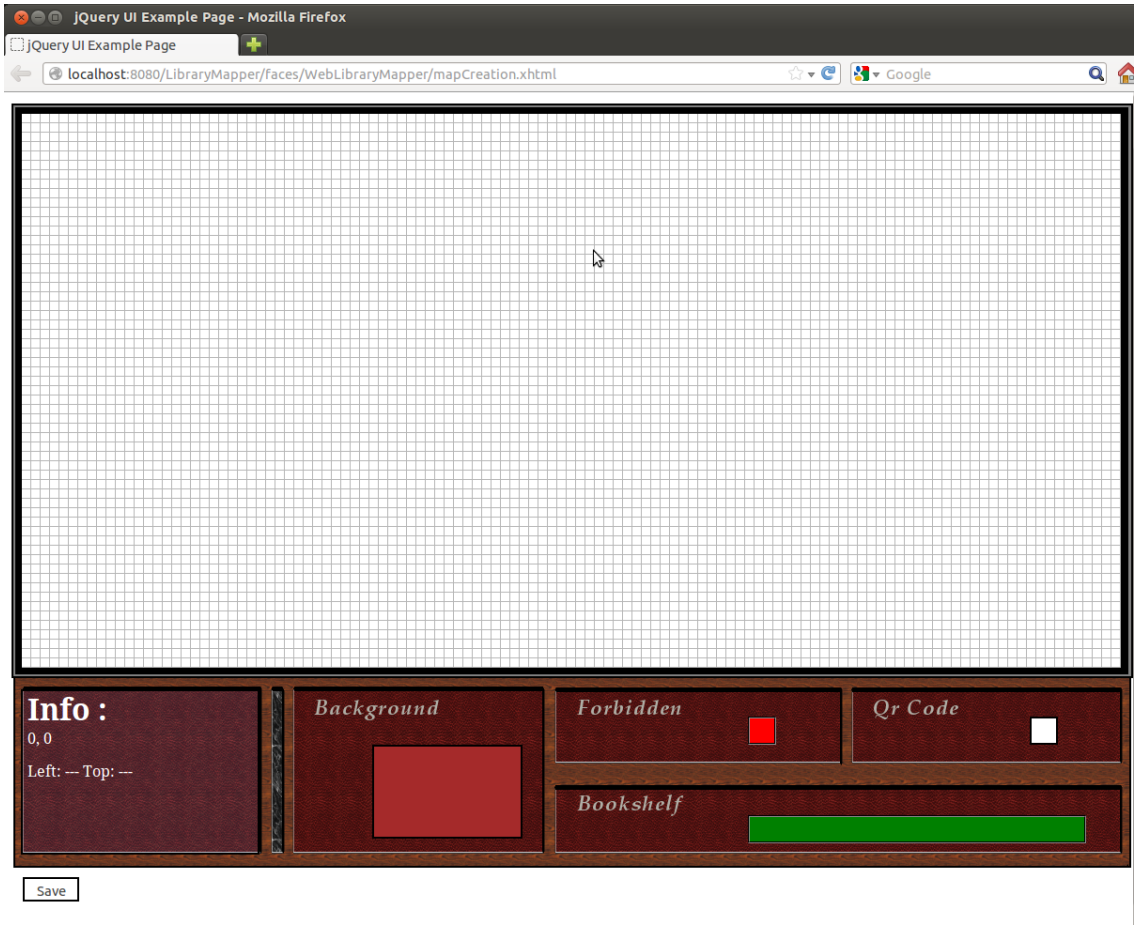


Figura 9: Interface Web para criação de mapas.

- **Background**
  O objeto background deve ser utilizado para montar o chão da biblioteca, ou seja, é a base da biblioteca e tudo deve ser montado em cima dele.Uma vez o mapa transformado na matriz utilizada pelo Library Mapper, a parte do Background que não possua nada em cima será definida como um Node do tipo Free.

- **Qr Code**
  O objeto Qr Code deve ser colocado na mesma posição onde será colocado na biblioteca física, pois senão o usuário encontrará problemas para se orientar no mapa.Uma vez o mapa transformado na matriz utilizada pelo Library Mapper, cada parte do QrCode gerado será um Node do tipo QrCode.

- **Forbidden**
  O objeto Forbidden deve ser enterpretado, com exceção das estantes, como qualquer obstáculo existente

na biblioteca: vasos, colunas, esculturas, ou seja, qualquer coisa que impeça o usuário de passar por aquele espaço específico.Uma vez o mapa transformado na matriz utilizada pelo Library Mapper, cada parte do Forbidden gerado será um Node do tipo Forbidden.

- **BookShelf**
  O objeto BookShelf deve ser enterpretado como **uma parte da estante** física, ou a estante inteira, dependendo dos livros que ela possui.Uma estante é definida por dois identificadores, sendo um de início referente ao primeiro livro da estante e um de fim, referente ao último livro da estante.No caso da biblioteca do IME-USP a identificação é feita dessa maneira e começa no topo esquerdo da estante e termina no piso direito da mesma, como mostrado na figura 10.

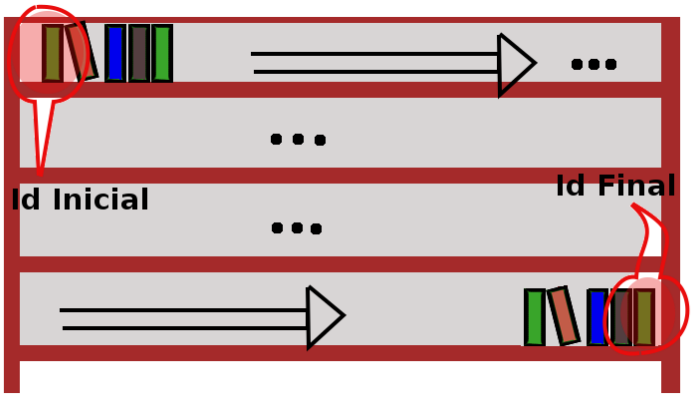


Figura 10: Referencia a organização de uma estante na biblioteca IME-USP

Caso uma estante seja um conjunto de livros do mesmo prefixo, então tem-se uma estante inteira igual a estante física como na figura 11.b, porém caso existam vários tipos de conjuntos de prefixos devem ser criadas n estantes do Library Mapper, onde n é o número de conjuntos contidos na estante física, como mostrado na figura 11.a.

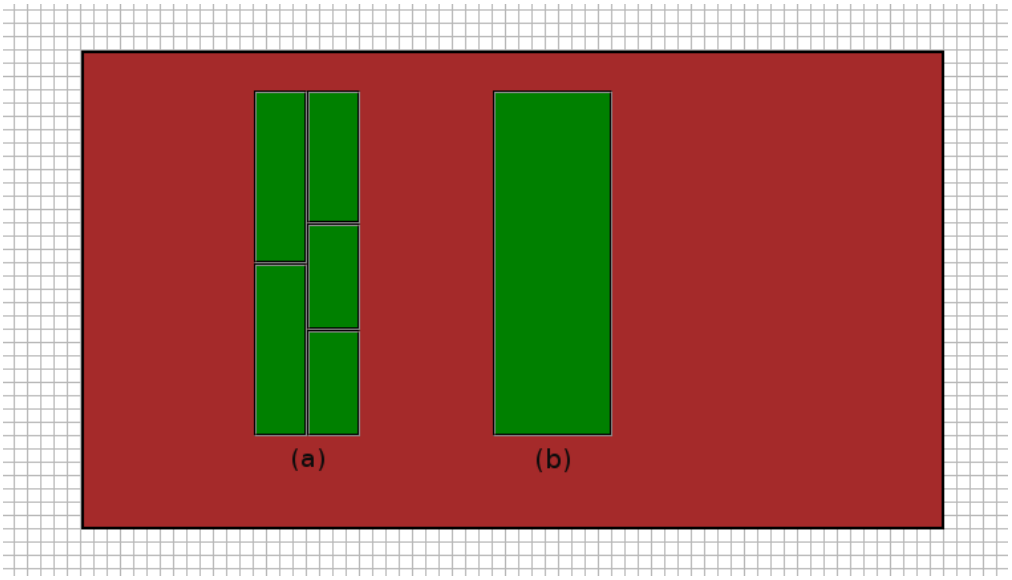


Figura 11: A figura (a) mostra uma estante física dividida em várias estantes do Library Mapper enquanto a figura (b) mostra apenas uma única estante.

> Essa interpreteção é importante porque dado que o mapa é definido numa superfície 2D não existe outra maneira de separar grupos diferentes de livros numa mesma estante, a não ser colocando uns do lado dos outros.

Outro aspecto desses objetos é que eles podem ter seu tamanho e sua posição mudados dentro da área reservada de desenho do mapa, apenas clicando no objeto e arrastando.Essa propiedade se dá graças ao jQuery e seus métodos **draggable e resizable**.Importante também é o fato de tudo isso acontecer apenas dentro dessa área reservada para o desenho do mapa, porque senão a tela ficaria completamente desordenada. Essa área é a única que permite que objetos sejam *dropados* para a criação de um mapa e isso é possível graças ao método **droppable** do jQuery também.

2.5.2 JavaScript para Nodes e Nodes para o Banco de Dados

Uma vez definido os objetos que formarão o mapa da biblioteca, o usuário clica no botão Save para salvar no banco de dados da aplicação.No meio desse processo existe um passo importante, que é a transformação da informação Web para algo compreensível para o Library Mapper poder usar.

A maneira de descrever as partes do mapa como objetos foi proposital, dado que cada uma dessas partes é um objeto do JavaScript, como mostrado no exemplo abaixo na criação de um objeto do tipo Shelf.

```
1     mapObject = new Object();
2     var tempType = $(".shelf").eq(i).attr("class").split(' ');
3     mapObject.type = tempType[0];
4     mapObject.id = $(".shelf").eq(i).attr("id");
5     mapObject.top = $(".shelf").eq(i).position().top;
6     mapObject.left = $(".shelf").eq(i).position().left;
7     mapObject.height = $(".shelf").eq(i).height();
8     mapObject.width = $(".shelf").eq(i).width();
9     mapObject.shelfId = IdEstantes[shelf];
```

Nesse caso em particular, existe um atributo a mais que é o shelfId, pois o tipo estante é o único com identificador físico.Cada objeto obtem suas informações das classes definidas nos botões HTML (bloco, forbidden, qrCode e shelf), que ao serem arrastados geram um clone com suas propiedades as quais serão atribuídas a um objeto no momento que o botão Save for clicado.

Esse objeto será adicionado numa pilha junto com todos os que foram criados e, uma vez terminado o empilhamento, a biblioteca JSON se encarrega de transformar toda a pilha numa grande String, a qual será passada para o Managed Bean MapBean através de um hidden input do HTML.

Uma vez que essa String é pega pelo MapBean, ele parseia cada item com o auxílio do JSON e transforma em objetos JsonMap, montando um array com cada objeto criado.Após criar esse array de objetos JsonMap ele os divide de acordo com seus tipos em diferentes listas de Nodes, ou seja, o tipo bloco vai para uma lista de Node com contentType Free, shelf para uma lista de Node com contentType Shelf, qrCode uma lista de Node com contentType QrCode e forbidden uma lista de Node com contentType Forbidden.Essa divisão é necessária devida a particularidade de alguns tipos.

Durante o processo de transformação toda a área reservada da interface web é ajustada para o padrão do Library Mapper e é montada uma matriz de Nodes.Um exemplo é número de posições que serão ocupadas por uma estante na matriz de Nodes, que é baseado no seu comprimento e largura na interface Web.Essa matriz é mandada para o banco de dados que grava cada nó numa tabela Node, verificando o tipo de cada um para poder também gravar nas tabelas BookShelf e QrCodeMark os respectivos tipos Shelf e QrCode desse Node.

2.6 Library Mapper, o usuário

Essa seção é reservada para explicar toda a parte relacionada ao usuário da aplicação, que para essa versão do Library Mapper são os visitantes de uma biblioteca.

2.6.1 Identificando o usuário

2.6.2 A consulta e a ligação com a biblioteca

2.6.3 Lista de livros e a busca pela estante

2.6.4 Montando o mapa com HTML5 e canvas

2.7 Atividades realizadas

2.8 Resultados e produtos obtidos

2.9 Conclusões

3 Parte Subjetiva

3.1 Desafios e frustrações

3.2 Relações entre Disciplinas

3.3 Os próximos passos

Referências

[1] Postgresql Brasil community page. `http://www.postgresql.org.br/sobre`.

[2] H. Thomas Cormen, Charles E. Leiserson, and Ronald L. Rivest. *Introduction to Algorithms*. The MIT Press, 1 edition, 2009.

[3] ECMA International. *ECMAScript Language Specification*. ECMA International, 5.1 rev.6 edition, 2011.

[4] jQuery official page. `http://jquery.com/`.

[5] Hiroko Kato, Keng T. Tan, and Douglas Chai. *Barcodes for Mobile Devices*. Cambridge, 1 edition, 2010.

[6] JSON official page. `http://www.json.org/`.

[7] Martin Fowler official page. `http://martinfowler.com/articles/continuousIntegration.html#PracticesOfContinuousIntegration`.

[8] Mybatis official page. `http://www.mybatis.org/core/index.html`.

[9] Oracle official page. `http://www.oracle.com/technetwork/java/overview-138580.html`.

[10] W3C official page. `http://www.w3.org/html/`.

[11] IOS Human Interface Guideline page. `http://developer.apple.com/library/ios/#documentation/UserExperience/Conceptual/MobileHIG/Introduction/Introduction.html`.

[12] pgAdmin official page. `http://www.pgadmin.org/index.php`.

[13] Stuart Russel and Peter Norvig. *Artificial Inteligence, A Modern Approach*. Prentice Hall, 3 edition, 2009.

[14] K19 Treinamentos. *Desenvolvimento Web com JSF2 e JPA2*. K19 Treinamentos, 2011.