

Integração e testes de ferramentas de visualização interativa de grandes volumes de dados de tráfego em uma cidade

Fabio Henrique Gomes Sikansi
fabio.sikansi@gmail.com

Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação - Universidade de São Paulo
Facultat d'Informàtica de Barcelona - Universitat Politècnica de Catalunya

Agosto 2013

1 Introdução

Este documento apresenta um resumo das atividades desenvolvidas durante o período de estágio incluído no programa Ciências sem Fronteiras, realizados no laboratório inLab¹, da Facultat d'Informàtica de Barcelona², na Universitat Politècnica de Catalunya³, sob orientação do pesquisador Carlos Carmona.

Foram realizadas atividades de pesquisa e desenvolvimento de ferramentas para visualização de grandes volumes de dados de tráfego em uma cidade, utilizando tecnologias e ferramentas para exibição e interação com o usuário na web. A primeira atividade apresenta um modelo teórico para visualização congestionamento das vias de uma cidade. As atividades posteriores apresentam um modelo de visualização para dados reais obtidos da cidade de Estocolmo. As próximas sessões deste documento descrevem detalhadamente o que foi desenvolvido e os resultados obtidos.

2 Atividades Realizadas

Durante o período foram desenvolvidas duas atividades principais de visualização de dados de tráfego, além de um período inicial de ambientação e aprendizado das tecnologias e ferramentas integradas no desenvolvimento das atividades desenvolvidas.

A primeira atividade realizada foi desenvolver uma aplicação web para visualização de dados de caminhos (ruas, avenidas, rodovias, etc) em um

¹<http://inlab.fib.upc.edu/>

²<http://www.fib.upc.edu/>

³<http://www.upc.edu/>

conjunto de cidades. A aplicação permite que, sobre uma cidade com dados disponíveis, seja possível visualizar seu mapa, e sobre ele uma camada de informações, com cada rua recebendo uma coloração em função do dado que está sendo visualizado. Este tipo de representação tem grande utilidade para visualização da densidade de carros em cada rua, gerando uma visualização que pode ser ampla (de toda a cidade) ou restrita (de determinada rua ou avenida) sobre o congestionamento das vias em determinado momento.

A segunda atividade utilizou a mesma estrutura de visualização de dados em um mapa, porém utilizando fontes de dados diferentes. Em sua primeira versão, foram carregados ao mapa informações de taxis obtidos por um banco de dados que recebe informações de GPS dos taxis da cidade de Estocolmo, na Suécia. O mapa exibe a posição de cada taxi com uma coloração em função da velocidade do veículo, tal visualização apresenta as mesmas características da primeira atividade, com a diferença de utilizar dados reais e precisos. Em sua segunda versão, o mapa passou a exibir os radares posicionados pelas rodovias da região de Estocolmo, ao selecionar um radar é possível visualizar um gráfico da média de velocidade registrada durante todo o dia pelo radar, com divisão por cada hora. Esta visualização permite uma análise geral sobre o trânsito no ponto especificado e pode identificar similaridades durante períodos de tempos recorrentes dia a dia.

3 Tecnologias e Ferramentas Utilizadas

Todas as atividades realizadas tiveram seu resultado final desenvolvido para visualização web, utilizando HTML, javascript, CSS e a linguagem PHP para processamento de dados em servidor. Além disso, os dados estavam armazenados em um banco de dados Postgres.

Além das tecnologias utilizadas, é importante destacar as ferramentas utilizadas para interpretação, preparo, filtragem e impressão dos dados, entre elas se encontram os softwares OSMconvert, Osmosis e GDAL, responsáveis pela leitura, filtragem e conversão de formatos de mapas obtidos pelo projeto OpenStreetMaps, e as bibliotecas javascript D3js, leafletJS, utilizadas para gerar a visualização do mapa e suas camadas adicionais de informação.

3.1 OSMconvert

O programa OSMconvert é uma ferramenta para conversão entre formatos de mapas disponibilizados na plataforma OpenStreetMap. Durante as atividades realizadas este aplicativo foi utilizado para conversão do formato de mapa das regiões disponibilizado, .pbk, para o formato .osm, utilizado para filtragem de dados.

3.2 Osmosis

O programa Osmosis permite a leitura e manipulação da informação disponibilizada em um mapa no formato .osm. Este aplicativo foi utilizado na primeira atividade, onde permitiu a filtragem de dados dos mapas trabalhados, com ele foi possível, partindo de um mapa com todas as informações disponíveis (por exemplo: ruas, estradas, rodovias, sinalização, pontos de interesse) para um arquivo de mapa apenas com os dados de ruas, que seriam posteriormente utilizados.

3.3 GDAL

A ferramenta GDAL consiste em um programa de manipulação de dados de mapas em diferentes arquivos, contendo um conjunto de aplicativos de apoio para realização de diferentes tarefas. Para as tarefas realizadas neste trabalho foi utilizado o aplicativo ogr2ogr, para realizar a conversão do mapa do formato .osm para o formato GeoJSON, utilizado pela biblioteca d3JS para desenho do mapa sobre o conjunto de imagens do mapa original.

3.4 leafletJS

A leafletJS é uma biblioteca em javascript para exibição de mapas em sites e celulares. Nas atividades realizadas foi responsável por carregar e controlar a exibição do mapa padrão (mapa da região em imagens, sem receber a informação adicional gerada pela atividade).

3.5 d3JS

A d3JS é uma biblioteca javascript que reúne um conjunto de soluções para construção de informações gráficas carregadas em uma página web por svg. Nas atividades realizadas a biblioteca d3JS foi responsável por desenhar as informações obtidas no formato json em uma camada sobre o mapa exibido com a biblioteca leafletJS.

4 Resultados Obtidos

Cada atividade realizada apresentou ao fim um protótipo de uma aplicação web para visualização de dados em mapas.

A primeira atividade, exibida na Figura 1, resultou em uma página web onde era possível visualizar o mapa de distintas cidades com opção de visualizar os caminhos do mapa com um preenchimento de cor. O protótipo preenche a coloração pela importância do caminho, desde as rodovias e principais avenidas, que recebem coloração verde, até as pequenas ruas residenciais, que recebem coloração vermelha. Entretanto, a variação de cores do mapa pode ser utilizada para qualquer intervalo de dado numérico (como

por exemplo, velocidade média no trecho, densidade de carros no trecho, etc), conforme as necessidades e disponibilidades de dados existentes.



Figura 1: Visualização de caminhos dentro de uma cidade

As duas atividades posteriores resultaram em uma aplicação web para visualização de dados reais obtidos da cidade de Estocolmo, cada uma exibindo uma visualização diferente dos dados obtidos. A primeira visualização, exibida na Figura 2, proporciona a visualização no mapa de Estocolmo das localizações dos taxis da cidade na data e hora determinada. Cada ponto representa um taxi e sua coloração varia conforme a velocidade do carro.

A terceira atividade, exibida na Figura 3 permite uma visualização sobre estocolmo dos radares localizados em determinada rodovia, os radares utilizados estavam listados no banco de dados do laboratório. O mapa apenas exibe a posição dos radares, ao clicar sobre um radar a aplicação exibe um radar com a média de velocidade

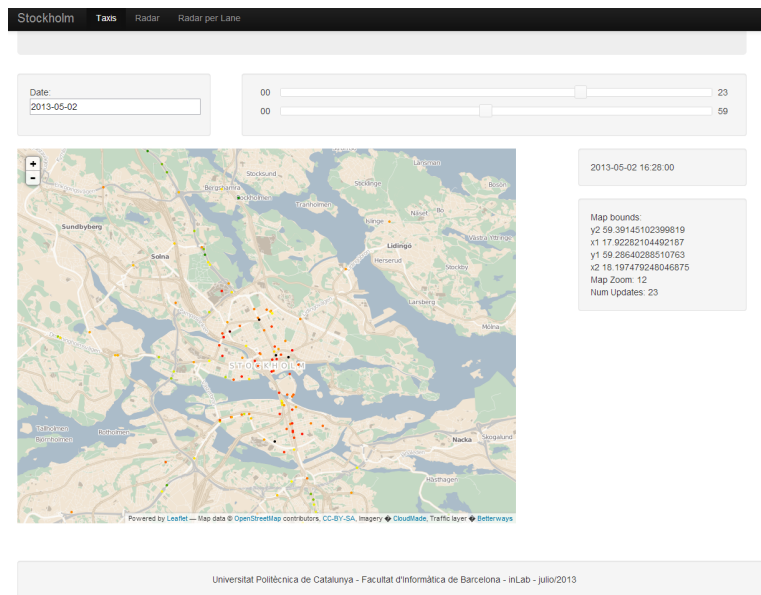


Figura 2: Visualização de taxis da cidade de Estocolmo

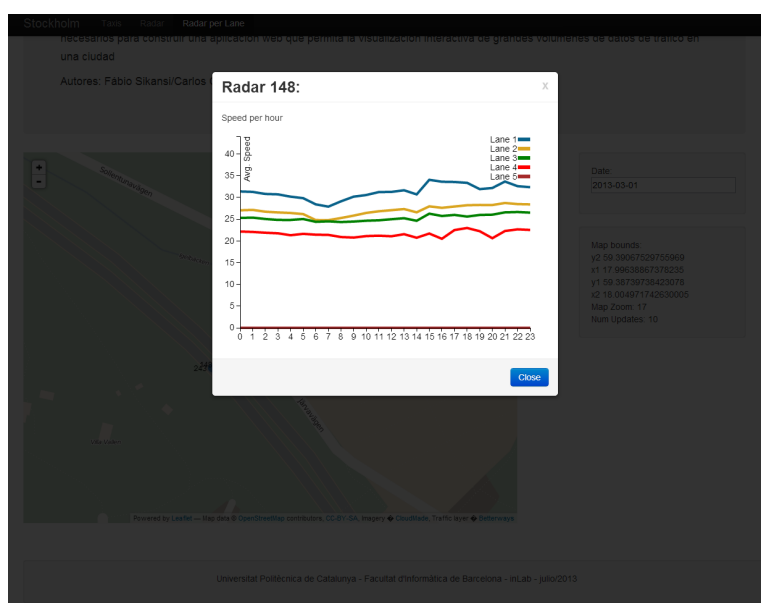


Figura 3: Visualização da velocidade por tempo quando