SIRME: Sistema Inteligente de Recomendação para Matrículas Escolares

Felipe Lanzarin[1], Eder Pazinatto[1], José Maurício Carré Maciel[1]

[1]Instituto de Ciências Exatas e Geociências – Universidade de Passo Fundo – Passo Fundo – RS – Brasil

{lanzarin.felipe@gmail.com, ederpazinatto@upf.br, jmmaciel@upf.br}

Resumo. *A primeira matrícula de uma criança em fase escolar é uma atividade muito importante na vida dos pais e das crianças. A definição da escola é algo fundamental. Principalmente em grandes cidades, há várias escolas municipais de educação infantil, distribuídas geograficamente pela cidade, algumas mais próximas outras mais distantes da residência dos alunos. O SIRME é um Sistema de Recomendações que utiliza um Sistema de Informações Geográficas (SIG), para definir a melhor escola para o aluno se matricular, levando em consideração a distância e outras regras definidas pelo município ou de acordo com a necessidade dos pais.*

1. Introdução

De acordo com os funcionários da Secretaria Municipal de Educação (SME) da cidade de Passo Fundo/RS, a tarefa de distribuir os alunos do 1º ano do Ensino Fundamental nas escolas Municipais é sempre muito trabalhosa.

Quando um funcionário da prefeitura for definir a escola para um aluno, o mesmo precisa consultar todas as escolas que ainda possuem vagas e identificar a escola mais próxima do endereço do aluno olhando no *google maps*. Essa forma de trabalho é muito demorada quando o município tem um número de 35 escolas distribuídas pela cidade e em média 300 novos alunos por ano iniciando o Ensino Fundamental. Outro ponto negativo é que o funcionário deverá levar em consideração outras regras, aumentando a chance de colocar um aluno em uma escola que não seria a mais apropriada para ele.

Através do uso do Sistema de Recomendação SIRME, essa distribuição de matriculas pode ser feita com uma melhor precisão e agilidade. Nesse sistema, todas as regras são previamente definidas e utiliza também um Sistema de Informações Geográficas para identificar qual é a escola mais próxima da residência do aluno.

2. Sistemas de Recomendação

Os Sistemas de recomendação popularizaram-se ao longo dos últimos anos como mecanismos para auxiliar a escolha de filmes, músicas, notícias, livros e até mesmo pessoas com quem se relacionar. Auxiliam diretamente no aumento da capacidade de indicar de forma eficiente um conteúdo, ou uma possível decisão que será atrativa a quem está recebendo a indicação. Sendo assim, bons sistemas tem a capacidade de aumentar os resultados positivos de uma organização e por isso eles se tornam essenciais para o negócio (Reategui, Cazella 2005).

Devido a grande massa de dados que existe na internet, o utilizador se depara com o problema de não saber "por onde seguir". A solução utilizada na maior parte dos

websites foi o advento dos motores de buscas, onde o mesmo digita uma palavra chave, e o motor de busca retorna todos os resultados que tem uma relação com essa palavra que o utilizador digitou. No entanto, os motores de procura concebidos originalmente para terem uma função utilitária, foram perdendo sua utilidade devido à existência de numerosos *conteúdos/sites* potencialmente relevantes. Por esses motivos, os sistemas de recomendação tornaram-se um tema muito atrativo e mais utilizado para recomendar conteúdos aos consumidores de informação (Ferreira; Oliveira, 2012).

2.1 Sistema de Informações Geográficas

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) são sistemas e meios tecnológicos para se estudar o espaço terrestre (Pena, 2017). Existem três tipos de tecnologias que formam os SIGs: O sensoriamento remoto, o GPS e o geoprocessamento (Pena, 2017).

Sensoriamento Remoto: utiliza ferramentas como satélites e radares, para a captação de informações e imagens da superfície terrestre. São capazes de oferecer informações importantes, como a extensão de uma área, o tamanho de uma determinada cobertura vegetal, localizar focos de incêndios e desmatamentos, o movimento das massas de ar, entre outros.

Sistema de Posicionamento Global (GPS): funciona com uma cobertura de dezenas de satélite, sendo capaz de emitir informações de qualquer local do mundo, a partir das coordenadas geográficas. Pode informar posições latitude e longitude, como também endereços, traçar rotas mais curtas para se chegar a um determinado local e, até mesmo, gravar os caminhos percorridos e informar a velocidade de deslocamento.

Geoprocessamento: tratamento das informações obtidas por meio do sensoriamento remoto e do GPS para a produção de mapas, cartogramas, gráficos e sistematizações em geral. Utiliza *softwares* programados para essa função, que são capazes de adicionar legendas e informações diversas sobre o espaço representado. Uma das ferramentas de Geoprocessamento mais conhecidas e utilizadas pelas pessoas é o *Google Earth*, disponibilizado tanto em *software* quanto por meio de acesso à internet.

Por meio dos SIG é possível criar um banco de dados georeferenciados, ou seja, partindo de um referencial espacial pode se estabelecer relações espaciais e não-espaciais, permitindo que eles tenham uma localização (Lobato; Penha; Santos; Ferreira, 2008). A localização no espaço, permite recuperar e combinar informações bem como efetuar diversos tipos de análise com os dados.

3. Trabalhos Relacionados

O trabalho de Amaral e Cunha 2016, utiliza a API do Google maps Distance Matrix, para propor maneiras de medir a dificuldade imposta pela rede viária para a logistica urbana devido ao fluxo de carros, caminhões e ônibus que vem crescendo com o passar dos anos, além das restrições de fluxos de veículos pesados.

No trabalho Marini e Pazinatto 2016, foi construído um aplicativo mobile de geolocalização, para orientar a localização de prédios e salas de aulas de estudantes e visitantes dentro da Universidade de Passo Fundo.

4. Tecnologias Utilizadas

A implementação do SIG no Sistema de Recomendação foi feita com a API do Google maps Distance Matrix API[1] para calcular a distância entre dois endereços (endereço do aluno e endereço da escola). Como a API disponibiliza rotas para ônibus, carros, bicicletas e caminhadas, para este estudo a rota utilizada foi a de caminhadas.

Como a chamada da API retorna um XML, com a distância entre o endereço de origem e o de destino, foi utilizado a classe XMLReader que faz a requisição a API do google, e cria o XML em memória para posteriormente ser interpretado por uma classe que extende a classe DefaultHandler. Ambas as classes são implementadas em Java.

Para persistir o resultado e as escolas cadastradas é utilizado um framework chamado Hibernate[2] que faz a comunicação com as classes do Java e o Banco de Dados, que nesse caso é PostgreSQL[3].

5. Aplicação: SIRME

Para distribuir uma lista de alunos em escolas da rede municipal da cidade de Passo Fundo, o sistema lê um arquivo .csv que contém as informações dos alunos (definidas pela SME tais como: nome, endereço, se possui algum tipo de deficiência, se frequentava uma creche municipal, entre outras), e então faz a listagem seguindo a ordem: prioridade para alunos que tem alguma deficiência; depois para os alunos que frequentaram uma creche municipal; e ordem em que os alunos foram inscritos. O cadastro das escolas também pode ser feito por um arquivo .csv, que contém o nome da escola, endereço e a quantidade de vagas disponíveis. O sistema disponibiliza uma área de gerenciamento das escolas cadastradas conforme mostra a Figura 1.

Figura 1- Relatório das escolas cadastradas no sistema

Após ter essa lista de alunos ordenados, o sistema percorre a lista e para cada aluno calcula a distância do endereço de sua residência com o das escolas cadastradas no sistema, que ainda possuem vagas naquele momento. Depois de obter a distância da residência do aluno com cada escola, o sistema verifica qual escola tem a menor distância, e assume que o aluno será matriculado nesta escola, diminuindo o número de vagas da mesma.

[1] https://developers.google.com/maps/documentation/distance-matrix/?hl=pt-br
[2] http://hibernate.org/orm/
[3] https://www.postgresql.org

Na Tabela 1 é apresentado o resultado final, informando o nome do aluno e a escola que o sistema escolheu para ele, com a possibilidade de exportar essa tabela para um arquivo .csv, para posterior uso dos funcionários da SME. Caso o endereço de um aluno não for encontrado pela API do Google, esse endereço é apresentado na lista de erros encontrados durante a execução, conforme parte inferior da tabela 1.

	Nome	Escola	Endereço Aluno	Endereço Escola
1	Hiago Moreira	Artindo Luiz Osório	Nagippe Kraide, 77 - 99032570, Passo Fundo	Pedro Cuimann, 385, Vila Dona Júlia, Passo Fundo
2	Laís da Silva	Antonino Xavier	Souza Neves, 75 - 99072710, Passo Fundo	Oscar Pinto, 903, Vila Jardim, Passo Fundo
3	Valentina Pedrozo	Artindo Luiz Osório	Rua Independência, 514 - 99010041, Passo Fundo	Pedro Cuimann, 385, Vila Dona Júlia, Passo Fundo
4	Kéven da Costa	Antonino Xavier	Manoel Teixeira, 142 - 99035-040, Passo Fundo	Oscar Pinto, 903, Vila Jardim, Passo Fundo

Exportar para CSV

Erros

	Identificador	Aluno	Descrição	Endereço
1	1	Angelina Nunes	Endereço quintino bocaiuva, 65 - 99036520, Passo Fundo não encontrado!	quintino bocaiuva, 65 - 99036520, Passo Fundo

Tabela 1- Resultado da distribuição dos alunos nas escolas

6. Considerações Finais

O trabalho contribui com SME, uma vez que reduz a carga de trabalho manual que estava sendo realizada, algo que demandava maior tempo e envolvimento de várias pessoas do setor, além de facilitar o processo e também minimizar erros que podem ocorrer durante os ajustes de matrículas.

7. Referências Bibliográfica

Amaral, Julia Coutinho; Cunha, Claudio Barbieri da. Análise da Complexidade de Redes Viárias Urbanas para distribuição de Última Milha em Megacidades. Anais do XXX Congresso ANPET, Rio de Janiero/RJ. 2016. Disponível em <http://www.anpet.org.br/xxxanpet/site/anais_busca_online/documents/3_109_AC.pdf>. Acesso em 12 de março de 2017

Ferreira, Fernando C.; Oliveira, Adicinéia A. de. Os sistemas de recomendação na web como determinantes prescritivos na tomada de decisão. JISTEM - Journal of Information Systems and Technology Management. Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação Vol. 9, Nº. 2, pp. 353-368. 2012, São Paulo.

Lobato M. Monteiro; Penha L. Rocha da; Santos S. Baía dos; Ferreira W. Morais. A Importância dos Sistemas de Informação Geográfica (Sig's) para a Cartografia Tradicional. II Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação. 2008, Recife.

Marini, Eliardo; Pazinatto, Eder. LocalizeUPF: Aplicativo de geolocalização no Campus I da Universidade de Passo Fundo. 1º Congresso de Simulação e Otimização do Sul – CONSOSUL. Passo Fundo/RS 2016. Disponível em <http://consosul.upf.br/images/anais2016/4_Eliardo_Marini.pdf> Acesso em 13 de março de 2017.

Pena, Rodolfo F. Alves. "SIG"; Brasil Escola. Disponível em <http://brasilescola.uol.com.br/geografia/sig.htm>. Acesso em 11 de fevereiro de 2017.

Reategui, E. Berni; Cazella, S. Cesar. Sistemas de Recomendação. XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, UNISINOS, São Leopoldo/RS. 2005