OTIMIZAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA DE ALOCAÇÃO ÓTIMA DE SERVIÇOS PÚBLICOS UTILIZANDO A METAHEURÍSTICA GRASP

Juliana Holanda Correia
Universidade Federal da Paraíba
Departamento de Engenharia de Produção
juli.holanda@hotmail.com
João Pessoa – PB, Brasil

Gilberto Farias de Sousa Filho
Universidade Federal da Paraíba
Departamento de Ciências Exatas
gilberto@dce.ufpb.br
João Pessoa – PB, Brasil

Ivan Quirino do Nascimento
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba
Ivanquirino1928@gmail.com
João Pessoa – PB, Brasil

Lucídio dos Anjos Cabral Formiga
Universidade Federal da Paraíba
Departamento de Informática
lucidio@di.ufpb.br
João Pessoa – PB, Brasil

Roberto Quirino do Nascimento
Universidade Federal da Paraíba
Departamento de Estatística
quirino@de.ufpb.br
João Pessoa – PB, Brasil

Resumo

O processo eleitoral brasileiro utiliza a seguinte logística: inicialmente as urnas são distribuídas para seus respectivos locais de votação; depois de encerradas as eleições os disquetes são levados a pontos de coletas e transmissão (PCT), que são escolhidos empiricamente, e após a apuração dos votos o resultado é divulgado. Para que o resultado da eleição seja divulgado mais rápido, os Tribunais Regionais Eleitorais precisam diminuir o tempo de deslocamento dos disquetes aos seus respectivos PCT´s, minimizando o somatório das distâncias. Na literatura, esse problema é conhecido como problema das p-medianas que, neste trabalho, foi resolvido através da implementação de uma metaheurística GRASP. Apesar de tal metaheurística ter sido abordada em outros trabalhos, apresentamos uma inovação na fase de construção onde utilizamos um processo de *clusterização* da matriz para identificação dos nós próximos entre si. Como a metaheurística utilizada precisa da matriz de distâncias como dado de entrada, foi necessário fazer uma integração do algoritmo com uma ferramenta de geocodificação de código aberto, *Google Maps API*, que serve para obter a matriz de distância real entre os pontos.
O *Google Maps API* é um serviço, via internet, que fornece diversos utilitários para manipular mapas, dentre estes serviços utilizamos dois que serviram para o propósito deste trabalho: a localização de pontos no mapa pelo endereço real ou pelo par latitude/longitude fornecidos; e a definição das distâncias entre quaisquer dois pontos no mapa, traçando rotas entre os mesmos através das ruas cadastradas no mapa, levando em consideração a existência, por exemplo, de ruas com mão e contra-mão.
A eficiência da metaheurística proposta foi comprovada por testes computacionais envolvendo uma instância de um problema real com 177 pontos, que representam os locais de votação

usados nas eleições municipais da cidade de João Pessoa no ano de 2008 – dados fornecidos pelo Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba.
Para que o usuário possa fazer uso do sistema, foi desenvolvida uma interface web que integra a ferramenta de geocodificação *Google Maps API* com a mateheurística GRASP adotada.
Palavras-chave: p-medianas, GRASP, localização

Abstract

The brazilian electoral process uses the following logistic: initially the polls are distributed to their respective polling places; after the elections ended the disks are brought to collection points and transfer (CPT), which are chosen empirically, and after the votes counted the result is announced. For the election results to be released soon, the Tribunais Regionais Eleitorais need to reduce travel time form the floppies to their respective CPT by minimizing the sum of the distances. In literature, this problem is known as p-median problem that this work was solved through the implementation of a metaheuristic GRASP. Despite such metaheuristics have been addressed in other studies, we present an innovation in the construction phase where we use a clustering process to identify the array of nodes close to each other. As the metaheuristic used precised distance matrix input, it was necessary to make integration algorithm with a geocoding tool open source, Google Maps API, which will serve to get the array of actual distance between points.
Google Maps API is a online service, which provides several utilities for manipulating maps, among these services we use two who served for the purpose of this study: the location of points on the map by the real address or by latitude / longitude pair provided; and the definition of the distances between any two points on the map, drawing routes between them through the streets listings on the map, taking into account the existence, for example, single track and dual track. The efficiency of the proposed metaheuristic is tested computational involving an instance of a real problem with 177 points, which representing the polling places used in municipal elections in the city of João Pessoa in 2008 – data provided by Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba.
So that the user can make use of the system, was developed a web interface tool which integrates the geocoding tool Google Maps API with the metaheuristic GRASP adopted.
Keyword: p-medians, GRASP, facility location