



SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA XXVIII SIC

paz no plural



Evento	Salão UFRGS 2016: SIC - XXVIII SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2016
Local	Campus do Vale - UFRGS
Título	Solução Exata do Problema de Roteamento de Veículos por Solucionador Genérico
Autor	FERNANDO BOMBARDELLI DA SILVA
Orientador	LUCIANA SALETE BURIOL

Solução Exata do Problema de Roteamento de Veículos por Solucionador Genérico

Fernando Bombardelli da Silva

Orientadora: Luciana Salette Buriol

Instituto de Informática – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

1. Introdução

Está presente no contexto urbano atual o problema da mobilidade, tanto em pequenas como em grandes cidades. Esse fato representa um desafio para a logística nesses centros urbanos. Em particular, há o **problema do roteamento de veículos** (em inglês, *vehicle routing problem*) que, de maneira geral, trata de calcular rotas de veículos, buscando soluções ótimas.

O problema de roteamento de veículos (VRP) tem como entrada as informações sobre a frota disponível para a execução das rotas, como, por exemplo, quantidade de veículos e suas respectivas capacidades de carga. O objetivo de um solucionador do problema é calcular as rotas ótimas desses veículos, que são aquelas que minimizam o custo (ou tempo) total do serviço, atendendo a todas as requisições, de modo que todas as restrições do problema sejam satisfeitas.

Uma maneira de resolver o problema é utilizando uma abordagem exata. Para tanto, o problema é modelado matematicamente, na forma de um programa linear inteiro, e solucionado por meio de algoritmos que garantam que o resultado entregue seja ótimo, ou seja, a solução retornada tem o melhor custo entre todas as soluções possíveis para o problema considerado e os dados entrados.

2. Metodologia

Para desenvolver a proposta aqui apresentada, foi utilizado um solucionador genérico de programas lineares e lineares inteiros, que aplica os algoritmos *simplex* e *branch and cut*. O programa em questão se chama GLPK (sigla inglês para *GNU Linear Programming Kit*), um programa de código aberto, parte do projeto GNU da *Free Software Foundation*. O GLPK é distribuído como uma biblioteca dinâmica e uma API (inglês para *Application Programming Interface*) para acesso às suas funções. Essa API é originalmente disponível para a linguagem C, porém a aplicação onde o módulo proposto aqui foi programado está escrito na linguagem Java. Portanto, usou-se uma versão alternativa dela para Java, que envelopa a API em C.

Matematicamente, o programa linear é definido como: **minimize** $c^T x$, **sujeito a** $Ax \leq b$ e $x \geq 0$, onde x é o vetor de variáveis de decisão, c é o vetor de coeficientes da função objetivo linear, A é a matriz dos coeficientes dos lados esquerdos das inequações de restrição das variáveis e b o vetor dos valores dos lados direitos dessas. Resumidamente, a programação dessa proposta consiste em, dada uma instância do problema VRP, ou seja, dadas as informações das requisições de transporte, passar estes dados para o solucionador, por meio da API, informando as variáveis, restrições e função objetivo a ser minimizada, ou seja, os vetores x , c e b e a matriz A .

3. Resultados

Quanto à correção do programa desenvolvido, uma bateria de testes é executada, na qual a saída do programa é comparada com a saída de um oráculo de teste, a saber, o programa GLPSOL, que implementa a API GLPK.