

ESTUDO E IMPLEMENTAÇÃO DE ALGORITMOS PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMBINATÓRIOS EM GRAFOS

Ralphy Antonio Martin Castilho (Bolsista PIBIC/CNPq)

Aluno da Universidade de Taubaté

Orientador: Dr. Horacio Hideki Yanasse, Pesquisador, INPE

O estudo foi limitado a alguns algoritmos para resolução de problemas combinatórios em grafos utilizados na otimização de roteamentos de veículos, coletas de lixo, entrega de correspondências, assim como distribuição, em pontos estratégicos, de redes escolares e de postos de saúde.

Os algoritmos sendo implementados foram os que resolvem o menor caminho de um nó à outro (Dijkstra) e entre todos os pares de nós (Floyd), o menor percurso de todos os arcos de um grafo orientado (Carteiro Chinês para grafos orientados) e o de localização de facilidades (Problema das Medianas).

O algoritmo de Dijkstra fixa um nó inicial considerando-o como o nó raiz de uma suposta árvore e faz-se sucessivas buscas em largura sempre usando como base o nó mais próximo, parando somente quando todos os nós do grafo forem percorridos.

O algoritmo de Floyd faz, dada a matriz de custos original, a minimização do custo dos nós de i à j com a soma dos custos de i à k e de k à j , com k inicialmente igual a 1. Ao mesmo tempo se atualiza uma outra matriz da seqüência dos nós a medida que os menores custos são achados.

O algoritmo do Carteiro Chinês para grafos orientados calcula, para cada nó i do grafo, a diferença P_i do número de arcos que entram dos que saem do nó. Se $P_i > 0$ o nó é de demanda (ND); se $P_i < 0$ o nó é de oferta (NO). Faz-se um casamento de menor custo entre os NO e os ND a fim de minimizar a matriz de custos dos NO aos ND multiplicada aos P_i correspondentes. Para cada $P_i > 0$ é acrescentado ao grafo P_i arcos aos nós "casados", gerando um grafo com $P_i = 0$ para todos os nós e, para este grafo, calcula-se o ciclo euleriano e obtém-se a resolução do problema.

O algoritmo das Medianas usa inicialmente o algoritmo de Floyd para calcular a matriz de custos mínimos. Em seguida cada coluna da matriz de menor custo é multiplicada pela demanda correspondente resultando em uma matriz custo \times demanda. Nesta matriz, selecionamos o nó cuja soma dos elementos da linha seja o menor como a primeira localização. Objetivando melhorar a função objetivo, o número de medianas é incrementado de 1 em 1, escolhendo-se uma nova facilidade ainda não testada. Substituições de nós testados com os não testados também são realizados para se tentar melhorar a função objetivo. O processo é repetido até que não ocorram mais melhoramentos.

Os algoritmos citados estão sendo implementados em linguagem C++ orientado ao objeto no compilador Borland C++ 3.11, 1992.