

Universidade Federal de Alfenas

Instituto de Ciências Exatas

Ciência da Computação

Relatório de Pesquisa Operacional

Problema do Caixeiro Viajante

Alunos:

Alexandre William Miya - RA: 2014.1.08.004

Gustavo Alves Miguel - RA: 2014.1.08.013

Professor:

Humberto César Brandão de Oliveira

Junho

2018

Conteúdo

1	Apresentação	1
2	Descrição da Atividade	1
3	Modelo Matemático	1
4	Resultados	2
5	Considerações	2

1 Apresentação

O Problema do Caixeiro Viajante (PCV) é um problema que tenta determinar a menor rota para percorrer uma série de cidades (visitando uma única vez cada uma delas), retornando à cidade de origem. Ele é um problema de otimização NP-difícil inspirado na necessidade dos vendedores em realizar entregas em diversos locais (as cidades) percorrendo o menor caminho possível, reduzindo o tempo necessário para a viagem e os possíveis custos com transporte e combustível.

2 Descrição da Atividade

O problema do caixeiro-viajante consiste na procura de um circuito que possua a menor distância, começando numa cidade qualquer, entre várias, visitando cada cidade precisamente uma vez e regressando à cidade inicial.

As variáveis podem ser definidas como:

1. i : representa a cidade partida;
2. j : representa a cidade destino;
3. a : representa a quantidade de arestas no grafo;
4. v : representa a quantidade de vértices no grafo;
5. d_{ij} : matriz de distância euclidiana entre as cidades i e j ;
6. x_{ij} : matriz booleana representando a matriz de adjacência do grafo;

3 Modelo Matemático

A função objetivo pode ser expressa da seguinte forma:

$$\text{Min} \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} d_{ij} \cdot x_{ij}$$

Sujeito a:

$$\forall i \in I, x_{ii} = 0 ,$$

$$\forall i \in I, \sum_{j \in J} x_{ij} = 1 ,$$

$$\forall j \in J, \sum_{i \in I} x_{ij} = 1 ,$$

$$\forall a \neq v, \sum_{i=1}^{a-1} x_{i(i+1)} \leq (a-1) ,$$

4 Resultados

O experimento foi realizado em computador com processador i7 e 16Gb de memória RAM. A seguir é apresentado o resultado encontrado com a solução:

```
Total (root+branch&cut) =    0.03 sec. (9.14 ticks)

0 --> 3 --> 4 --> 2 --> 9 --> 8 --> 1 --> 6 --> 5 --> 7 --> 0

Valor min: 264.14260909856404
CONSTRUÍDO COM SUCESSO (tempo total: 1 segundo)
```

Figura 1: Resultado para o problema do caixeiro viajante com 10 cidades.

5 Considerações

Quando testado para instâncias maiores que 10 cidades, a implementação demonstra ser inviável.