

Universidade Federal de Alfenas

Instituto de Ciências Exatas

Ciência da Computação

Relatório de Pesquisa Operacional
Problema da Distribuição de
Presentes

Alunos:

Alexandre William Miya - RA: 2014.1.08.004

Gustavo Alves Miguel - RA: 2014.1.08.013

Professor:

Humberto César Brandão de Oliveira

Julho
2018

Conteúdo

1	Apresentação	1
2	Descrição da Atividade	1
3	Modelos Matemáticos	2
3.1	Parte 1	2
3.2	Parte 2	2
3.3	Parte 3	2
4	Resultados	3

1 Apresentação

É a noite anterior ao ano de Natal : dois mil e dezessete.

O Papai Noel cresceu meio ranzinza .

O que costumava ser simples para o Old St. Nick, agora é muito intrigante, está deixando-o doente!

Veja, Papai Noel sempre soube, no fundo do intestino, o brinquedo que cada criança queria - sem ses, e ou mas.

Mas o crescimento populacional feroz, mais gêmeos e a inovação dos brinquedos deixaram um problema muito complexo, que requer extrema otimização.

“Não se preocupe, senhor Santa”, disse um elfo chamado McMaggle, “eu tenho uma solução! Você já ouviu falar do Kaggle?”

Quando ela explicou Kaggle em profundidade, a dúvida de Papai Noel começou a mudar, ele se tornou um crente na magia do aprendizado de máquina.

Então, a equipe do Papai Noel precisa de você mais do que nunca este ano, para resolver esse problema doloroso e salvar a alegria do Natal.

2 Descrição da Atividade

Criar um algoritmo de correspondência de brinquedo que maximize a felicidade ao unir as crianças aos brinquedos que eles desejam. No conjunto de dados, cada criança tem 10 preferências por seu presente (de 1000) e o Papai Noel tem 1000 crianças preferidas para cada presente disponível. O que torna isso mais difícil é que 0,4 por cento das crianças são gêmeas e, por solicitação dos pais, exigem o mesmo presente. As restrições básicas podem ser descritas como:

1. cada criança deve receber apenas 1 presente;
2. cada presente deve ser distribuído 10 vezes;
3. as 10 primeiras crianças são gêmeas (de 2 em 2, um par de gêmeos).
4. da 11a até a 22a são trigêmeas (de 3 em 3, um trio de trigêmeos);
5. Gêmeos e trigêmeos devem receber o mesmo presente.

O problema é separado nas seguintes partes:

1. não considerar gêmeos e trigêmeos.

2. considerar apenas gêmeos.
3. considerar gêmeos e trigêmeos.

As variáveis podem ser definidas como:

1. c : representa as crianças;
2. p : representa os presentes;
3. x_{cp} : matriz booleana representando a matriz de adjacência do grafo;
4. w : representa o peso de cada presente

3 Modelos Matemáticos

3.1 Parte 1

A função objetivo pode ser expressa da seguinte forma:

$$\text{Max} \sum_{c \in C} \sum_{p \in P} x_{cp} \cdot w$$

Sujeito a:

$$\forall c \in C, \sum_{p \in P} x_{cp} = 1 ,$$

$$\forall p \in P, \sum_{c \in C} x_{cp} \leq 10 ,$$

3.2 Parte 2

$$\forall i \in (1, 3, 5, 9), x_{cp} = x_{(c+1)p} ,$$

3.3 Parte 3

$$\forall i \in (11, 14, 17, 20), x_{cp} = x_{(c+1)p} = x_{(c+2)p} ,$$

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) =    0.88 sec. (432.53 ticks)  
  
Valor máx: 95853.69083365699  
CONSTRUÍDO COM SUCESSO (tempo total: 2 segundos)
```

Figura 1: Resultado para o problema a distribuição de presentes.

```
Total (root+branch&cut) =    1.00 sec. (532.03 ticks)  
Criança 0 - Presente 11  
Criança 1 - Presente 11  
Criança 2 - Presente 63  
Criança 3 - Presente 63  
Criança 4 - Presente 63  
Criança 5 - Presente 63  
Criança 6 - Presente 30  
Criança 7 - Presente 30  
Criança 8 - Presente 13  
Criança 9 - Presente 13  
Criança 10 - Presente 51  
Criança 11 - Presente 54  
Criança 12 - Presente 31  
Criança 13 - Presente 22  
Criança 14 - Presente 45  
Criança 15 - Presente 45  
  
Valor máx: 95691.8903804995  
CONSTRUÍDO COM SUCESSO (tempo total: 1 segundo)
```

Figura 2: Resultado para o problema a distribuição de presentes considerando gêmeos.

```

-----
Total (root+branch&cut) =      1.23 sec. (681.53 ticks)
Criança 0 - Presente 11
Criança 1 - Presente 11
Criança 2 - Presente 63
Criança 3 - Presente 63
Criança 4 - Presente 63
Criança 5 - Presente 63
Criança 6 - Presente 30
Criança 7 - Presente 30
Criança 8 - Presente 13
Criança 9 - Presente 13
Criança 10 - Presente 54
Criança 11 - Presente 54
Criança 12 - Presente 54
Criança 13 - Presente 45
Criança 14 - Presente 45
Criança 15 - Presente 45
Criança 16 - Presente 90
Criança 17 - Presente 90
Criança 18 - Presente 90
Criança 19 - Presente 5
Criança 20 - Presente 5
Criança 21 - Presente 5
Criança 22 - Presente 28
Criança 23 - Presente 12
Criança 24 - Presente 72
Criança 25 - Presente 27

Valor máx: 95411.01934554172
CONSTRUIDO COM SUCESSO (tempo total: 2 segundos)
|

```

Figura 3: Resultado para o problema a distribuição de presentes considerando gêmeos e trigêmeos.