AP1 Parte 5 - Matemática Computacional

Jailon William Bruno Oliveira da Silva - 499441

Davi Monteiro Pedrosa Moreira Sales - 496314

Ciência da Computação

1. Questão 1

ITEM A.

Entrada:

1. Seja N o conjunto das possíveis localizações de postos de atendimento.
2. Seja a função $c : j \to \mathbb{R}$ o custo de instalação do posto **j**, $\forall_j \in N$.
3. Seja M o conjunto de zonas.
4. Seja M_j o conjunto de zonas que podem ser atendidas por **j**, $\forall_j \in N$.

Variáveis:

$$X_j = \begin{cases} 1, & \text{se foi instalado o posto } \mathbf{j},\ \forall_j \in N \\ 0, & \text{c.c.} \end{cases}$$

$$Y_{ji} = \begin{cases} 1, & \text{se o posto } \mathbf{j} \text{ atende a zona } \mathbf{i},\ \forall_j \in N,\ \forall_i \in M. \\ 0, & \text{c.c.} \end{cases}$$

Modelagem:

$$\text{MIN} \sum_{j \in N} c(j) \times X_j$$

S.a.: $\left(\sum_{i \in M:\ i \notin M_j} Y_{ji} \right) = 0, \forall_j \in N.$ (Garante que o posto **j** não poderá atender uma zona **i** que não esteja em M_j)

$\left(\sum_{j \in N} Y_{ji} \right) = 1, \forall_i \in M.$ (Garante que cada zona será atendida por exatamente um posto)

$Y_{ji} \leq X_j, \forall_j \in N, \forall_i \in M.$ (O posto **j** só poderá atender o posto **i** se o posto **j** for instalado)

$X_j \in \{0, 1\}, \forall_j \in N.$

$Y_{ji} \in \{0, 1\}, \forall_j \in N, \forall_i \in M.$

2. Questão 2

ITEM A.

Entrada:

Seja a função c:i $\rightarrow \mathbb{R}$, que retorna o peso do vértice i $\forall_i \in V(G)$

Variáveis:

$$X_i = \begin{cases} 1, & \text{se o vértice i foi escolhido para fazer parte do conjunto independente, } \forall_i \in V(G) \\ 0, & \text{c.c.} \end{cases}$$

Modelagem:

$$\text{MAX} \sum_{i \in V(G)} c(i) \cdot X_i$$

$$\text{S.a.:} \quad \sum_{i \in V(G): ik \in E(G)} X_i + X_k \leq 1, \ \forall_k \in V(G)$$

(Se vértice i for escolhido, seus adjacentes não podem ser escolhido)

$$X_i \in \{0, 1\}, \forall_i \in V(G).$$

Representação do Grafo na Implementação:

Para fazer a representação do grafo da questão 2.a) utilizamos a lista de adjacência, isto é, utilizamos um dicionário, onde o vértice é a palavra chave e o conteúdo é uma lista com os vértices adjacentes.

6	→	2	3	4	5
5	→	4	6		
4	→	2	5	6	
3	→	1	2	6	
2	→	1	3	4	6
1	→	2	3		

Por fim, os pesos da aresta segue a mesma ideia. Foi utilizado o dicionário para os vértices e o conteúdo é o peso das arestas.

6	→	15
5	→	20
4	→	15
3	→	10
2	→	10
1	→	5

ITEM B: O Grafo escolhido foi o de Petersen com pesos (entre 5 a 25) nos vértices.