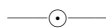


Frequência

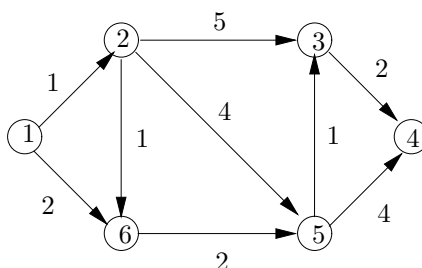


1. Considere o seguinte programa linear

$$\begin{array}{llllll} \text{Minimize} & -5x_1 & +2x_2 & +2x_3 & +2x_4 & \\ \text{sujeito a} & -4x_1 & & +2x_3 & +x_4 & = 2 \\ & x_1 & -2x_2 & & +x_4 & = 2 \\ & x_i \geq 0, & i = 1, 2, 3, 4 & & & \end{array}$$

- (a) Mostre que a solução básica de variáveis básicas x_1 e x_3 é ótima e justifique se essa solução é a única solução ótima do programa.
- (b) Mostre que a solução ótima do dual é única e determine-a algebricamente e graficamente.

2. Considere a seguinte rede $G = (V, E)$:



onde o número real associado a cada aresta (i, j) representa o custo da ligação de i para j .

- (a) Determine a árvore geradora de custo mínimo de G .
- (b) Mostre que o Problema do Caminho Mais Curto entre os nós 1 e 4 é equivalente a um Problema de Fluxo de Custo Mínimo.
- (c) Mostre que o Problema do Caminho Mais Curto entre os nós 1 e 4 tem solução ótima.
- (d) Mostre que a árvore geradora de custo mínimo de G fornece o Caminho Mais Curto entre os nós 1 e 4.

3. Desenvolva o tema: “Resolução numérica de programas lineares”.

4. Considere o sistema de equações lineares $Ax = b$ com A uma matriz de ordem $m \times n$ e de característica $m < n$, $b \in \mathbb{R}^m$ e $x \in \mathbb{R}^n$.

- (a) Mostre que a determinação da solução de norma ℓ_1 mínima do sistema $Ax = b$ é equivalente a um programa linear.
- (b) Mostre que a solução de norma ℓ_1 mínima de $Ax = b$ existe.

Nota: $\|x\|_1 = \sum_{i=1}^n |x_i|$, para qualquer vector $x \in \mathbb{R}^n$.

Cotações:

- 1. (a) — 1.0
- (b) — 1.0
- 2. (a) — 1.0
- (b) — 1.0
- (c) — 1.0
- (d) — 1.0
- 3. — 2.0
- 4. (a) — 1.0
- (b) — 1.0