

Nome:

Observações gerais:

- Lê todas as questões antes de começar e pergunta em caso de dúvidas.
- Sempre justifique a sua resposta. Você ganha pontos para explicações de como o resultado foi obtido e não para respostas sem explicações, exceto a questão pede explicitamente não justificar.
- Responde a cada questão, ainda que a resposta não esteja completa.

Prova 2

Questão 1 (Dualidade, 2.5pt)

Qual o problema dual da relaxação linear do problema da mochila? (Formule primeiramente a relaxação linear, e depois apresenta o dual).

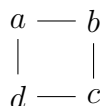
Questão 2 (Formulação Matemática, 2.5pt)

Queremos resolver uma variante do problema da mochila. Nessa variante temos n itens com pesos $p_1, p_2, \dots, p_n$ e um peso mínimo L e máximo U para os itens selecionados. Além disso queremos selecionar exatamente k dos itens. Entre todas soluções possíveis, queremos selecionar a solução lexicograficamente mínima (para soluções $S_1 = (i_1, \dots, i_k)$ e $S_2 = (j_1, \dots, j_k)$ selecionando itens de índices $i_1 < i_2 < \dots < i_k$ e índices $j_1 < j_2 < \dots < j_k$, S_1 é lexicograficamente menor que S_2 caso a primeira componente não zero de $S_1 - S_2$ é negativo). Formule um programa inteiro.

Questão 3 (Arranjo linear, 2.5pt)

Dado um grafo (não-direcionado) $G = (V, A)$ queremos encontrar uma função bijetiva $f : V \rightarrow \{1, 2, \dots, |V|\}$ tal que a distância total $\sum_{\{u,v\} \in A} |f(u) - f(v)|$ entre os vértices incidentes a cada aresta seja minimizado. Formule um programa inteiro que determina a menor distância total.

Exemplo: Na instância



o mapeamento $\{a \mapsto 1, b \mapsto 3, c \mapsto 2, d \mapsto 4\}$ possui distância total 8, enquanto o mapeamento ótimo $\{a \mapsto 1, b \mapsto 2, c \mapsto 3, d \mapsto 4\}$ possui distância total 6.

Questão 4 (Análise de Sensibilidade, 2.5pt)

O dicionário final na solução de

$$\begin{array}{ll} \text{maximiza} & x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 \\ \text{sujeito a} & 2x_1 + x_2 + 5x_3 + x_4 \leq 8, \\ & 2x_1 + 2x_2 + 4x_4 \leq 12, \\ & 3x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 18, \\ & x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0, \end{array}$$

e

$$\begin{array}{rccccc} z = & 62/5 & -6/5x_1 & -9/10x_6 & -1/5x_5 & -14/5x_4 \\ x_2 = & 6 & -x_1 & -1/2x_6 & & -2x_4 \\ x_3 = & 2/5 & -1/5x_1 & +1/10x_6 & -1/5x_5 & +1/5x_4 \\ x_7 = & 56/5 & -8/5x_1 & +3/10x_6 & +2/5x_5 & +8/5x_4 \end{array}$$

(com x_5, x_6, x_7 variáveis de folga). Usa análise de sensibilidade para responder as seguintes perguntas:

- a) Qual a solução ótima caso a função objetivo é modificada para $3x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4$?
- b) Qual a solução ótima caso a função objetivo é modificada para $x_1 + 2x_2 + 1/2 x_3 + x_4$?
- c) Qual a solução ótima caso o coeficiente 12 da segunda restrição é modificado para ser 26?