MAC–IME–USP

Carlos Eduardo Ferreira
Sala 297A Tel.: 3091 6140
e-mail cef@ime.usp.br

MAC 330 - Programação Inteira - MAC 5780

Segundo semestre de 2002

Lista de Exercício 1

1. Considere que você deve escolher entre investir em um subconjunto de 7 tipos de investimentos $\{1, 2, \ldots, 7\}$ e resolveu usar um modelo de programação inteira com variáveis 0-1 (uma para cada tipo de investimento). Modele as seguintes restrições:
   - não se pode investir em tudo;
   - pelo menos um tipo de investimento deve ser escolhido;
   - investimento 1 não pode ser escolhido se o investimento 3 for escolhido;
   - investimento 4 só pode ser escolhido se o investimento 2 for escolhido.

2. Mostre que $X = \{x \in \{0,1\}^4 | 2x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \leq 3\}$ é o mesmo que

$$
\begin{aligned}
X' \; = \{x \in \{0,1\}^4 | \quad & x_1 + x_2 + x_3 \leq 2 \\
& x_1 + x_2 + x_4 \leq 2 \\
& x_1 + x_3 + x_4 \leq 2\}
\end{aligned}
$$

3. Escreva a formulação do problema do lot sizing (planejamento de produção) para 6 períodos com demandas $(6, 7, 4, 6, 3, 8)$, custo por unidade produzida de $(3, 4, 3, 4, 4, 5)$, custo de armazenamento $(1, 1, 1, 1, 1, 1)$, custo fixo de $(12, 15, 30, 23, 19, 45)$ e com a restrição extra de que no máximo 10 itens podem ser produzidos em cada período. Ache a melhor solução que você encontrar para esta instância.

4. Considere o problema (P_1) abaixo:

$$
\begin{array}{ll}
min & \sum_{j=1}^{5} c_j x_j \\
s.a. & \frac{7}{4}x_1 - \frac{2}{3}x_2 + \frac{5}{2}x_3 - \frac{5}{12}x_4 + \frac{19}{6}x_5 = \frac{8}{3} \\
 & x_j \geq 0, x_j \in Z \text{ para } j = 1, \ldots, 5.
\end{array}
$$

   - Mostre que (P_2) abaixo é uma relaxação de (P_1).

$$
\begin{array}{ll}
min & \sum_{j=1}^{5} c_j x_j \\
s.a. & \frac{3}{4}x_1 + \frac{1}{3}x_2 + \frac{1}{2}x_3 + \frac{7}{12}x_4 + \frac{1}{6}x_5 \leq \frac{2}{3} + w \\
 & x_j \geq 0, x_j \in Z \text{ para } j = 1, \ldots, 5. \\
 & w \in Z.
\end{array}
$$

- Mostre que (P_3) abaixo é uma relaxação de (P_2).

$$\begin{array}{ll} min & \sum_{j=1}^{5} c_j x_j \\ s.a. & \frac{3}{4}x_1 + \frac{1}{3}x_2 + \frac{1}{2}x_3 + \frac{7}{12}x_4 + \frac{1}{6}x_5 \leq \frac{2}{3} \\ & x_j \in R \text{ para } j = 1, \ldots, 5. \end{array}$$