

Ciência da Computação -IME - USP  
Programação linear,  
Primeira Prova

Prof.º Walter Mascarenhas

10 de outubro de 2006

Exercício 1 (2,0 pontos) Formule, e resolva, um problema de programação linear que descreva a seguinte situação:

Uma indústria produz artigos  $A_1$  e  $A_2$  que são vendidos a 200 e 300 Reais respectivamente. Na sua produção são utilizados três tipos de matérias primas:  $P_1$ ,  $P_2$  e  $P_3$ , que são gastas da seguinte forma:

- 2 unidades de  $P_1$  para fabricar uma unidade de  $A_1$ ,
- 4 unidades de  $P_2$  para fabricar uma unidade de  $A_1$ ,
- 1 unidade de  $P_1$  para fabricar uma unidade de  $A_2$ ,
- 1 unidade de  $P_3$  para fabricar uma unidade de  $A_2$ ,

O estoque da empresa é composto de

- 20 unidades da matéria prima  $P_1$ ,
- 32 unidades da matéria prima  $P_2$ ,
- 10 unidades da matéria prima  $P_3$ ,

e ela deseja utilizar esta matéria prima de modo a maximizar o valor dos itens produzidos.

Exercício 3 (2,0 Pontos) Uma fábrica de móveis produz quatro tipos de escrivaninhas:  $e_1$ ,  $e_2$ ,  $e_3$  e  $e_4$ . A fabricação das escrivaninhas envolve dois processos: carpintaria e polimento, que consomem os seguintes números de horas por escrivaninha:

escrivaninha	$e_1$	$e_2$	$e_3$	$e_4$
carpintaria	4	9	7	10
polimento	1	1	3	40,

sendo que há 6000 horas de mão de obra disponíveis mensalmente para carpintaria e 4000 para polimento. O lucro líquido por tipo de escrivaninha é dado pela tabela

escrivadinha	$e_1$	$e_2$	$e_3$	$e_4$
lucro líquido	12	20	18	40

Determine em que proporções  $p_1$ ,  $p_2$ ,  $p_3$  e  $p_4$  as escrivadinhas devem ser produzidas de modo a maximizar o lucro da companhia (lembre-se que as proporções são não negativas e a soma delas deve dar 1.)

Exercício 3 (2,0 Pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear:

$$\begin{aligned}
 \text{Minimizar} \quad & 2x_1 - 3x_2 + 6x_3 + x_4 - 2x_5 & (1) \\
 \text{sujeito a :} \quad & 2x_1 - 3x_2 + x_3 + 3x_4 - x_5 = 3 \\
 & x_1 + x_2 - 2x_3 + 9x_4 = 4 \\
 & x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0
 \end{aligned}$$

Exercício 4 (2,0 Pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear:

$$\begin{aligned}
 \text{Minimizar} \quad & x_1 + x_2 + x_3 & (2) \\
 \text{sujeito a :} \quad & x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 3 \\
 & -x_1 + 2x_2 + 6x_3 = 2 \\
 & 4x_2 + 9x_3 = 5 \\
 & 3x_3 + x_4 = 1 \\
 & x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0
 \end{aligned}$$

Exercício 5 (2,0 Pontos) Considere o seguinte problema:

$$\begin{aligned}
 \text{Minimizar} \quad & 4x_1 + 5x_3 & (3) \\
 \text{sujeito a :} \quad & 2x_1 + x_2 - 5x_3 = 1 \\
 & -3x_1 + 4x_3 + x_4 = 2 \\
 & x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0
 \end{aligned}$$

- (0.5 Ponto) Encontre uma solução ótima do problema acima. Ela é única?
- (0.5 Ponto) Formule e resolva o problema dual. Ele tem solução única?
- (1.0 Ponto) Suponha que nós mudemos o vetor  $b = (1, 2)^t$  para  $b = (1, -2\theta, 2 - 3\theta)^t$ , onde  $\theta$  é um parâmetro. Determine a solução ótima em função de  $\theta$  (para todos  $\theta$ 's, negativos e positivos.)