

Segunda prova de Programação Linear

Prof. Walter F. Mascarenhas
walterfm@ime.usp.br

Dezembro de 2006

- foo

Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 1.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 4x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 3x_4 + 3x_5 + 3x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 + x_4 - x_5 = 14 \\ & -x_1 - x_2 - x_6 = -16 \\ & x_2 + x_3 + x_5 = 14 \end{aligned}$$

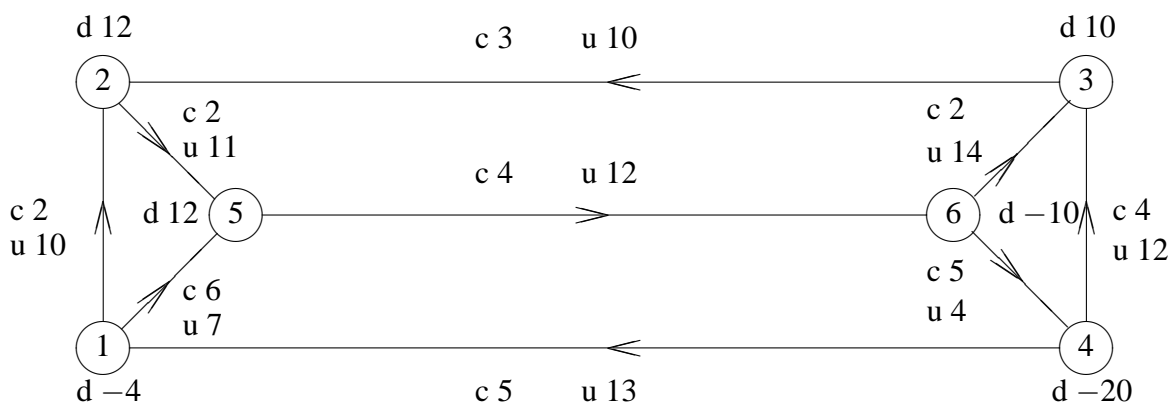
$$0 \leq x_1 \leq 2, \quad 0 \leq x_2 \leq 4, \quad 0 \leq x_3 \leq 12, \quad 0 \leq x_4 \leq 17, \quad 0 \leq x_5 \leq 14, \quad 0 \leq x_6 \leq 13,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 6x_1 + x_2 + x_3 + 6x_4 + 3x_5 + 5x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 - x_4 - x_5 = -18 \\ & x_1 + x_2 + x_6 = 14 \\ & -x_2 + x_3 + x_5 = 22 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 10, \quad 0 \leq x_2 \leq 2, \quad 0 \leq x_3 \leq 12, \quad 0 \leq x_4 \leq 14, \quad 0 \leq x_5 \leq 16, \quad 0 \leq x_6 \leq 9,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 2.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} &\text{minimize} && x_1 + 5x_2 + x_3 + 4x_4 + 3x_5 + 2x_6 \\ &\text{sujeito a} && -x_1 - x_4 + x_5 = -16 \\ & && x_1 - x_2 - x_6 = -10 \\ & && x_2 + x_3 - x_5 = 22 \end{aligned}$$

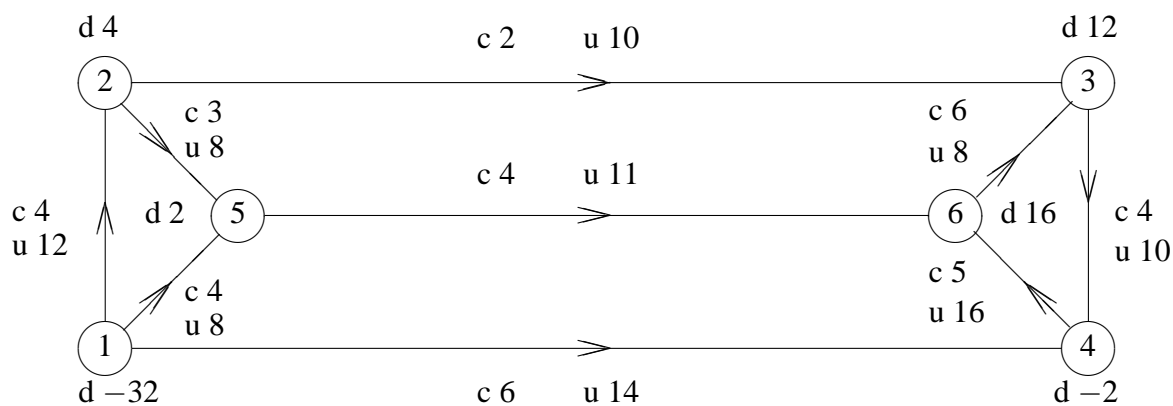
$$0 \leq x_1 \leq 4, \quad 0 \leq x_2 \leq 13, \quad 0 \leq x_3 \leq 14, \quad 0 \leq x_4 \leq 15, \quad 0 \leq x_5 \leq 10, \quad 0 \leq x_6 \leq 8,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} &\text{minimize} && 6x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 8x_4 + x_5 + 4x_6 \\ &\text{sujeito a} && -x_1 - x_4 + x_5 = -10 \\ & && x_1 - x_2 - x_6 = -6 \\ & && x_2 - x_3 - x_5 = -10 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 12, \quad 0 \leq x_2 \leq 7, \quad 0 \leq x_3 \leq 15, \quad 0 \leq x_4 \leq 2, \quad 0 \leq x_5 \leq 10, \quad 0 \leq x_6 \leq 12,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 3.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} &\text{minimize} && 5x_1 + 6x_2 + 4x_3 + 2x_4 + 4x_5 + 11x_6 \\ &\text{sujeito a} && -x_1 + x_4 - x_5 = -2 \\ &&& x_1 - x_2 + x_6 = -6 \\ &&& x_2 + x_3 + x_5 = 24 \end{aligned}$$

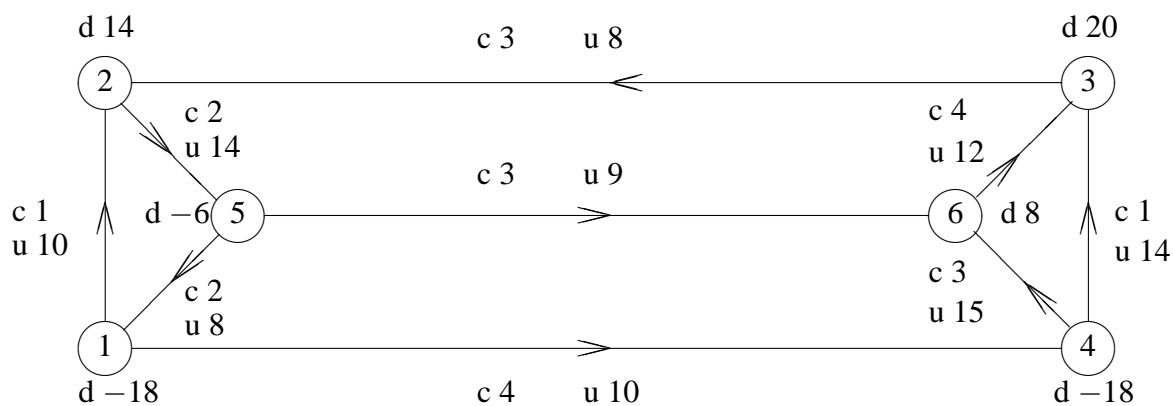
$$0 \leq x_1 \leq 6, \quad 0 \leq x_2 \leq 13, \quad 0 \leq x_3 \leq 8, \quad 0 \leq x_4 \leq 12, \quad 0 \leq x_5 \leq 6, \quad 0 \leq x_6 \leq 10,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} &\text{minimize} && 4x_1 + x_2 + 4x_3 + 2x_4 + 3x_5 + x_6 \\ &\text{sujeito a} && -x_1 - x_4 + x_5 = -20 \\ &&& x_1 - x_2 + x_6 = 2 \\ &&& x_2 + x_3 - x_5 = 18 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 13, \quad 0 \leq x_2 \leq 14, \quad 0 \leq x_3 \leq 9, \quad 0 \leq x_4 \leq 12, \quad 0 \leq x_5 \leq 12, \quad 0 \leq x_6 \leq 6,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 4.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 5x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 2x_4 + 6x_5 + 4x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 + x_4 - x_5 = -18 \\ & x_1 + x_2 + x_6 = 28 \\ & -x_2 + x_3 + x_5 = 12 \end{aligned}$$

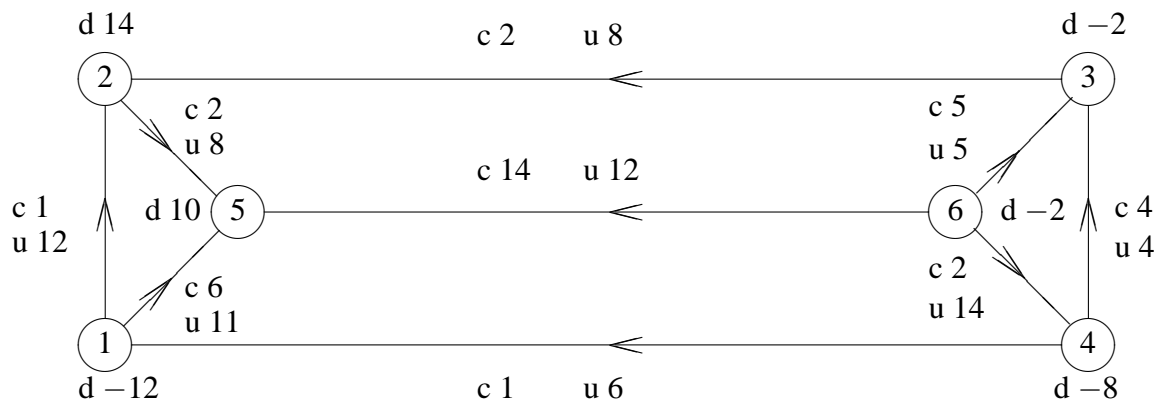
$$0 \leq x_1 \leq 14, \quad 0 \leq x_2 \leq 6, \quad 0 \leq x_3 \leq 17, \quad 0 \leq x_4 \leq 10, \quad 0 \leq x_5 \leq 6, \quad 0 \leq x_6 \leq 10,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 6x_4 + 6x_5 + 4x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 + x_4 + x_5 = 34 \\ & -x_1 + x_2 + x_6 = 2 \\ & -x_2 - x_3 - x_5 = -18 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 10, \quad 0 \leq x_2 \leq 11, \quad 0 \leq x_3 \leq 14, \quad 0 \leq x_4 \leq 14, \quad 0 \leq x_5 \leq 12, \quad 0 \leq x_6 \leq 7,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 5.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 3x_1 + 6x_2 + 4x_3 + 3x_4 + 2x_5 + 8x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 + x_4 - x_5 = -10 \\ & x_1 + x_2 + x_6 = 20 \\ & -x_2 - x_3 + x_5 = 8 \end{aligned}$$

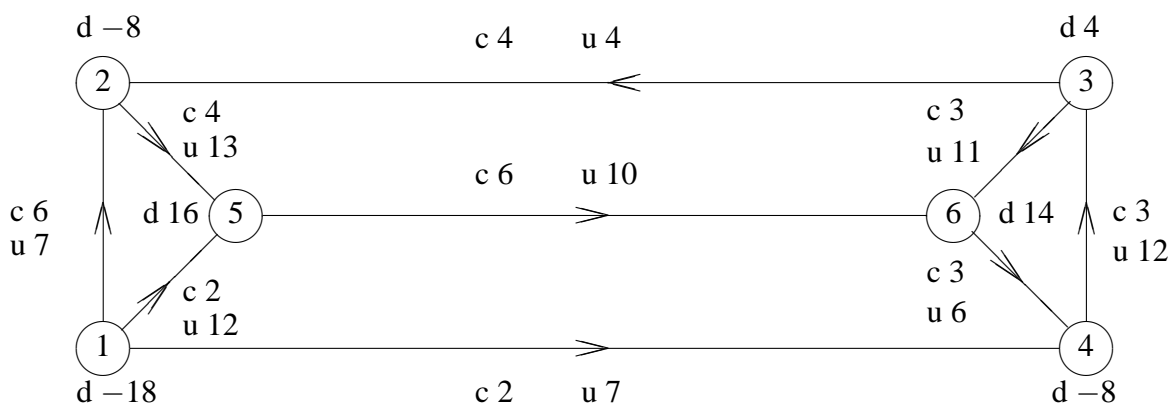
$$0 \leq x_1 \leq 10, \quad 0 \leq x_2 \leq 4, \quad 0 \leq x_3 \leq 10, \quad 0 \leq x_4 \leq 15, \quad 0 \leq x_5 \leq 13, \quad 0 \leq x_6 \leq 8,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 6x_1 + 5x_2 + x_3 + 5x_4 + 3x_5 + 6x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 + x_4 + x_5 = 2 \\ & x_1 + x_2 + x_6 = 30 \\ & -x_2 - x_3 - x_5 = -26 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 13, \quad 0 \leq x_2 \leq 12, \quad 0 \leq x_3 \leq 2, \quad 0 \leq x_4 \leq 8, \quad 0 \leq x_5 \leq 16, \quad 0 \leq x_6 \leq 11,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 6.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & x_1 + 2x_2 + x_3 + 4x_4 + 6x_5 + 2x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 + x_4 + x_5 = 30 \\ & -x_1 + x_2 + x_6 = 6 \\ & -x_2 + x_3 - x_5 = -18 \end{aligned}$$

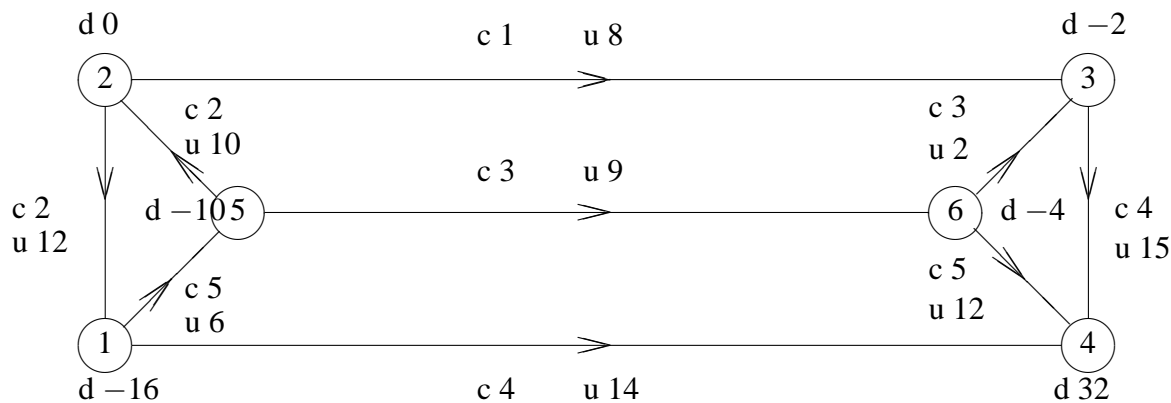
$$0 \leq x_1 \leq 10, \quad 0 \leq x_2 \leq 6, \quad 0 \leq x_3 \leq 8, \quad 0 \leq x_4 \leq 6, \quad 0 \leq x_5 \leq 18, \quad 0 \leq x_6 \leq 16,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & x_1 + 2x_2 + 6x_3 + 7x_4 + 6x_5 + 3x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 + x_4 + x_5 = 24 \\ & -x_1 + x_2 - x_6 = -4 \\ & -x_2 + x_3 - x_5 = 0 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 6, \quad 0 \leq x_2 \leq 6, \quad 0 \leq x_3 \leq 15, \quad 0 \leq x_4 \leq 10, \quad 0 \leq x_5 \leq 13, \quad 0 \leq x_6 \leq 8,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 7.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 2x_1 + x_2 + 4x_3 + x_4 + 6x_5 + 6x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 + x_4 + x_5 = 18 \\ & x_1 - x_2 - x_6 = -10 \\ & x_2 - x_3 - x_5 = -8 \end{aligned}$$

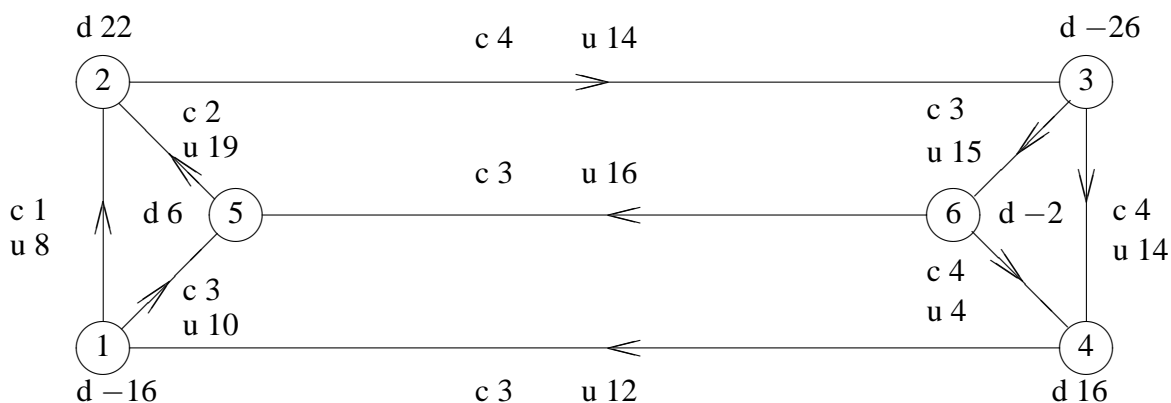
$$0 \leq x_1 \leq 8, \quad 0 \leq x_2 \leq 8, \quad 0 \leq x_3 \leq 11, \quad 0 \leq x_4 \leq 8, \quad 0 \leq x_5 \leq 12, \quad 0 \leq x_6 \leq 7,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 2x_1 + x_2 + 4x_3 + 6x_4 + 4x_5 + x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 - x_4 + x_5 = 12 \\ & -x_1 + x_2 + x_6 = -8 \\ & -x_2 - x_3 - x_5 = -20 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 14, \quad 0 \leq x_2 \leq 4, \quad 0 \leq x_3 \leq 14, \quad 0 \leq x_4 \leq 7, \quad 0 \leq x_5 \leq 4, \quad 0 \leq x_6 \leq 6,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 8.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{array}{ll} \text{minimize} & 2x_1 + 2x_2 + 2x_3 + x_4 + 4x_5 + x_6 \\ \text{sujeito a} & x_1 - x_4 - x_5 = -2 \\ & -x_1 - x_2 - x_6 = -14 \\ & x_2 - x_3 + x_5 = -10 \end{array}$$

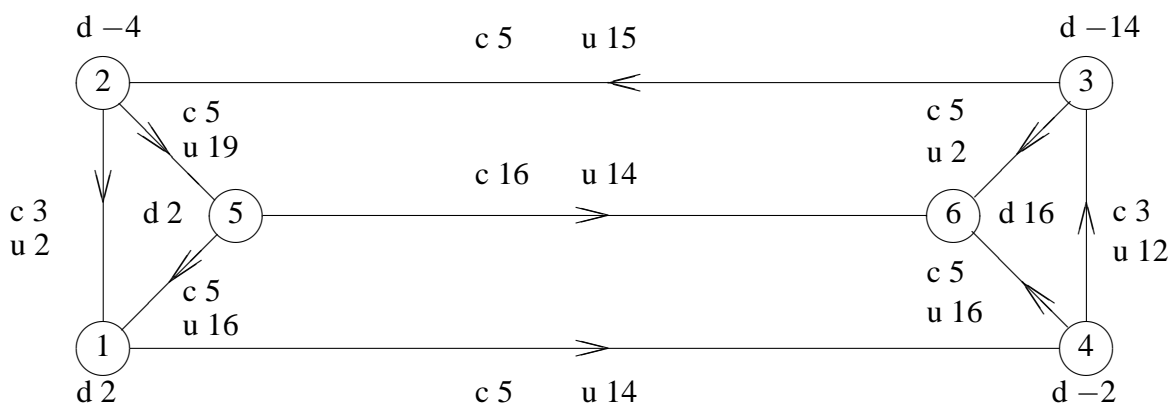
$$0 \leq x_1 \leq 9, \quad 0 \leq x_2 \leq 4, \quad 0 \leq x_3 \leq 16, \quad 0 \leq x_4 \leq 6, \quad 0 \leq x_5 \leq 2, \quad 0 \leq x_6 \leq 8,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{array}{ll} \text{minimize} & 2x_1 + 6x_2 + 7x_3 + 2x_4 + 3x_5 + 3x_6 \\ \text{sujeito a} & -x_1 + x_4 - x_5 = -20 \\ & x_1 - x_2 + x_6 = 16 \\ & x_2 + x_3 + x_5 = 30 \end{array}$$

$$0 \leq x_1 \leq 17, \quad 0 \leq x_2 \leq 10, \quad 0 \leq x_3 \leq 14, \quad 0 \leq x_4 \leq 6, \quad 0 \leq x_5 \leq 8, \quad 0 \leq x_6 \leq 15,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 9.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 6x_4 + 4x_5 + 6x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 - x_4 + x_5 = 4 \\ & x_1 - x_2 - x_6 = -14 \\ & x_2 - x_3 - x_5 = -12 \end{aligned}$$

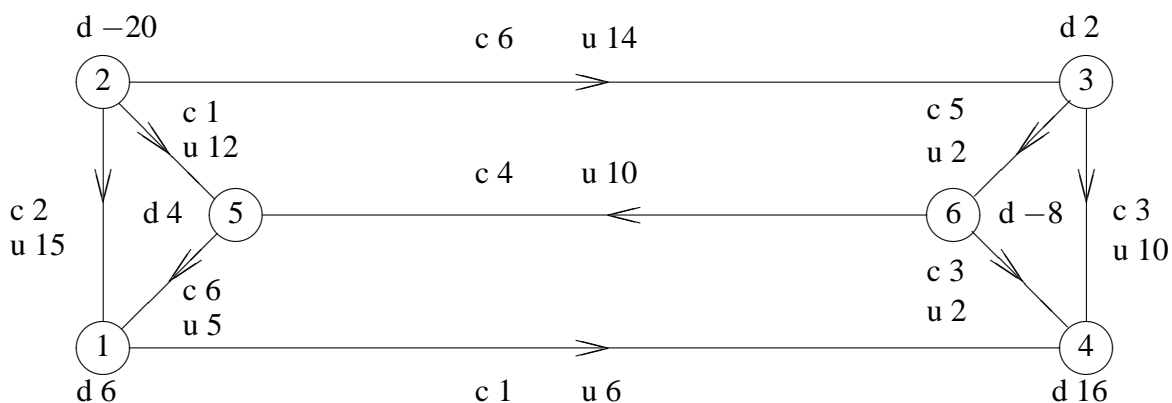
$$0 \leq x_1 \leq 2, \quad 0 \leq x_2 \leq 6, \quad 0 \leq x_3 \leq 4, \quad 0 \leq x_4 \leq 10, \quad 0 \leq x_5 \leq 12, \quad 0 \leq x_6 \leq 12,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 4x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 3x_4 + 4x_5 + 4x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 - x_4 - x_5 = -16 \\ & x_1 - x_2 + x_6 = 16 \\ & x_2 - x_3 + x_5 = -8 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 2, \quad 0 \leq x_2 \leq 14, \quad 0 \leq x_3 \leq 14, \quad 0 \leq x_4 \leq 12, \quad 0 \leq x_5 \leq 4, \quad 0 \leq x_6 \leq 18,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 10.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} &\text{minimize} && 5x_1 + 3x_2 + 6x_3 + 5x_4 + 3x_5 + x_6 \\ &\text{sujeito a} && -x_1 + x_4 + x_5 = 10 \\ &&& x_1 - x_2 - x_6 = -4 \\ &&& x_2 - x_3 - x_5 = -18 \end{aligned}$$

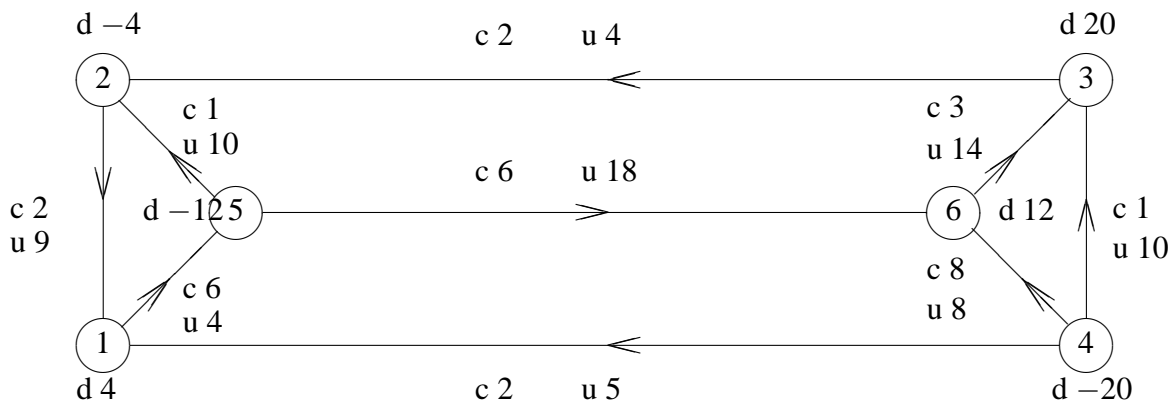
$$0 \leq x_1 \leq 4, \quad 0 \leq x_2 \leq 6, \quad 0 \leq x_3 \leq 16, \quad 0 \leq x_4 \leq 6, \quad 0 \leq x_5 \leq 6, \quad 0 \leq x_6 \leq 2,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} &\text{minimize} && 4x_1 + 6x_2 + 2x_3 + 5x_4 + 8x_5 + 6x_6 \\ &\text{sujeito a} && -x_1 + x_4 - x_5 = -14 \\ &&& x_1 - x_2 - x_6 = -8 \\ &&& x_2 - x_3 + x_5 = 4 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 5, \quad 0 \leq x_2 \leq 10, \quad 0 \leq x_3 \leq 17, \quad 0 \leq x_4 \leq 8, \quad 0 \leq x_5 \leq 12, \quad 0 \leq x_6 \leq 4,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 11.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 + 5x_4 + 2x_5 + x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 + x_4 - x_5 = 14 \\ & -x_1 + x_2 + x_6 = -4 \\ & -x_2 - x_3 + x_5 = -12 \end{aligned}$$

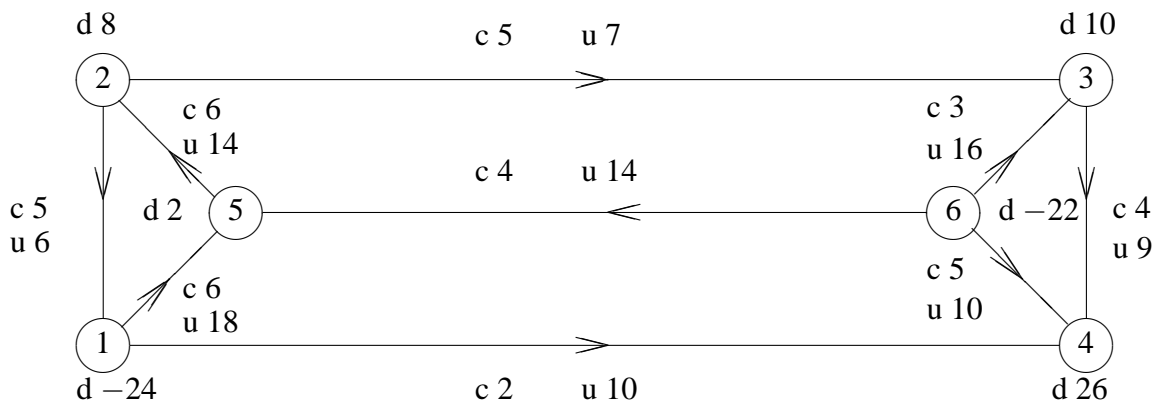
$$0 \leq x_1 \leq 17, \quad 0 \leq x_2 \leq 4, \quad 0 \leq x_3 \leq 13, \quad 0 \leq x_4 \leq 6, \quad 0 \leq x_5 \leq 10, \quad 0 \leq x_6 \leq 4,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 3x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + 3x_5 + 2x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 - x_4 - x_5 = -18 \\ & x_1 + x_2 - x_6 = -2 \\ & -x_2 - x_3 + x_5 = -10 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 15, \quad 0 \leq x_2 \leq 4, \quad 0 \leq x_3 \leq 14, \quad 0 \leq x_4 \leq 2, \quad 0 \leq x_5 \leq 9, \quad 0 \leq x_6 \leq 18,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 12.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 6x_1 + 2x_2 + 4x_3 + 2x_4 + 5x_5 + 4x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 + x_4 - x_5 = -8 \\ & x_1 - x_2 - x_6 = -20 \\ & x_2 + x_3 + x_5 = 30 \end{aligned}$$

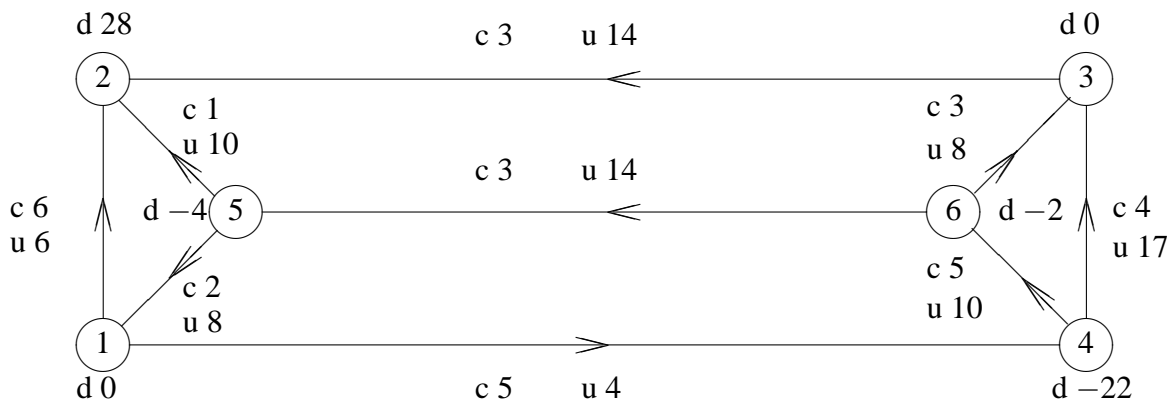
$$0 \leq x_1 \leq 8, \quad 0 \leq x_2 \leq 14, \quad 0 \leq x_3 \leq 15, \quad 0 \leq x_4 \leq 12, \quad 0 \leq x_5 \leq 4, \quad 0 \leq x_6 \leq 13,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 6x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 2x_4 + x_5 + 5x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 - x_4 - x_5 = -2 \\ & -x_1 - x_2 + x_6 = -22 \\ & x_2 + x_3 + x_5 = 30 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 13, \quad 0 \leq x_2 \leq 14, \quad 0 \leq x_3 \leq 17, \quad 0 \leq x_4 \leq 9, \quad 0 \leq x_5 \leq 4, \quad 0 \leq x_6 \leq 12,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 13.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 3x_1 + x_2 + 5x_3 + 2x_4 + 5x_5 + 3x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 - x_4 + x_5 = 22 \\ & -x_1 - x_2 + x_6 = -10 \\ & x_2 + x_3 - x_5 = -8 \end{aligned}$$

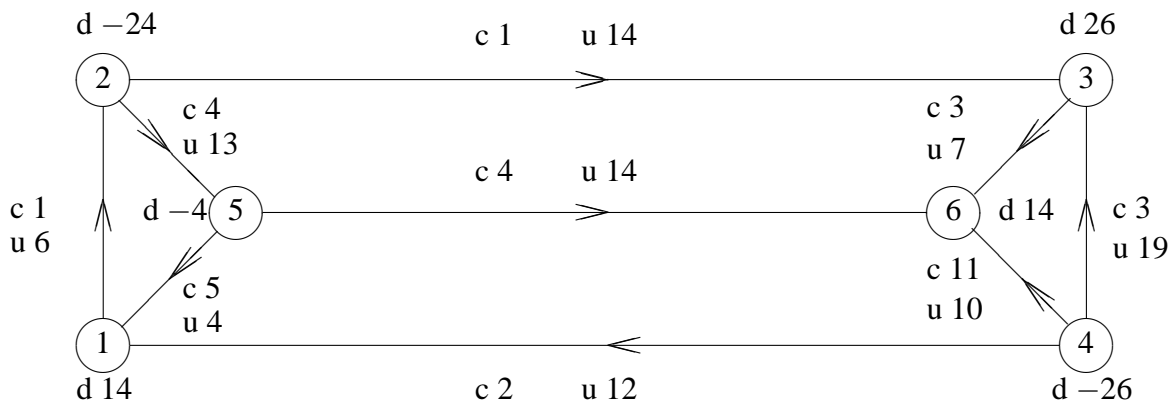
$$0 \leq x_1 \leq 8, \quad 0 \leq x_2 \leq 4, \quad 0 \leq x_3 \leq 4, \quad 0 \leq x_4 \leq 10, \quad 0 \leq x_5 \leq 16, \quad 0 \leq x_6 \leq 7,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 2x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 + 2x_5 + 2x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 - x_4 + x_5 = -12 \\ & x_1 - x_2 + x_6 = 22 \\ & x_2 - x_3 - x_5 = -20 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 12, \quad 0 \leq x_2 \leq 2, \quad 0 \leq x_3 \leq 6, \quad 0 \leq x_4 \leq 19, \quad 0 \leq x_5 \leq 19, \quad 0 \leq x_6 \leq 12,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 14.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} &\text{minimize} && 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 + 3x_4 + 3x_5 + 5x_6 \\ &\text{sujeito a} && -x_1 + x_4 - x_5 = -18 \\ &&& x_1 + x_2 - x_6 = 14 \\ &&& -x_2 - x_3 + x_5 = -16 \end{aligned}$$

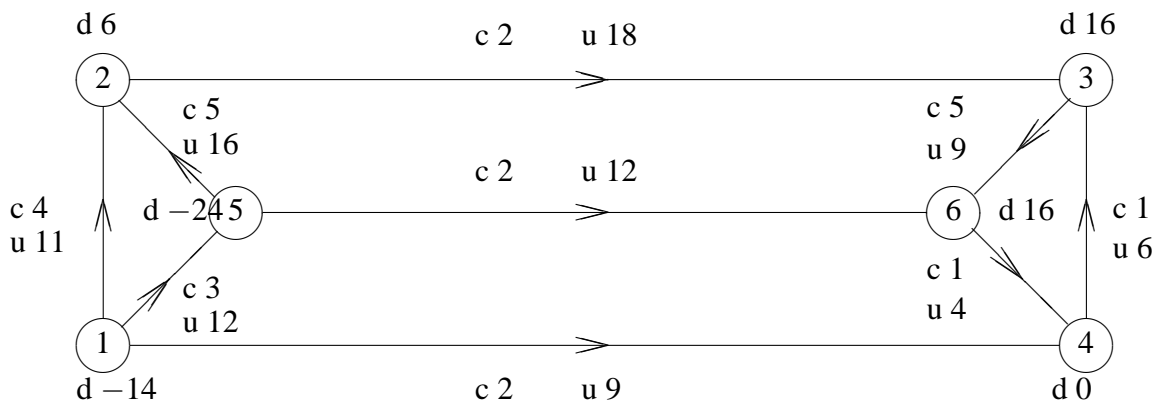
$$0 \leq x_1 \leq 6, \quad 0 \leq x_2 \leq 17, \quad 0 \leq x_3 \leq 14, \quad 0 \leq x_4 \leq 6, \quad 0 \leq x_5 \leq 15, \quad 0 \leq x_6 \leq 9,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} &\text{minimize} && 2x_1 + 4x_2 + x_3 + x_4 + 6x_5 + 3x_6 \\ &\text{sujeito a} && -x_1 - x_4 + x_5 = 8 \\ &&& x_1 + x_2 + x_6 = 20 \\ &&& -x_2 - x_3 - x_5 = -22 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 8, \quad 0 \leq x_2 \leq 6, \quad 0 \leq x_3 \leq 4, \quad 0 \leq x_4 \leq 8, \quad 0 \leq x_5 \leq 15, \quad 0 \leq x_6 \leq 15,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 15.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 2x_1 + 6x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 2x_5 + 7x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 + x_4 - x_5 = 0 \\ & -x_1 - x_2 - x_6 = -16 \\ & x_2 + x_3 + x_5 = 32 \end{aligned}$$

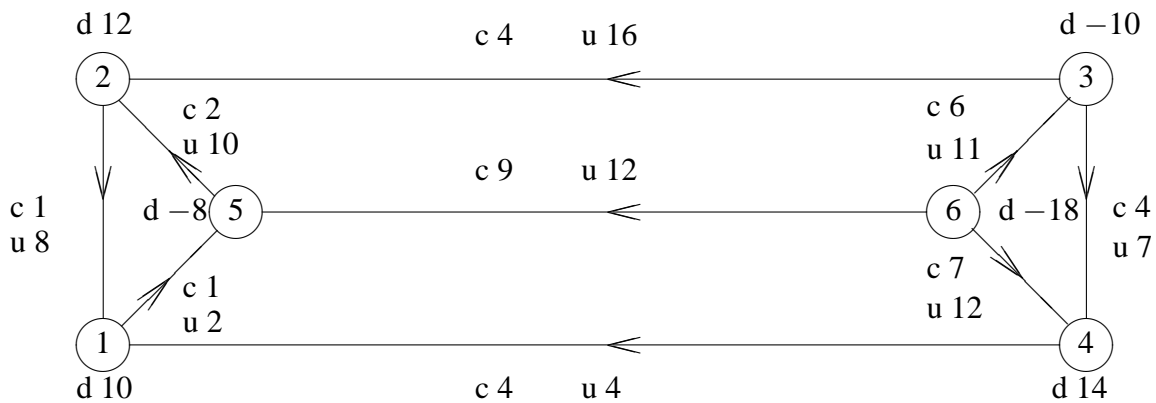
$$0 \leq x_1 \leq 10, \quad 0 \leq x_2 \leq 11, \quad 0 \leq x_3 \leq 12, \quad 0 \leq x_4 \leq 9, \quad 0 \leq x_5 \leq 17, \quad 0 \leq x_6 \leq 6,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 2x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 4x_4 + 4x_5 + 5x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 - x_4 + x_5 = 18 \\ & -x_1 - x_2 + x_6 = -8 \\ & x_2 + x_3 - x_5 = 0 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 10, \quad 0 \leq x_2 \leq 7, \quad 0 \leq x_3 \leq 4, \quad 0 \leq x_4 \leq 14, \quad 0 \leq x_5 \leq 11, \quad 0 \leq x_6 \leq 10,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 16.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 2x_1 + 3x_2 + x_3 + 5x_4 + 3x_5 + 3x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 + x_4 + x_5 = 22 \\ & x_1 - x_2 - x_6 = -20 \\ & x_2 + x_3 - x_5 = 2 \end{aligned}$$

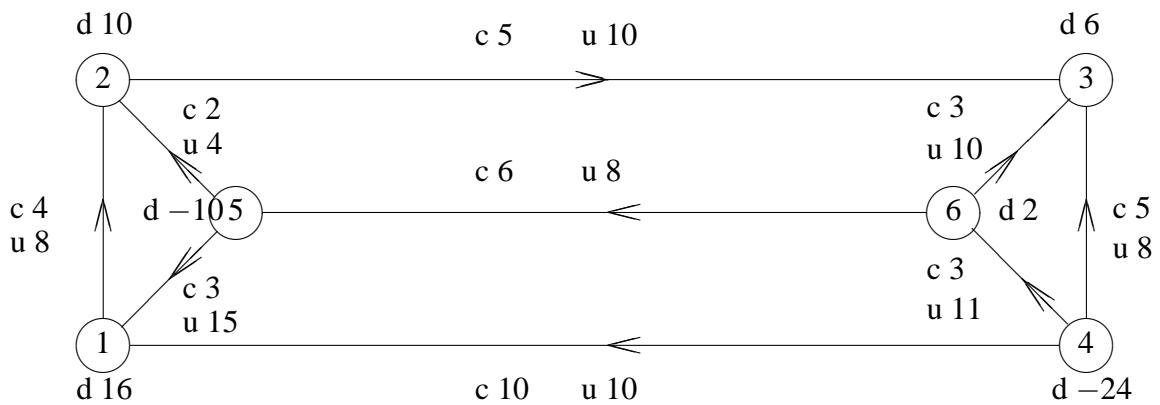
$$0 \leq x_1 \leq 14, \quad 0 \leq x_2 \leq 12, \quad 0 \leq x_3 \leq 2, \quad 0 \leq x_4 \leq 13, \quad 0 \leq x_5 \leq 16, \quad 0 \leq x_6 \leq 11,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 3x_1 + 3x_2 + 5x_3 + x_4 + 5x_5 + 5x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 - x_4 + x_5 = -26 \\ & x_1 - x_2 - x_6 = 4 \\ & x_2 + x_3 - x_5 = 18 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 16, \quad 0 \leq x_2 \leq 4, \quad 0 \leq x_3 \leq 19, \quad 0 \leq x_4 \leq 12, \quad 0 \leq x_5 \leq 8, \quad 0 \leq x_6 \leq 8,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 17.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 2x_1 + x_2 + 3x_3 + 4x_4 + 4x_5 + 8x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 - x_4 + x_5 = 12 \\ & -x_1 + x_2 - x_6 = 10 \\ & -x_2 - x_3 - x_5 = -40 \end{aligned}$$

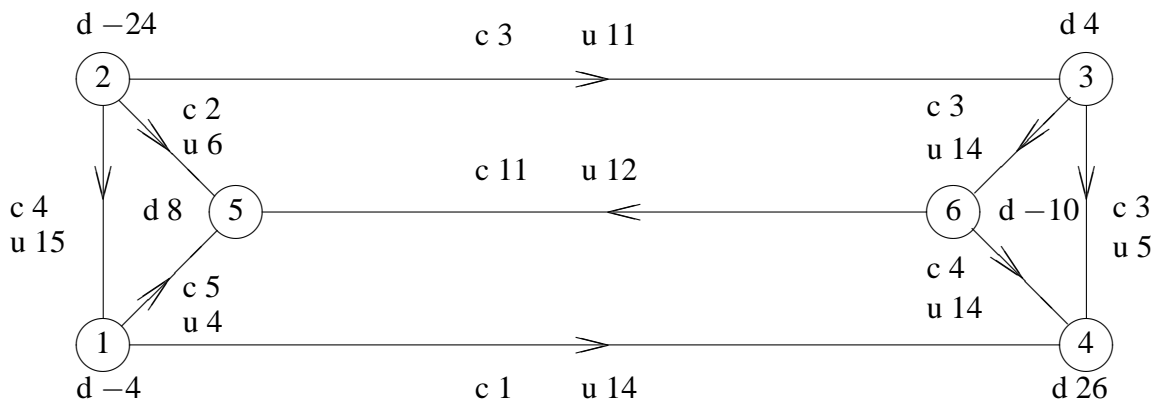
$$0 \leq x_1 \leq 7, \quad 0 \leq x_2 \leq 14, \quad 0 \leq x_3 \leq 14, \quad 0 \leq x_4 \leq 9, \quad 0 \leq x_5 \leq 16, \quad 0 \leq x_6 \leq 8,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 6x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 2x_4 + x_5 + 6x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 - x_4 + x_5 = -20 \\ & x_1 + x_2 + x_6 = 28 \\ & -x_2 + x_3 - x_5 = -2 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 12, \quad 0 \leq x_2 \leq 11, \quad 0 \leq x_3 \leq 9, \quad 0 \leq x_4 \leq 11, \quad 0 \leq x_5 \leq 4, \quad 0 \leq x_6 \leq 8,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 18.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & x_1 + 4x_2 + 4x_3 + 6x_4 + 4x_5 + 3x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 + x_4 + x_5 = 20 \\ & -x_1 - x_2 + x_6 = 4 \\ & x_2 - x_3 - x_5 = -20 \end{aligned}$$

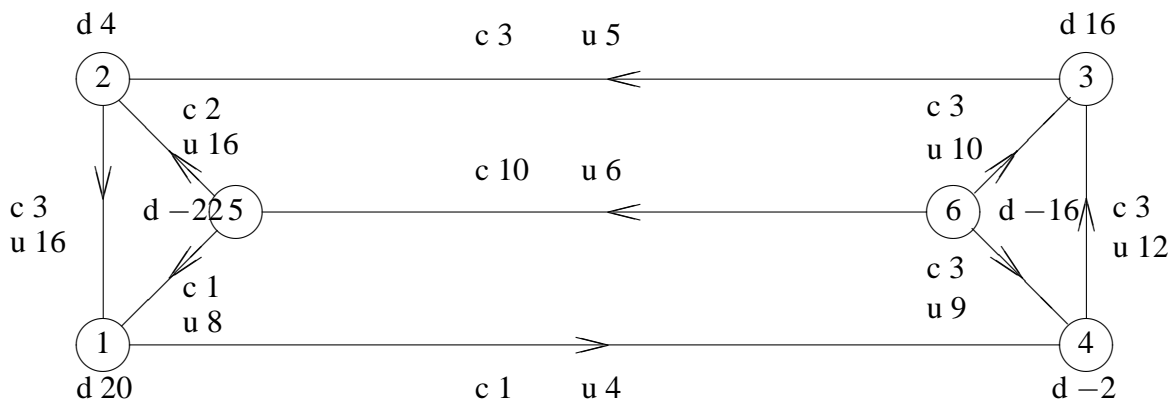
$$0 \leq x_1 \leq 2, \quad 0 \leq x_2 \leq 12, \quad 0 \leq x_3 \leq 8, \quad 0 \leq x_4 \leq 7, \quad 0 \leq x_5 \leq 14, \quad 0 \leq x_6 \leq 9,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 2x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 + 3x_5 + 3x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 + x_4 - x_5 = -4 \\ & -x_1 - x_2 - x_6 = -18 \\ & x_2 - x_3 + x_5 = 6 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 6, \quad 0 \leq x_2 \leq 12, \quad 0 \leq x_3 \leq 19, \quad 0 \leq x_4 \leq 8, \quad 0 \leq x_5 \leq 13, \quad 0 \leq x_6 \leq 2,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 19.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 + 3x_4 + 4x_5 + 3x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 - x_4 - x_5 = -24 \\ & x_1 + x_2 - x_6 = 16 \\ & -x_2 - x_3 + x_5 = -16 \end{aligned}$$

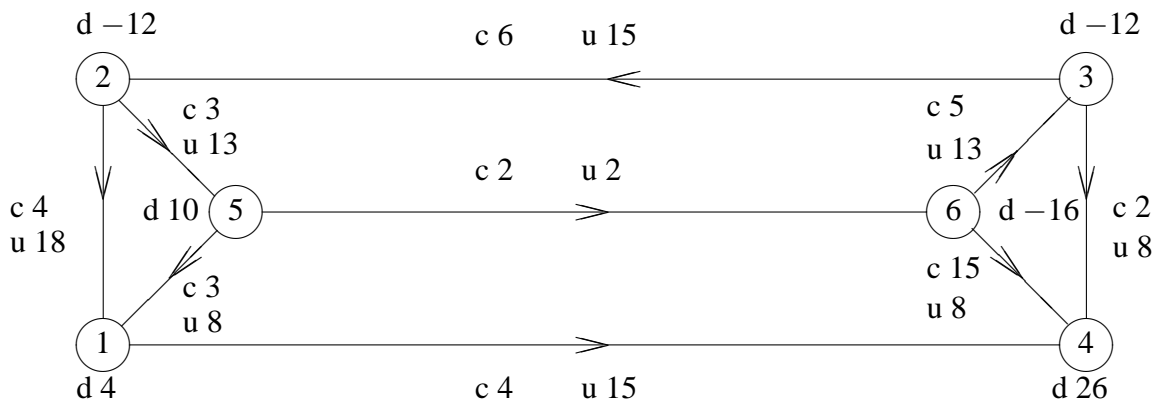
$$0 \leq x_1 \leq 10, \quad 0 \leq x_2 \leq 11, \quad 0 \leq x_3 \leq 17, \quad 0 \leq x_4 \leq 10, \quad 0 \leq x_5 \leq 9, \quad 0 \leq x_6 \leq 14,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 6x_1 + 5x_2 + x_3 + 3x_4 + 4x_5 + 6x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 + x_4 + x_5 = 28 \\ & -x_1 + x_2 + x_6 = -12 \\ & -x_2 + x_3 - x_5 = 4 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 19, \quad 0 \leq x_2 \leq 14, \quad 0 \leq x_3 \leq 12, \quad 0 \leq x_4 \leq 6, \quad 0 \leq x_5 \leq 12, \quad 0 \leq x_6 \leq 7,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 20.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 5x_1 + 6x_2 + 4x_3 + 6x_4 + 3x_5 + 5x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 + x_4 + x_5 = 10 \\ & -x_1 - x_2 - x_6 = -24 \\ & x_2 + x_3 - x_5 = 6 \end{aligned}$$

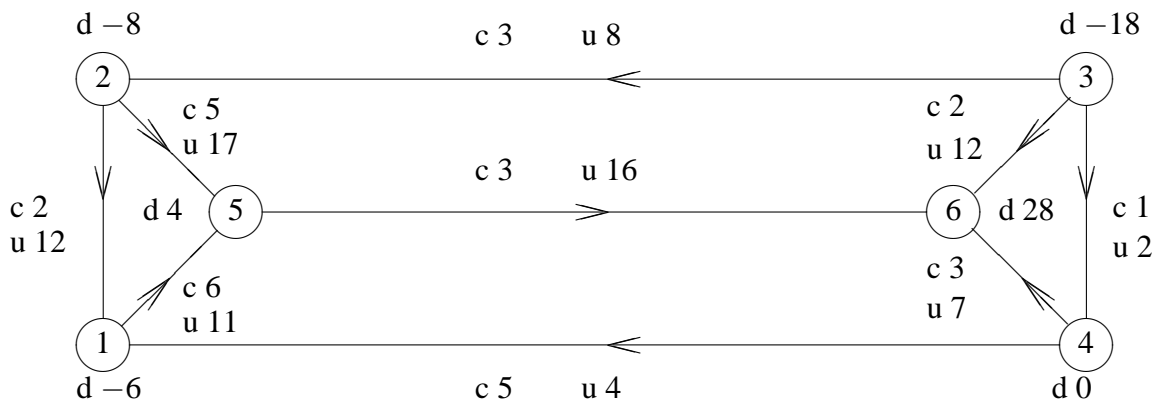
$$0 \leq x_1 \leq 6, \quad 0 \leq x_2 \leq 10, \quad 0 \leq x_3 \leq 14, \quad 0 \leq x_4 \leq 7, \quad 0 \leq x_5 \leq 2, \quad 0 \leq x_6 \leq 14,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 2x_1 + 4x_2 + 4x_3 + 3x_4 + 4x_5 + 5x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 - x_4 - x_5 = -20 \\ & -x_1 + x_2 + x_6 = 12 \\ & -x_2 + x_3 + x_5 = 18 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 10, \quad 0 \leq x_2 \leq 7, \quad 0 \leq x_3 \leq 14, \quad 0 \leq x_4 \leq 13, \quad 0 \leq x_5 \leq 10, \quad 0 \leq x_6 \leq 8,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 21.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} &\text{minimize} && 2x_1 + 9x_2 + 4x_3 + 5x_4 + 3x_5 + x_6 \\ &\text{sujeito a} && -x_1 + x_4 + x_5 = 18 \\ &&& x_1 + x_2 - x_6 = 10 \\ &&& -x_2 - x_3 - x_5 = -26 \end{aligned}$$

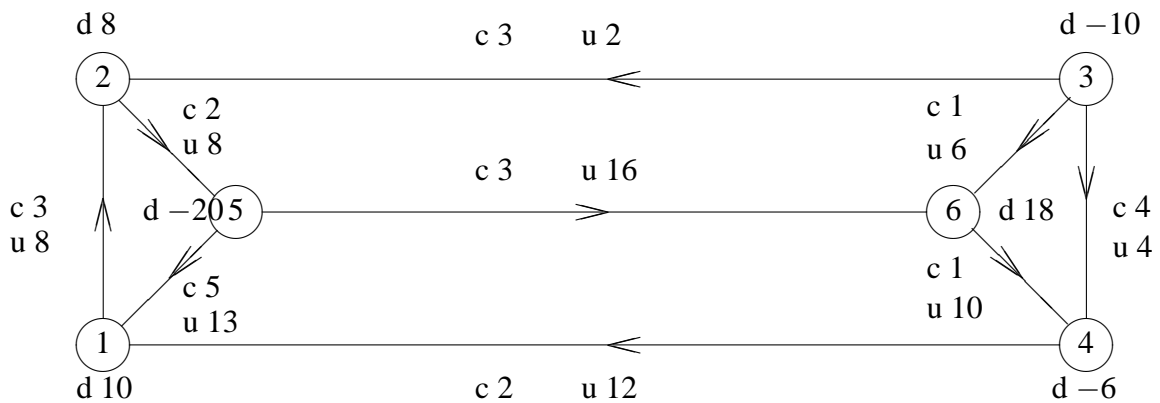
$$0 \leq x_1 \leq 9, \quad 0 \leq x_2 \leq 6, \quad 0 \leq x_3 \leq 14, \quad 0 \leq x_4 \leq 15, \quad 0 \leq x_5 \leq 10, \quad 0 \leq x_6 \leq 6,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} &\text{minimize} && 3x_1 + x_2 + 7x_3 + 3x_4 + 6x_5 + 8x_6 \\ &\text{sujeito a} && -x_1 + x_4 - x_5 = -2 \\ &&& x_1 - x_2 + x_6 = 2 \\ &&& x_2 + x_3 + x_5 = 24 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 9, \quad 0 \leq x_2 \leq 2, \quad 0 \leq x_3 \leq 14, \quad 0 \leq x_4 \leq 13, \quad 0 \leq x_5 \leq 13, \quad 0 \leq x_6 \leq 12,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 22.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 4x_1 + 5x_2 + 3x_3 + 2x_4 + 5x_5 + 6x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 + x_4 + x_5 = 6 \\ & x_1 - x_2 + x_6 = 12 \\ & x_2 + x_3 - x_5 = -8 \end{aligned}$$

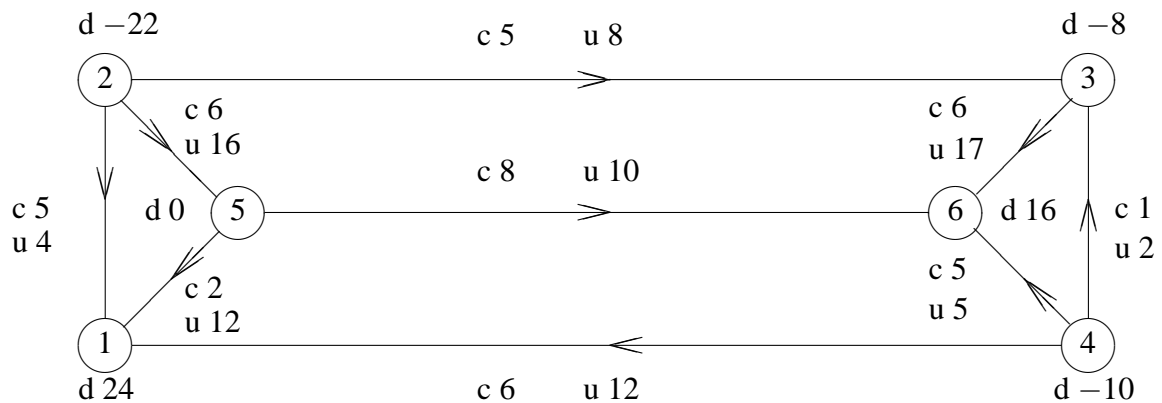
$$0 \leq x_1 \leq 15, \quad 0 \leq x_2 \leq 14, \quad 0 \leq x_3 \leq 9, \quad 0 \leq x_4 \leq 2, \quad 0 \leq x_5 \leq 18, \quad 0 \leq x_6 \leq 2,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 4x_1 + 5x_2 + x_3 + x_4 + 6x_5 + 2x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 + x_4 - x_5 = -6 \\ & x_1 - x_2 - x_6 = -8 \\ & x_2 + x_3 + x_5 = 16 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 5, \quad 0 \leq x_2 \leq 5, \quad 0 \leq x_3 \leq 10, \quad 0 \leq x_4 \leq 8, \quad 0 \leq x_5 \leq 4, \quad 0 \leq x_6 \leq 11,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 23.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & x_1 + 6x_2 + 2x_3 + 4x_4 + 8x_5 + 6x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 - x_4 - x_5 = 0 \\ & -x_1 - x_2 - x_6 = -16 \\ & x_2 + x_3 + x_5 = 24 \end{aligned}$$

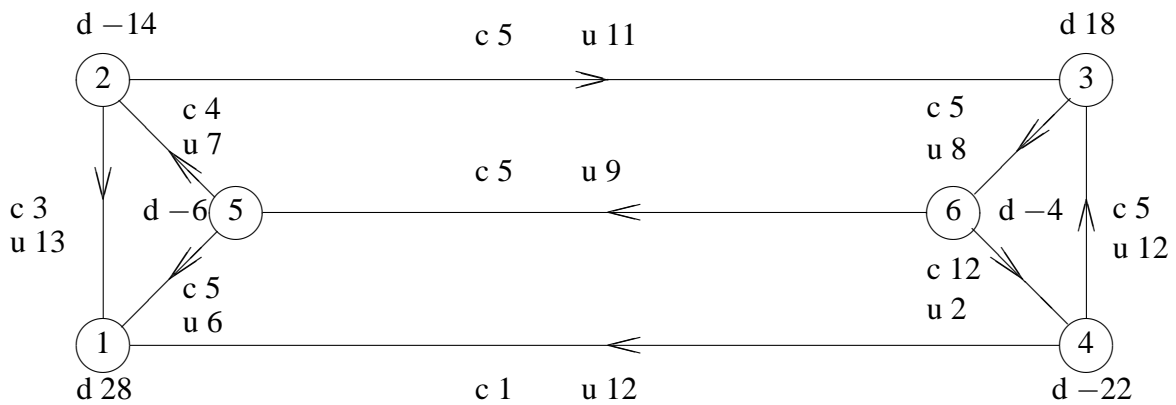
$$0 \leq x_1 \leq 2, \quad 0 \leq x_2 \leq 12, \quad 0 \leq x_3 \leq 16, \quad 0 \leq x_4 \leq 5, \quad 0 \leq x_5 \leq 6, \quad 0 \leq x_6 \leq 7,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 7x_1 + 4x_2 + 8x_3 + 5x_4 + 4x_5 + 6x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 + x_4 - x_5 = 12 \\ & -x_1 + x_2 - x_6 = -8 \\ & -x_2 - x_3 + x_5 = -10 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 6, \quad 0 \leq x_2 \leq 7, \quad 0 \leq x_3 \leq 8, \quad 0 \leq x_4 \leq 8, \quad 0 \leq x_5 \leq 2, \quad 0 \leq x_6 \leq 8,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 24.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & x_1 + 2x_2 + 6x_3 + x_4 + 3x_5 + x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 + x_4 - x_5 = -14 \\ & x_1 + x_2 - x_6 = 20 \\ & -x_2 + x_3 + x_5 = 10 \end{aligned}$$

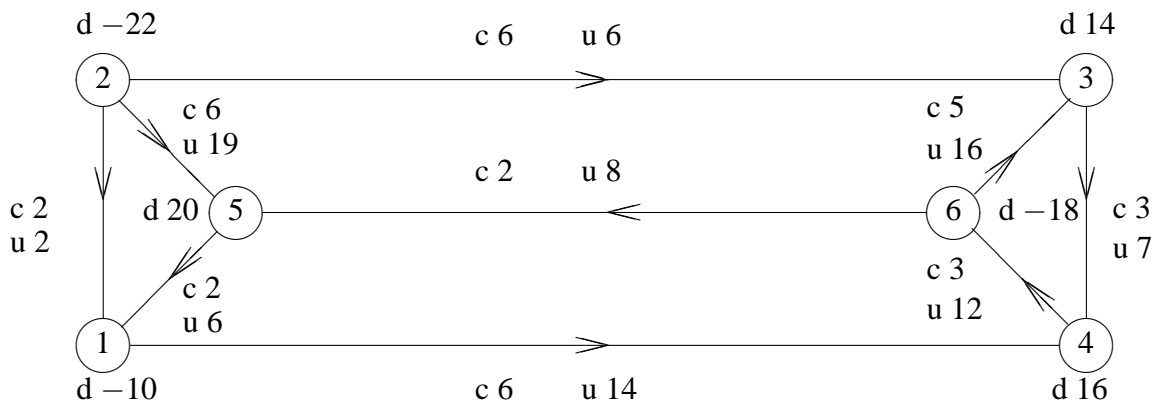
$$0 \leq x_1 \leq 10, \quad 0 \leq x_2 \leq 13, \quad 0 \leq x_3 \leq 15, \quad 0 \leq x_4 \leq 4, \quad 0 \leq x_5 \leq 12, \quad 0 \leq x_6 \leq 8,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 3x_1 + x_2 + 4x_3 + 4x_4 + 6x_5 + 9x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 - x_4 + x_5 = 16 \\ & -x_1 + x_2 - x_6 = -2 \\ & -x_2 - x_3 - x_5 = -20 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 11, \quad 0 \leq x_2 \leq 6, \quad 0 \leq x_3 \leq 4, \quad 0 \leq x_4 \leq 5, \quad 0 \leq x_5 \leq 15, \quad 0 \leq x_6 \leq 6,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 25.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 3x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 4x_5 + x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 - x_4 - x_5 = -18 \\ & x_1 - x_2 - x_6 = -4 \\ & x_2 - x_3 + x_5 = 8 \end{aligned}$$

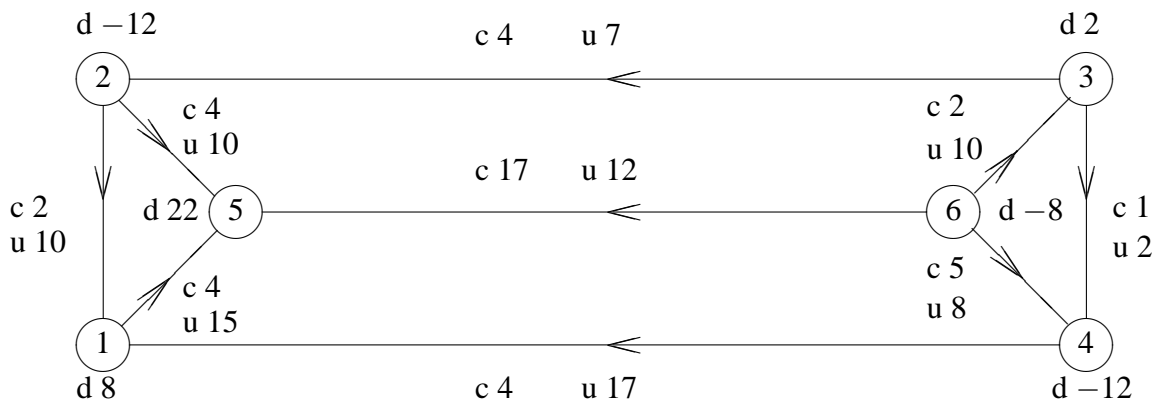
$$0 \leq x_1 \leq 12, \quad 0 \leq x_2 \leq 5, \quad 0 \leq x_3 \leq 9, \quad 0 \leq x_4 \leq 6, \quad 0 \leq x_5 \leq 15, \quad 0 \leq x_6 \leq 2,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 6x_1 + 5x_2 + 4x_3 + x_4 + 3x_5 + 6x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 - x_4 - x_5 = -32 \\ & x_1 + x_2 + x_6 = 16 \\ & -x_2 - x_3 + x_5 = 4 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 14, \quad 0 \leq x_2 \leq 7, \quad 0 \leq x_3 \leq 12, \quad 0 \leq x_4 \leq 4, \quad 0 \leq x_5 \leq 17, \quad 0 \leq x_6 \leq 10,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 26.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & x_1 + x_2 + 4x_3 + 5x_4 + 4x_5 + 2x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 + x_4 + x_5 = 24 \\ & -x_1 + x_2 - x_6 = -6 \\ & -x_2 - x_3 - x_5 = -38 \end{aligned}$$

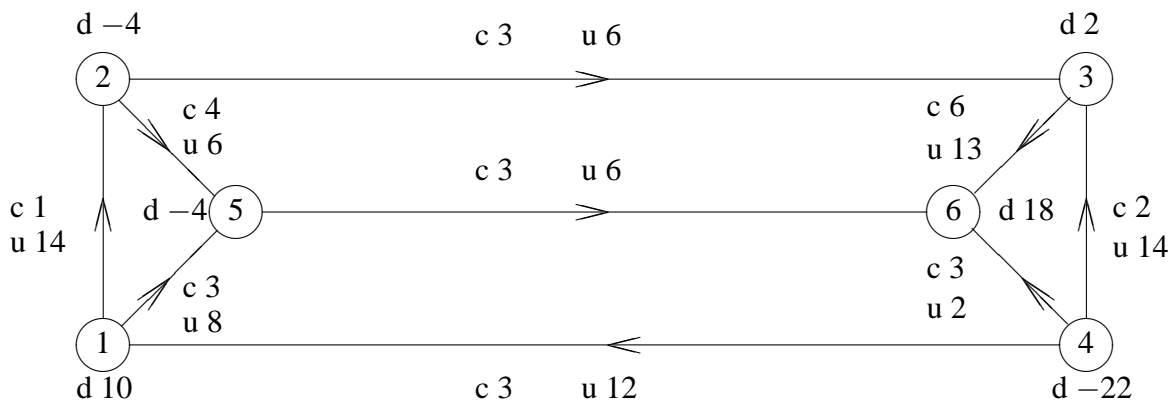
$$0 \leq x_1 \leq 12, \quad 0 \leq x_2 \leq 14, \quad 0 \leq x_3 \leq 15, \quad 0 \leq x_4 \leq 4, \quad 0 \leq x_5 \leq 14, \quad 0 \leq x_6 \leq 13,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 3x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 2x_4 + 5x_5 + 6x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 - x_4 - x_5 = -18 \\ & -x_1 - x_2 - x_6 = -16 \\ & x_2 - x_3 + x_5 = 10 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 10, \quad 0 \leq x_2 \leq 7, \quad 0 \leq x_3 \leq 11, \quad 0 \leq x_4 \leq 4, \quad 0 \leq x_5 \leq 19, \quad 0 \leq x_6 \leq 12,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 27.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 4x_1 + x_2 + 5x_3 + 2x_4 + 3x_5 + 6x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 - x_4 - x_5 = -12 \\ & x_1 - x_2 - x_6 = -8 \\ & x_2 - x_3 + x_5 = -10 \end{aligned}$$

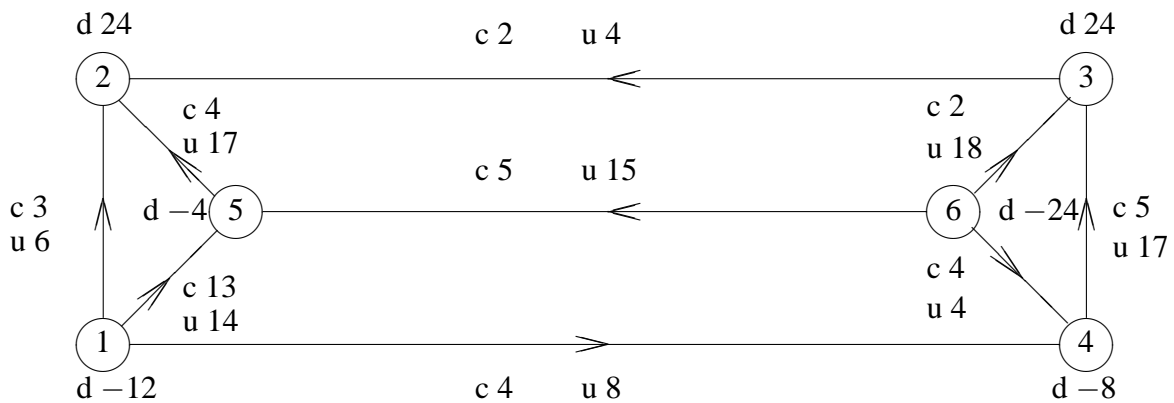
$$0 \leq x_1 \leq 11, \quad 0 \leq x_2 \leq 4, \quad 0 \leq x_3 \leq 14, \quad 0 \leq x_4 \leq 2, \quad 0 \leq x_5 \leq 7, \quad 0 \leq x_6 \leq 17,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 4x_1 + x_2 + 4x_3 + 4x_4 + 5x_5 + 2x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 + x_4 - x_5 = -12 \\ & x_1 + x_2 - x_6 = 18 \\ & -x_2 - x_3 + x_5 = -18 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 10, \quad 0 \leq x_2 \leq 14, \quad 0 \leq x_3 \leq 10, \quad 0 \leq x_4 \leq 4, \quad 0 \leq x_5 \leq 7, \quad 0 \leq x_6 \leq 11,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 28.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 2x_1 + 2x_2 + 4x_3 + 2x_4 + 5x_5 + 3x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 + x_4 + x_5 = -4 \\ & x_1 + x_2 + x_6 = 26 \\ & -x_2 + x_3 - x_5 = -8 \end{aligned}$$

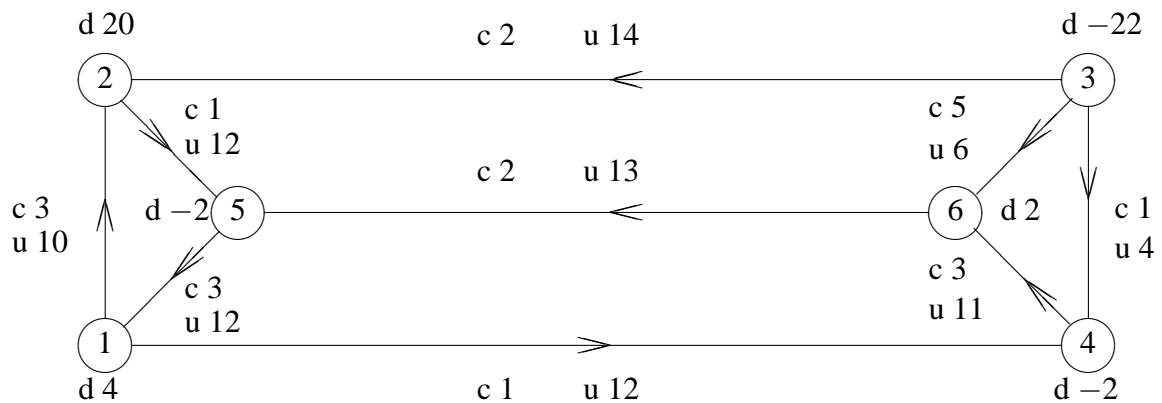
$$0 \leq x_1 \leq 16, \quad 0 \leq x_2 \leq 14, \quad 0 \leq x_3 \leq 4, \quad 0 \leq x_4 \leq 10, \quad 0 \leq x_5 \leq 6, \quad 0 \leq x_6 \leq 2,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 4x_4 + 3x_5 + 6x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 + x_4 + x_5 = 8 \\ & x_1 - x_2 + x_6 = -10 \\ & x_2 + x_3 - x_5 = 16 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 2, \quad 0 \leq x_2 \leq 18, \quad 0 \leq x_3 \leq 2, \quad 0 \leq x_4 \leq 15, \quad 0 \leq x_5 \leq 6, \quad 0 \leq x_6 \leq 4,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 29.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 2x_1 + 3x_2 + 3x_3 + 8x_4 + 3x_5 + 5x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 - x_4 - x_5 = -40 \\ & x_1 + x_2 - x_6 = 16 \\ & -x_2 + x_3 + x_5 = 6 \end{aligned}$$

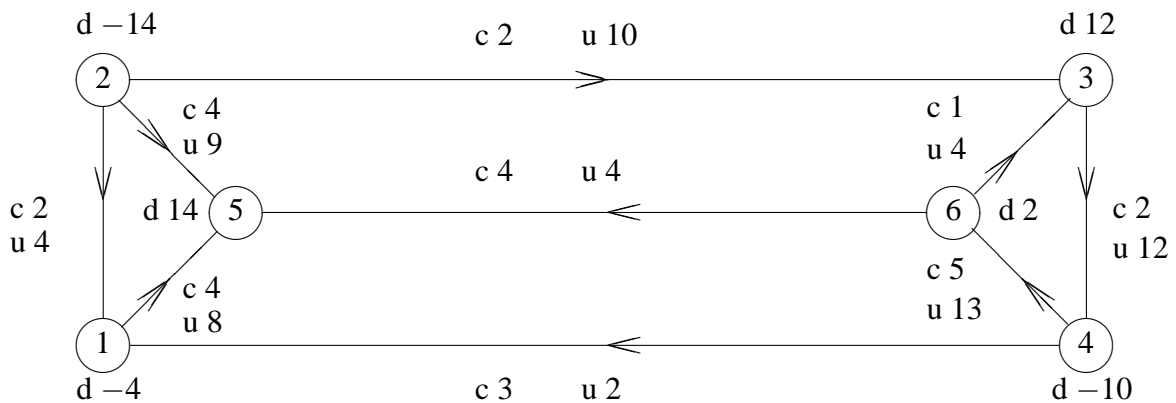
$$0 \leq x_1 \leq 14, \quad 0 \leq x_2 \leq 12, \quad 0 \leq x_3 \leq 12, \quad 0 \leq x_4 \leq 12, \quad 0 \leq x_5 \leq 16, \quad 0 \leq x_6 \leq 9,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & x_1 + 6x_2 + x_3 + 6x_4 + 3x_5 + 3x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 + x_4 + x_5 = 28 \\ & -x_1 + x_2 + x_6 = 8 \\ & -x_2 + x_3 - x_5 = -20 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 6, \quad 0 \leq x_2 \leq 14, \quad 0 \leq x_3 \leq 8, \quad 0 \leq x_4 \leq 15, \quad 0 \leq x_5 \leq 10, \quad 0 \leq x_6 \leq 6,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 30.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 5x_1 + 5x_2 + 5x_3 + 5x_4 + 3x_5 + 2x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 + x_4 - x_5 = 8 \\ & -x_1 + x_2 - x_6 = -8 \\ & -x_2 + x_3 + x_5 = 18 \end{aligned}$$

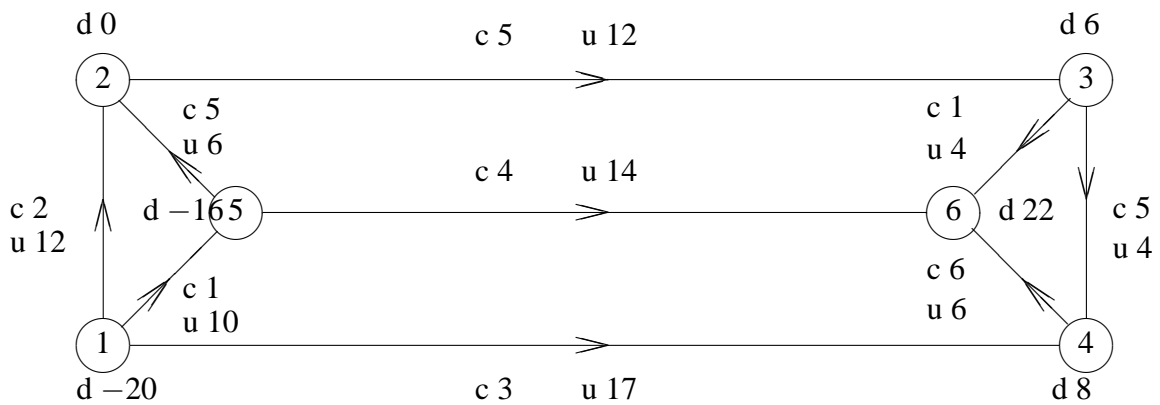
$$0 \leq x_1 \leq 6, \quad 0 \leq x_2 \leq 12, \quad 0 \leq x_3 \leq 6, \quad 0 \leq x_4 \leq 18, \quad 0 \leq x_5 \leq 16, \quad 0 \leq x_6 \leq 5,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 6x_1 + 5x_2 + 3x_3 + x_4 + 6x_5 + x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 + x_4 + x_5 = 16 \\ & x_1 - x_2 + x_6 = 12 \\ & x_2 - x_3 - x_5 = -18 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 6, \quad 0 \leq x_2 \leq 10, \quad 0 \leq x_3 \leq 10, \quad 0 \leq x_4 \leq 10, \quad 0 \leq x_5 \leq 13, \quad 0 \leq x_6 \leq 8,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 31.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 2x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 2x_4 + x_5 + 3x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 - x_4 - x_5 = -12 \\ & x_1 + x_2 + x_6 = 16 \\ & -x_2 + x_3 + x_5 = 14 \end{aligned}$$

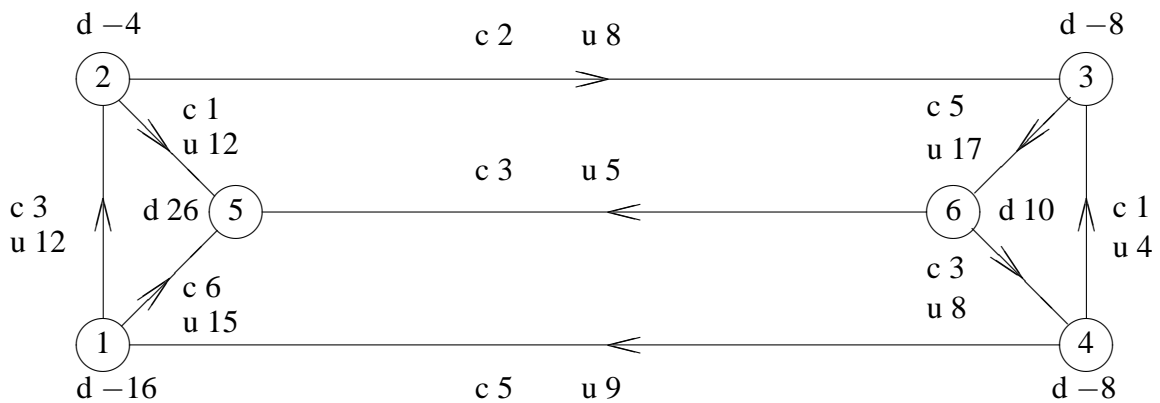
$$0 \leq x_1 \leq 2, \quad 0 \leq x_2 \leq 12, \quad 0 \leq x_3 \leq 14, \quad 0 \leq x_4 \leq 9, \quad 0 \leq x_5 \leq 4, \quad 0 \leq x_6 \leq 18,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 5x_1 + 3x_2 + 3x_3 + 2x_4 + x_5 + 2x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 - x_4 - x_5 = -22 \\ & x_1 + x_2 - x_6 = 8 \\ & -x_2 + x_3 + x_5 = 14 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 4, \quad 0 \leq x_2 \leq 8, \quad 0 \leq x_3 \leq 13, \quad 0 \leq x_4 \leq 12, \quad 0 \leq x_5 \leq 10, \quad 0 \leq x_6 \leq 6,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 32.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 6x_1 + x_2 + 5x_3 + x_4 + 2x_5 + x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 - x_4 + x_5 = -2 \\ & x_1 - x_2 + x_6 = 8 \\ & x_2 - x_3 - x_5 = -14 \end{aligned}$$

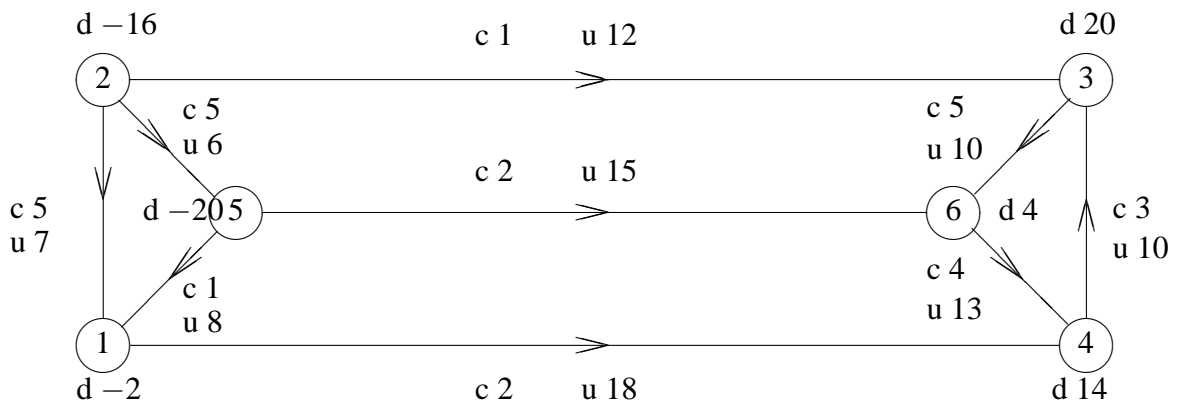
$$0 \leq x_1 \leq 5, \quad 0 \leq x_2 \leq 2, \quad 0 \leq x_3 \leq 14, \quad 0 \leq x_4 \leq 2, \quad 0 \leq x_5 \leq 5, \quad 0 \leq x_6 \leq 6,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 4x_1 + 5x_2 + x_3 + x_4 + 5x_5 + 4x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 + x_4 - x_5 = 2 \\ & -x_1 - x_2 + x_6 = -8 \\ & x_2 - x_3 + x_5 = 22 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 17, \quad 0 \leq x_2 \leq 10, \quad 0 \leq x_3 \leq 10, \quad 0 \leq x_4 \leq 2, \quad 0 \leq x_5 \leq 15, \quad 0 \leq x_6 \leq 19,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 33.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 5x_4 + 3x_5 + 8x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 - x_4 + x_5 = -8 \\ & x_1 + x_2 - x_6 = 16 \\ & -x_2 - x_3 - x_5 = -26 \end{aligned}$$

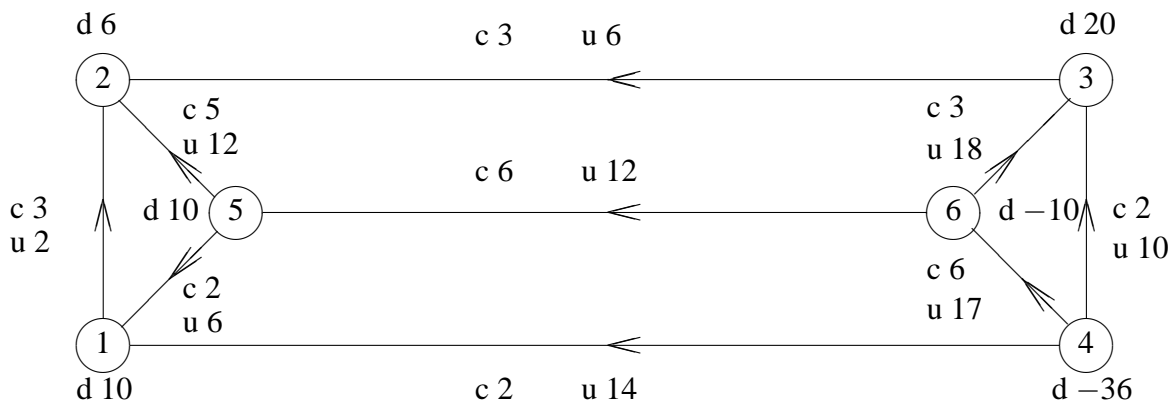
$$0 \leq x_1 \leq 10, \quad 0 \leq x_2 \leq 10, \quad 0 \leq x_3 \leq 12, \quad 0 \leq x_4 \leq 11, \quad 0 \leq x_5 \leq 8, \quad 0 \leq x_6 \leq 6,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 4x_1 + 4x_2 + 4x_3 + 4x_4 + 2x_5 + 2x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 - x_4 + x_5 = 16 \\ & -x_1 + x_2 + x_6 = 2 \\ & -x_2 - x_3 - x_5 = -18 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 12, \quad 0 \leq x_2 \leq 8, \quad 0 \leq x_3 \leq 7, \quad 0 \leq x_4 \leq 14, \quad 0 \leq x_5 \leq 6, \quad 0 \leq x_6 \leq 9,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 34.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & x_1 + 6x_2 + x_3 + 6x_4 + 2x_5 + x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 + x_4 + x_5 = 22 \\ & x_1 - x_2 - x_6 = -18 \\ & x_2 + x_3 - x_5 = 2 \end{aligned}$$

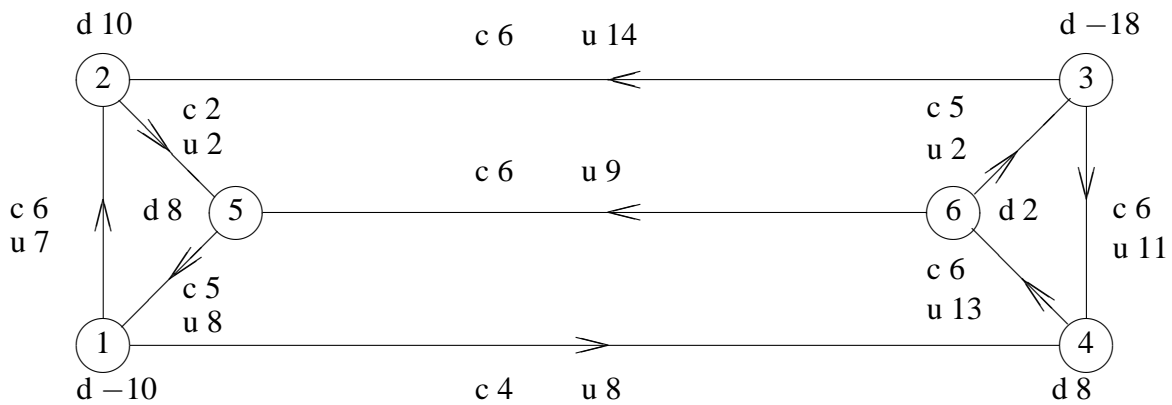
$$0 \leq x_1 \leq 12, \quad 0 \leq x_2 \leq 6, \quad 0 \leq x_3 \leq 12, \quad 0 \leq x_4 \leq 10, \quad 0 \leq x_5 \leq 19, \quad 0 \leq x_6 \leq 14,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & x_1 + 2x_2 + 4x_3 + 2x_4 + 4x_5 + x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 + x_4 - x_5 = -6 \\ & x_1 - x_2 - x_6 = -6 \\ & x_2 + x_3 + x_5 = 40 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 6, \quad 0 \leq x_2 \leq 14, \quad 0 \leq x_3 \leq 14, \quad 0 \leq x_4 \leq 19, \quad 0 \leq x_5 \leq 17, \quad 0 \leq x_6 \leq 4,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 35.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{array}{ll} \text{minimize} & x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 4x_4 + 2x_5 + x_6 \\ \text{sujeito a} & x_1 - x_4 - x_5 = 6 \\ & -x_1 - x_2 - x_6 = -30 \\ & x_2 - x_3 + x_5 = 8 \end{array}$$

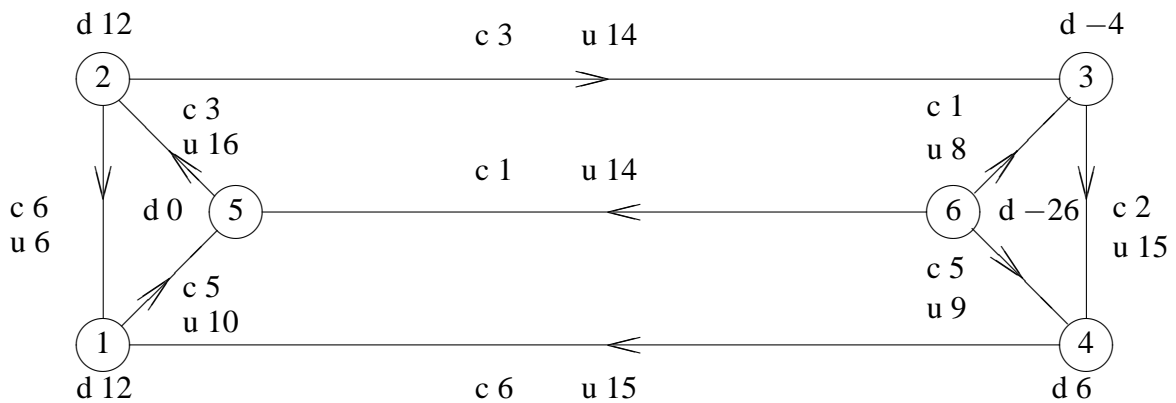
$$0 \leq x_1 \leq 8, \quad 0 \leq x_2 \leq 14, \quad 0 \leq x_3 \leq 7, \quad 0 \leq x_4 \leq 6, \quad 0 \leq x_5 \leq 6, \quad 0 \leq x_6 \leq 10,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{array}{ll} \text{minimize} & 4x_1 + 6x_2 + 6x_3 + 2x_4 + 4x_5 + x_6 \\ \text{sujeito a} & -x_1 - x_4 - x_5 = -8 \\ & x_1 + x_2 + x_6 = 18 \\ & -x_2 - x_3 + x_5 = -14 \end{array}$$

$$0 \leq x_1 \leq 7, \quad 0 \leq x_2 \leq 2, \quad 0 \leq x_3 \leq 17, \quad 0 \leq x_4 \leq 9, \quad 0 \leq x_5 \leq 14, \quad 0 \leq x_6 \leq 12,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 36.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} &\text{minimize} && 5x_1 + 5x_2 + x_3 + 2x_4 + 5x_5 + 9x_6 \\ &\text{sujeito a} && x_1 + x_4 + x_5 = 28 \\ &&& -x_1 - x_2 - x_6 = -26 \\ &&& x_2 - x_3 - x_5 = -8 \end{aligned}$$

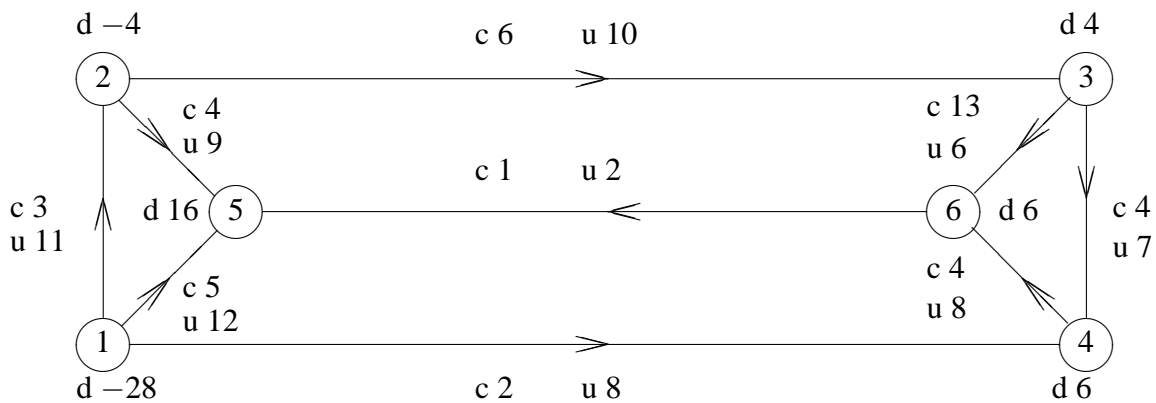
$$0 \leq x_1 \leq 12, \quad 0 \leq x_2 \leq 17, \quad 0 \leq x_3 \leq 10, \quad 0 \leq x_4 \leq 8, \quad 0 \leq x_5 \leq 14, \quad 0 \leq x_6 \leq 2,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} &\text{minimize} && 3x_1 + 5x_2 + 3x_3 + 2x_4 + x_5 + x_6 \\ &\text{sujeito a} && -x_1 + x_4 + x_5 = 8 \\ &&& x_1 + x_2 + x_6 = 18 \\ &&& -x_2 - x_3 - x_5 = -28 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 8, \quad 0 \leq x_2 \leq 10, \quad 0 \leq x_3 \leq 12, \quad 0 \leq x_4 \leq 14, \quad 0 \leq x_5 \leq 12, \quad 0 \leq x_6 \leq 8,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 37.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 2x_1 + 6x_2 + x_3 + 3x_4 + 5x_5 + 4x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 - x_4 - x_5 = -16 \\ & -x_1 + x_2 + x_6 = 12 \\ & -x_2 + x_3 + x_5 = 14 \end{aligned}$$

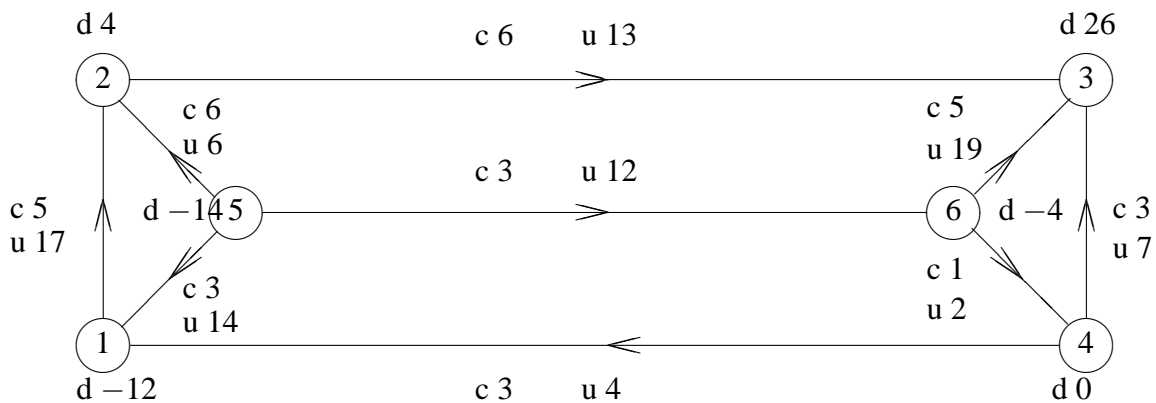
$$0 \leq x_1 \leq 8, \quad 0 \leq x_2 \leq 6, \quad 0 \leq x_3 \leq 4, \quad 0 \leq x_4 \leq 7, \quad 0 \leq x_5 \leq 17, \quad 0 \leq x_6 \leq 10,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 5x_1 + 4x_2 + 6x_3 + 4x_4 + 3x_5 + 2x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 - x_4 - x_5 = -2 \\ & -x_1 - x_2 + x_6 = -18 \\ & x_2 - x_3 + x_5 = 14 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 15, \quad 0 \leq x_2 \leq 6, \quad 0 \leq x_3 \leq 7, \quad 0 \leq x_4 \leq 4, \quad 0 \leq x_5 \leq 12, \quad 0 \leq x_6 \leq 12,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 38.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 3x_1 + 5x_2 + 3x_3 + x_4 + x_5 + 4x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 + x_4 + x_5 = -4 \\ & x_1 + x_2 - x_6 = 20 \\ & -x_2 - x_3 - x_5 = -32 \end{aligned}$$

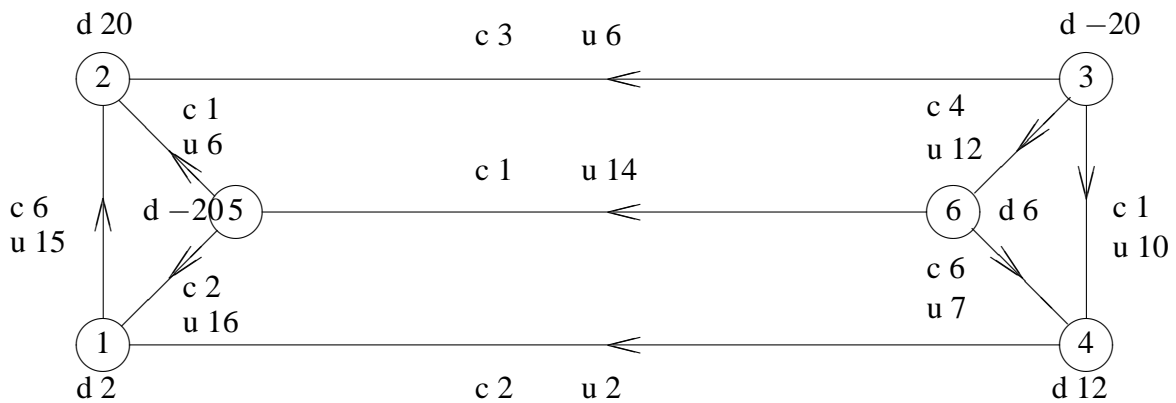
$$0 \leq x_1 \leq 12, \quad 0 \leq x_2 \leq 18, \quad 0 \leq x_3 \leq 14, \quad 0 \leq x_4 \leq 14, \quad 0 \leq x_5 \leq 4, \quad 0 \leq x_6 \leq 5,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 3x_1 + 4x_2 + 6x_3 + 3x_4 + x_5 + x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 - x_4 + x_5 = 6 \\ & -x_1 - x_2 + x_6 = -10 \\ & x_2 - x_3 - x_5 = -8 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 4, \quad 0 \leq x_2 \leq 10, \quad 0 \leq x_3 \leq 9, \quad 0 \leq x_4 \leq 9, \quad 0 \leq x_5 \leq 8, \quad 0 \leq x_6 \leq 10,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 39.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 6x_1 + 4x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 2x_5 + 2x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 - x_4 + x_5 = -24 \\ & x_1 - x_2 + x_6 = 18 \\ & x_2 - x_3 - x_5 = -14 \end{aligned}$$

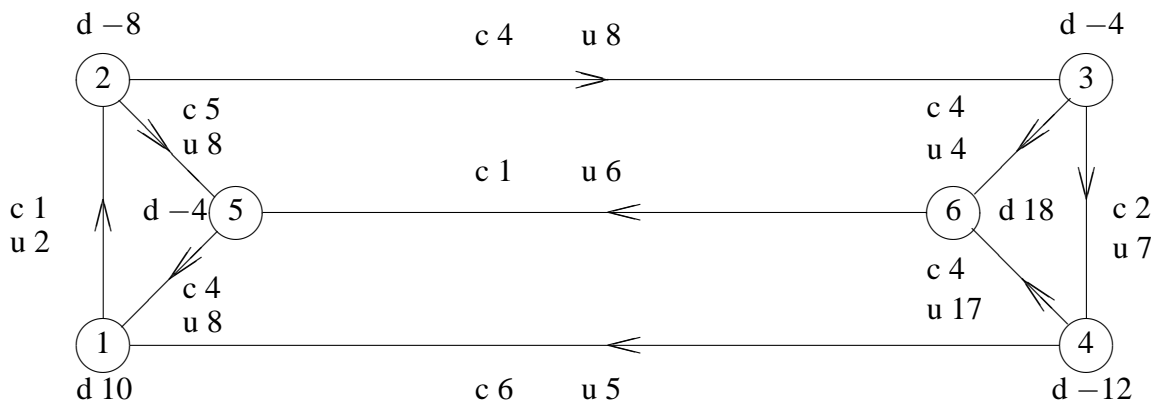
$$0 \leq x_1 \leq 14, \quad 0 \leq x_2 \leq 6, \quad 0 \leq x_3 \leq 12, \quad 0 \leq x_4 \leq 17, \quad 0 \leq x_5 \leq 7, \quad 0 \leq x_6 \leq 6,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 5x_1 + 3x_2 + 3x_3 + 6x_4 + x_5 + 6x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 - x_4 - x_5 = -16 \\ & -x_1 + x_2 + x_6 = 18 \\ & -x_2 - x_3 + x_5 = 2 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 14, \quad 0 \leq x_2 \leq 6, \quad 0 \leq x_3 \leq 10, \quad 0 \leq x_4 \leq 4, \quad 0 \leq x_5 \leq 14, \quad 0 \leq x_6 \leq 15,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 40.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 6x_4 + 3x_5 + 5x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 - x_4 - x_5 = -26 \\ & -x_1 + x_2 + x_6 = 20 \\ & -x_2 - x_3 + x_5 = 2 \end{aligned}$$

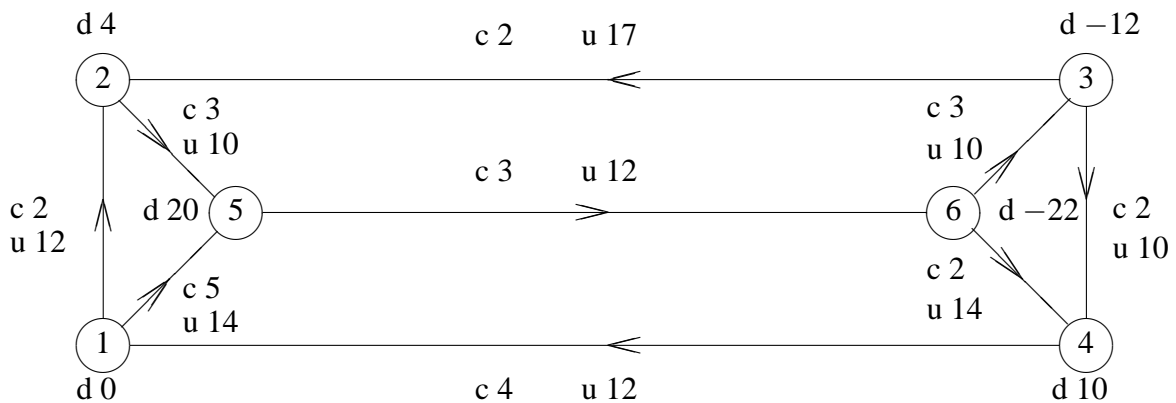
$$0 \leq x_1 \leq 14, \quad 0 \leq x_2 \leq 10, \quad 0 \leq x_3 \leq 2, \quad 0 \leq x_4 \leq 15, \quad 0 \leq x_5 \leq 17, \quad 0 \leq x_6 \leq 15,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 4x_1 + x_2 + 2x_3 + 2x_4 + x_5 + 5x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 - x_4 - x_5 = 4 \\ & -x_1 - x_2 - x_6 = -34 \\ & x_2 + x_3 + x_5 = 34 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 15, \quad 0 \leq x_2 \leq 12, \quad 0 \leq x_3 \leq 19, \quad 0 \leq x_4 \leq 12, \quad 0 \leq x_5 \leq 8, \quad 0 \leq x_6 \leq 12,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 41.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 6x_4 + 3x_5 + 2x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 + x_4 + x_5 = 24 \\ & -x_1 - x_2 - x_6 = -18 \\ & x_2 + x_3 - x_5 = -12 \end{aligned}$$

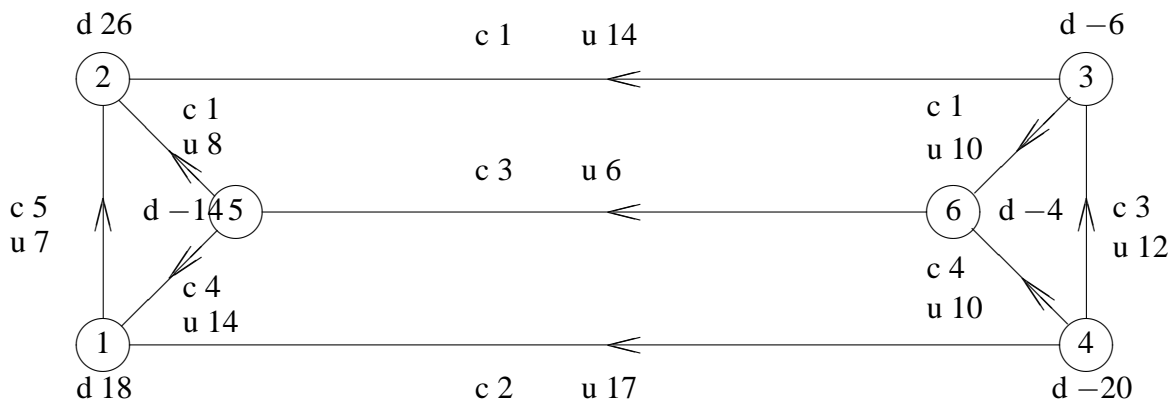
$$0 \leq x_1 \leq 2, \quad 0 \leq x_2 \leq 7, \quad 0 \leq x_3 \leq 10, \quad 0 \leq x_4 \leq 12, \quad 0 \leq x_5 \leq 14, \quad 0 \leq x_6 \leq 17,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & x_1 + 12x_2 + 3x_3 + 4x_4 + 4x_5 + 6x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 + x_4 - x_5 = 0 \\ & x_1 - x_2 - x_6 = -26 \\ & x_2 + x_3 + x_5 = 26 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 10, \quad 0 \leq x_2 \leq 14, \quad 0 \leq x_3 \leq 10, \quad 0 \leq x_4 \leq 4, \quad 0 \leq x_5 \leq 5, \quad 0 \leq x_6 \leq 14,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 42.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} &\text{minimize} && 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 3x_4 + 3x_5 + x_6 \\ &\text{sujeito a} && x_1 + x_4 + x_5 = 26 \\ &&& -x_1 + x_2 + x_6 = 16 \\ &&& -x_2 + x_3 - x_5 = -10 \end{aligned}$$

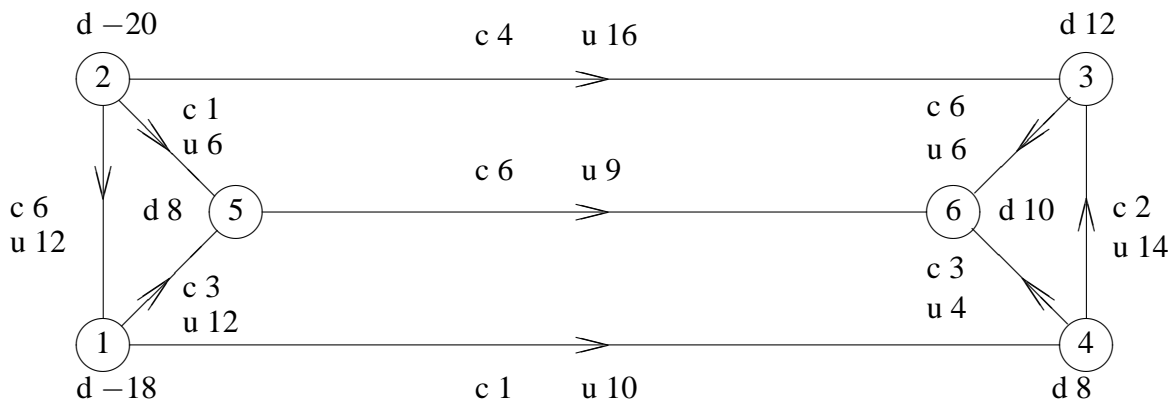
$$0 \leq x_1 \leq 4, \quad 0 \leq x_2 \leq 10, \quad 0 \leq x_3 \leq 14, \quad 0 \leq x_4 \leq 12, \quad 0 \leq x_5 \leq 19, \quad 0 \leq x_6 \leq 10,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} &\text{minimize} && 4x_1 + 4x_2 + 3x_3 + x_4 + 2x_5 + 2x_6 \\ &\text{sujeito a} && -x_1 - x_4 - x_5 = -24 \\ &&& x_1 - x_2 + x_6 = 8 \\ &&& x_2 - x_3 + x_5 = 14 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 18, \quad 0 \leq x_2 \leq 15, \quad 0 \leq x_3 \leq 10, \quad 0 \leq x_4 \leq 6, \quad 0 \leq x_5 \leq 4, \quad 0 \leq x_6 \leq 7,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 43.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 6x_4 + 3x_5 + x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 - x_4 + x_5 = -14 \\ & x_1 + x_2 - x_6 = -2 \\ & -x_2 + x_3 - x_5 = -8 \end{aligned}$$

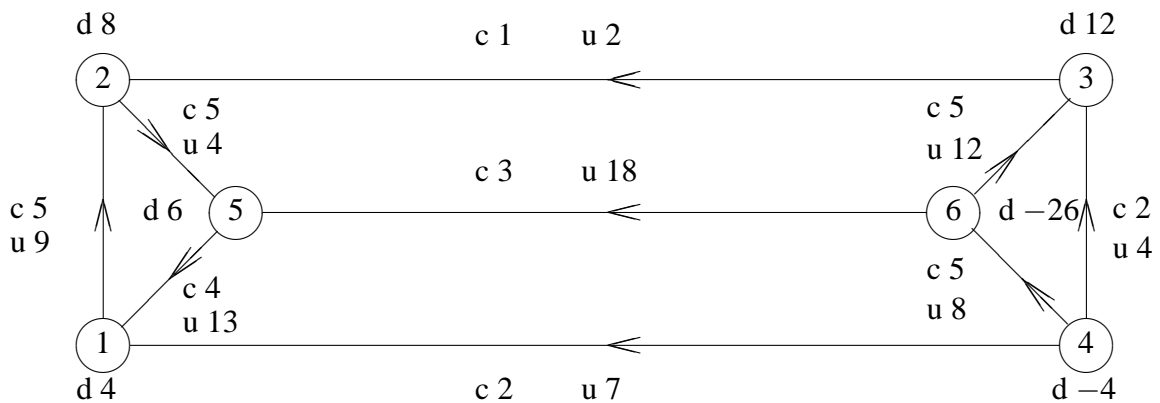
$$0 \leq x_1 \leq 6, \quad 0 \leq x_2 \leq 6, \quad 0 \leq x_3 \leq 8, \quad 0 \leq x_4 \leq 18, \quad 0 \leq x_5 \leq 4, \quad 0 \leq x_6 \leq 10,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & x_1 + 3x_2 + x_3 + 3x_4 + 2x_5 + 5x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 - x_4 + x_5 = -4 \\ & x_1 - x_2 + x_6 = 0 \\ & x_2 + x_3 - x_5 = 22 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 2, \quad 0 \leq x_2 \leq 11, \quad 0 \leq x_3 \leq 14, \quad 0 \leq x_4 \leq 5, \quad 0 \leq x_5 \leq 8, \quad 0 \leq x_6 \leq 8,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 44.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 5x_1 + 4x_2 + 3x_3 + 2x_4 + 2x_5 + 2x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 - x_4 - x_5 = -16 \\ & -x_1 - x_2 + x_6 = -6 \\ & x_2 + x_3 + x_5 = 16 \end{aligned}$$

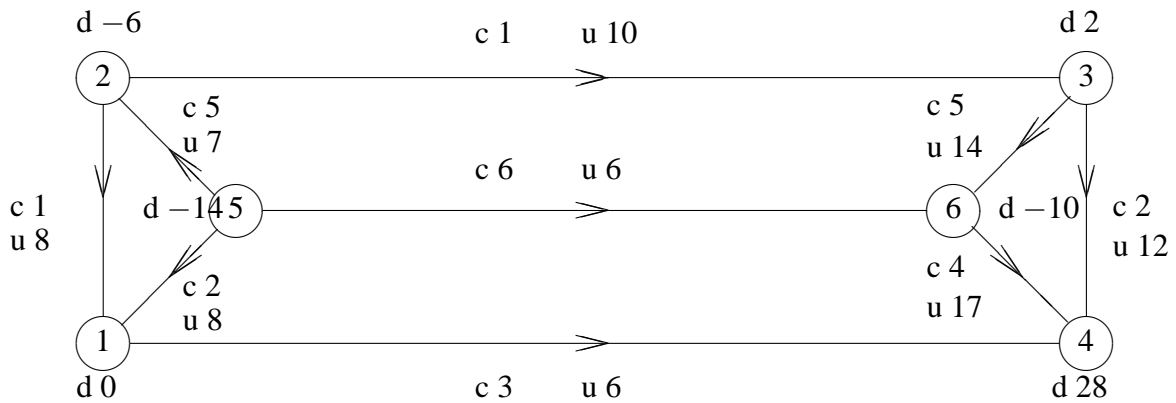
$$0 \leq x_1 \leq 7, \quad 0 \leq x_2 \leq 4, \quad 0 \leq x_3 \leq 5, \quad 0 \leq x_4 \leq 11, \quad 0 \leq x_5 \leq 10, \quad 0 \leq x_6 \leq 10,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & x_1 + 2x_2 + 4x_3 + 4x_4 + 6x_5 + x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 - x_4 + x_5 = -6 \\ & x_1 - x_2 - x_6 = -10 \\ & x_2 - x_3 - x_5 = -8 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 2, \quad 0 \leq x_2 \leq 10, \quad 0 \leq x_3 \leq 12, \quad 0 \leq x_4 \leq 13, \quad 0 \leq x_5 \leq 6, \quad 0 \leq x_6 \leq 4,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 45.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 5x_1 + 6x_2 + 6x_3 + 3x_4 + x_5 + 10x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 - x_4 + x_5 = 6 \\ & x_1 - x_2 - x_6 = -16 \\ & x_2 - x_3 - x_5 = -4 \end{aligned}$$

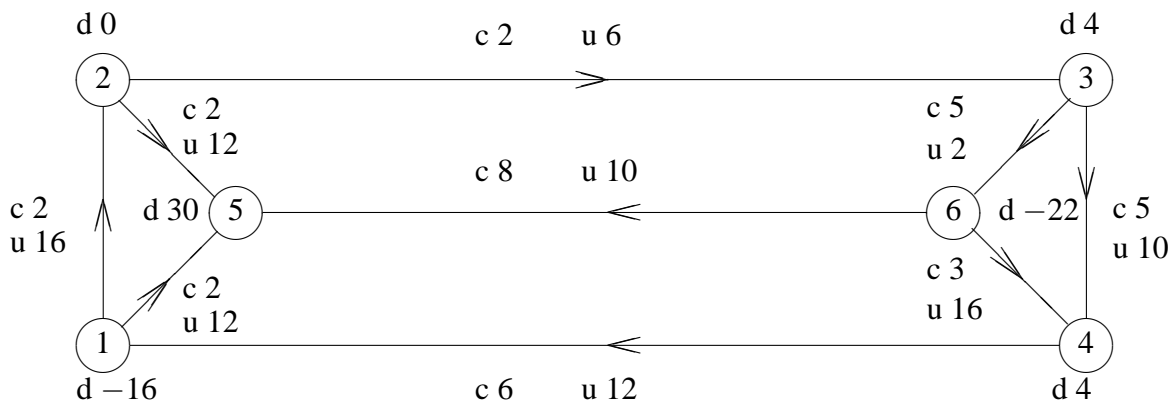
$$0 \leq x_1 \leq 10, \quad 0 \leq x_2 \leq 17, \quad 0 \leq x_3 \leq 10, \quad 0 \leq x_4 \leq 5, \quad 0 \leq x_5 \leq 8, \quad 0 \leq x_6 \leq 4,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & x_1 + 2x_2 + 4x_3 + 3x_4 + 2x_5 + 6x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 + x_4 + x_5 = 10 \\ & x_1 - x_2 + x_6 = 14 \\ & x_2 - x_3 - x_5 = -18 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 2, \quad 0 \leq x_2 \leq 2, \quad 0 \leq x_3 \leq 13, \quad 0 \leq x_4 \leq 5, \quad 0 \leq x_5 \leq 10, \quad 0 \leq x_6 \leq 17,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 46.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & x_1 + x_2 + 5x_3 + 2x_4 + 5x_5 + 5x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 - x_4 + x_5 = 6 \\ & -x_1 + x_2 - x_6 = -6 \\ & -x_2 + x_3 - x_5 = -16 \end{aligned}$$

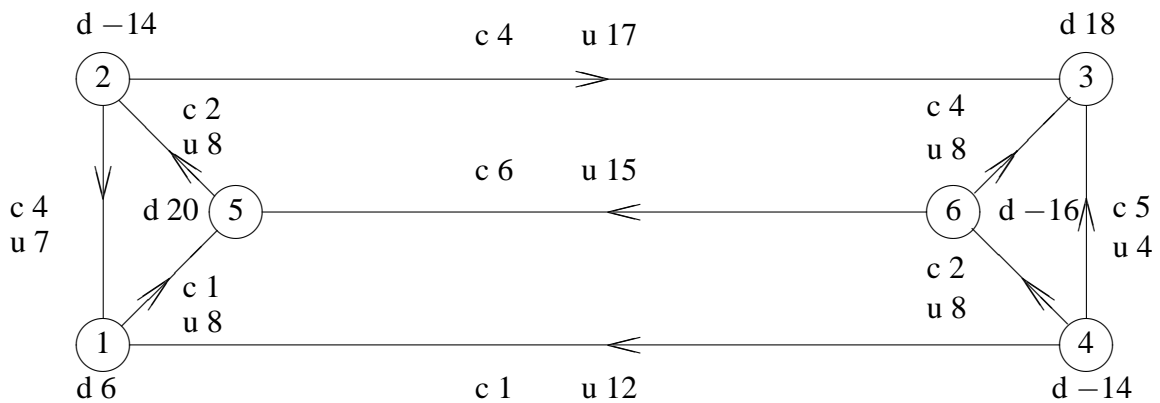
$$0 \leq x_1 \leq 2, \quad 0 \leq x_2 \leq 8, \quad 0 \leq x_3 \leq 14, \quad 0 \leq x_4 \leq 7, \quad 0 \leq x_5 \leq 13, \quad 0 \leq x_6 \leq 17,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 2x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 3x_4 + 3x_5 + x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 - x_4 + x_5 = 2 \\ & -x_1 - x_2 - x_6 = -28 \\ & x_2 + x_3 - x_5 = 16 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 16, \quad 0 \leq x_2 \leq 2, \quad 0 \leq x_3 \leq 19, \quad 0 \leq x_4 \leq 13, \quad 0 \leq x_5 \leq 8, \quad 0 \leq x_6 \leq 14,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 47.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 3x_4 + x_5 + 2x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 + x_4 - x_5 = 14 \\ & -x_1 - x_2 - x_6 = -14 \\ & x_2 - x_3 + x_5 = -12 \end{aligned}$$

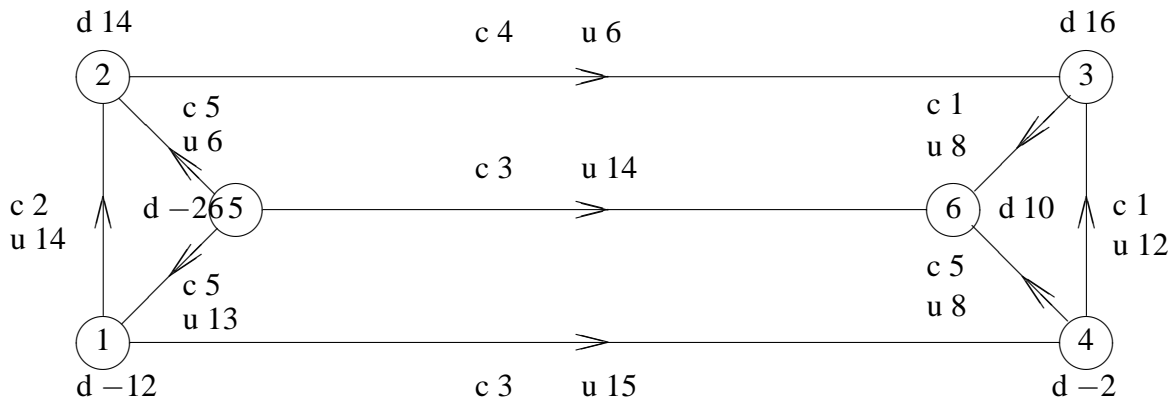
$$0 \leq x_1 \leq 2, \quad 0 \leq x_2 \leq 7, \quad 0 \leq x_3 \leq 18, \quad 0 \leq x_4 \leq 14, \quad 0 \leq x_5 \leq 4, \quad 0 \leq x_6 \leq 10,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & x_1 + 3x_2 + 4x_3 + x_4 + 6x_5 + 4x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 - x_4 - x_5 = -12 \\ & x_1 - x_2 + x_6 = -10 \\ & x_2 + x_3 + x_5 = 24 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 2, \quad 0 \leq x_2 \leq 14, \quad 0 \leq x_3 \leq 11, \quad 0 \leq x_4 \leq 4, \quad 0 \leq x_5 \leq 10, \quad 0 \leq x_6 \leq 12,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 48.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} &\text{minimize} && 4x_1 + 2x_2 + 4x_3 + 3x_4 + 5x_5 + 10x_6 \\ &\text{sujeito a} && x_1 + x_4 - x_5 = -6 \\ &&& -x_1 - x_2 - x_6 = -12 \\ &&& x_2 - x_3 + x_5 = 6 \end{aligned}$$

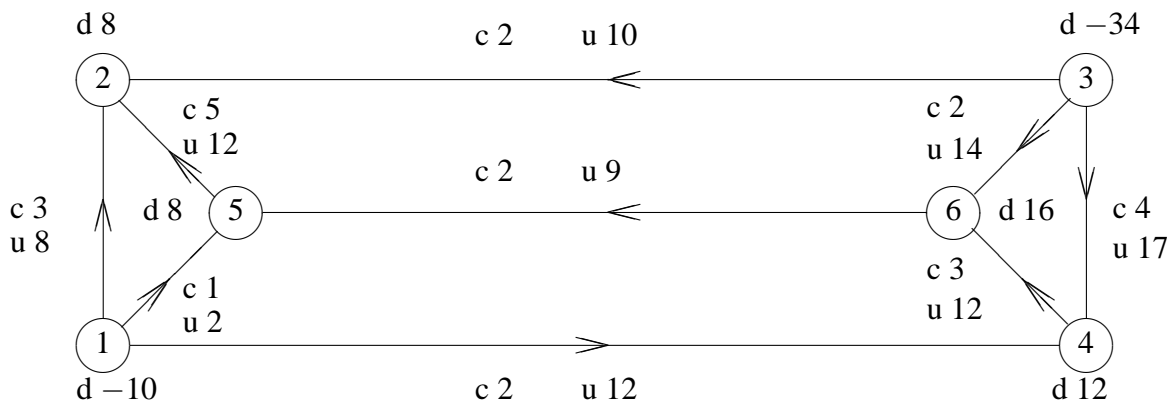
$$0 \leq x_1 \leq 8, \quad 0 \leq x_2 \leq 2, \quad 0 \leq x_3 \leq 9, \quad 0 \leq x_4 \leq 8, \quad 0 \leq x_5 \leq 13, \quad 0 \leq x_6 \leq 6,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} &\text{minimize} && 2x_1 + 6x_2 + 8x_3 + 6x_4 + 4x_5 + 2x_6 \\ &\text{sujeito a} && -x_1 + x_4 - x_5 = 2 \\ &&& x_1 - x_2 + x_6 = -8 \\ &&& x_2 + x_3 + x_5 = 28 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 10, \quad 0 \leq x_2 \leq 19, \quad 0 \leq x_3 \leq 8, \quad 0 \leq x_4 \leq 12, \quad 0 \leq x_5 \leq 9, \quad 0 \leq x_6 \leq 6,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 49.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 2x_1 + 5x_2 + x_3 + 2x_4 + 3x_5 + 5x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 + x_4 - x_5 = -8 \\ & x_1 + x_2 - x_6 = 14 \\ & -x_2 + x_3 + x_5 = 10 \end{aligned}$$

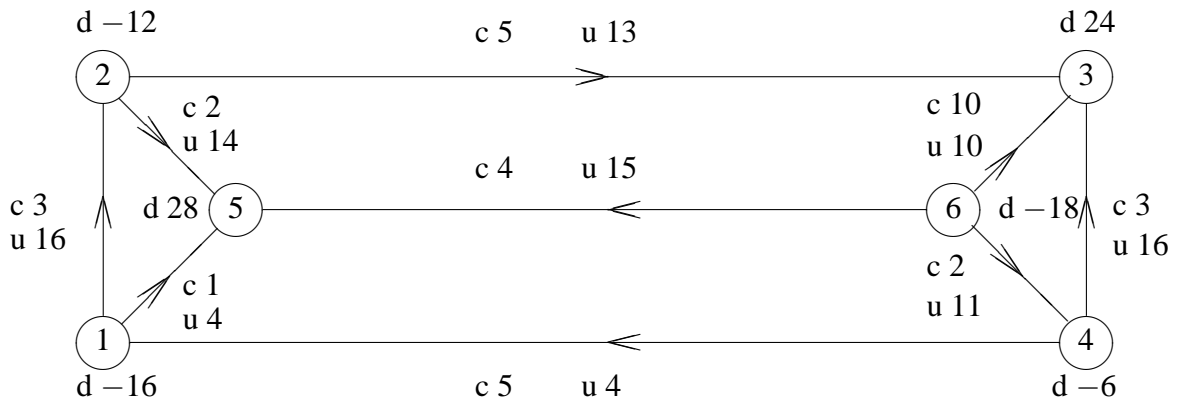
$$0 \leq x_1 \leq 8, \quad 0 \leq x_2 \leq 11, \quad 0 \leq x_3 \leq 14, \quad 0 \leq x_4 \leq 4, \quad 0 \leq x_5 \leq 7, \quad 0 \leq x_6 \leq 14,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 2x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 + 2x_5 + 2x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 - x_4 - x_5 = -28 \\ & x_1 - x_2 + x_6 = 18 \\ & x_2 + x_3 + x_5 = 24 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 8, \quad 0 \leq x_2 \leq 10, \quad 0 \leq x_3 \leq 12, \quad 0 \leq x_4 \leq 9, \quad 0 \leq x_5 \leq 14, \quad 0 \leq x_6 \leq 12,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.



Segunda prova de Programação Linear, Dezembro de 2006. Prova 50.

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 4x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 5x_4 + x_5 + 6x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 - x_4 + x_5 = 20 \\ & -x_1 - x_2 + x_6 = -10 \\ & x_2 + x_3 - x_5 = 14 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 19, \quad 0 \leq x_2 \leq 10, \quad 0 \leq x_3 \leq 14, \quad 0 \leq x_4 \leq 6, \quad 0 \leq x_5 \leq 6, \quad 0 \leq x_6 \leq 12,$$

Questão 1 (3.5 pontos) Resolva o seguinte problema de programação linear

$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & 5x_1 + 4x_2 + 4x_3 + 3x_4 + 5x_5 + 5x_6 \\ \text{sujeito a} \quad & -x_1 - x_4 + x_5 = 4 \\ & x_1 - x_2 + x_6 = 4 \\ & x_2 - x_3 - x_5 = -16 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_1 \leq 2, \quad 0 \leq x_2 \leq 4, \quad 0 \leq x_3 \leq 6, \quad 0 \leq x_4 \leq 8, \quad 0 \leq x_5 \leq 14, \quad 0 \leq x_6 \leq 4,$$

Questão 3 (3.5 pontos) Encontre o fluxo de custo mínimo na rede abaixo, onde c representa o custo do arco, u o limite superior para o fluxo no arco e d a demanda do nó.

