

Laboratório 2 – Programação inteira

Preparação do trabalho

- A ferramenta é (como no lab 1) o GNU Linear Programming Kit (GLPK) em
<http://gnuwin32.sourceforge.net/packages/glpk.htm>.
(Eventualmente o pacote deve ser instalado novamente.)
- A documentação sobre os formatos CPLEX lp e GNU MathProg (sub-linguagem de AMPL) é disponível em

<http://www.inf.ufrgs.br/~mrpritt/lang.pdf>

e nas notas de aula.

Exercício 0.1 (McDonalds)

Baixe o modelo e os dados do problema do McDonalds em

<http://www.inf.ufrgs.br/~mrpritt/McDonalds.mod>
<http://www.inf.ufrgs.br/~mrpritt/McDonalds.dat>

e modifique o problema, tal que o número de unidades que podem ser compradas é inteiro. Qual a dieta ótima inteira?

Para cada um dos seguintes problemas:

- Formalize como programa inteira (pura, 0-1 ou misto).
- Especifique e resolva com GLPK.

Exercício 0.2 (Investimento)

Uma empresa quer decidir em quais de 7 projetos ela vai investir. Os projetos tem os lucros

Projeto	1	2	3	4	5	6	7
Lucro [MR\$]	13	9	13	18	15	3	5

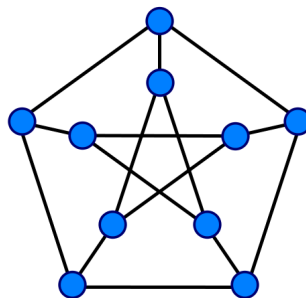
A empresa deve respeitar as seguintes restrições:

- Ela não pode investir em todos projetos.
- Ela deve investir em ao menos um projeto.
- Projeto 1 não pode ser realizado se projeto 3 for realizado.
- Projeto 4 pode ser realizado somente se projeto 2 for realizado também.
- Ela deve realizar ou ambos projetos 1 e 5 ou nenhum deles.

Formalize um programa inteiro com o objetivo de maximizar o lucro.

Exercício 0.3 (Coloração de grafos)

Implemente a formulação do problema de coloração de grafos em AMPL. Qual o menor número de cores para colorir o seguinte grafo?



Exercício 0.4 (Aviões)

Uma empresa produz pequenos aviões para gerentes. Os gerentes freqüentemente precisam um avião com características específicas que gera custos iniciais altos no começo da produção.

A empresa recebeu encomendas para três aviões, mas como ela está com capacidade de produção limitada, ela tem que decidir quais das três aviões ela vai produzir. Os seguintes dados são relevantes

Aviões produzidos	Cliente		
	1	2	3
Custo inicial [MR\$]	3	2	0
Lucro [MR\$/avião]	2	3	0.8
Capacidade usada [%/avião]	20%	40%	20%
Demanda máxima [aviões]	3	2	5

Os clientes aceitam qualquer número de aviões até a demanda máxima. A empresa tem que decidir quais e quantas aviões ela vai produzir. As aviões serão produzidos em paralelo.

Exercício 0.5 (Quadrados latinos)

Um *quadrado latino* de ordem n é um tabuleiro de tamanho $n \times n$ preenchido com n símbolos diferentes tal que toda linha ou coluna contém cada símbolo exatamente uma vez. Supõe que os símbolos são simplesmente o conjunto de números $[1, n]$. Um quadrado latino é em *forma normal* se os símbolos da primeira linha e coluna ocorrem em ordem crescente.

- (a) Formule um programa linear, que gera um quadrado latino de tamanho n maximizando a soma dos elementos na diagonal principal.
- (b) Estende a formulação tal que o quadrado latino gerado é em forma normal.

Exercício 0.6 (Caixeiro viajante)

Estuda o problema do caixeiro viajante, usando os dados de 58 cidades do Brasil em

<http://www.inf.ufrgs.br/~mrpritt/brazil58.dat>

- (a) Implemente o PCV *sem eliminação de subtours* em AMPL e compare o valor obtido com a solução ótima 25395.
- (b) Implemente a eliminação de subtours para conjuntos de uma, duas e três cidades. Compare o tempo de execução e a solução obtida.