

Laboratório 1

Preparação do trabalho

- Baixar o GNU Linear Programming Kit (GLPK) em
<http://gnuwin32.sourceforge.net/packages/glpk.htm>.
- Instalar o pacote
- No primeiro slot do moodle tem um manual sobre o GLPK
- Eventualmente modificar o ambiente (`set PATH=%PATH%;<dir>/bin`).
- Teste: Executar `glpsol --help`.

Questão 0.1 (Primeiro problema)

Resolver o problema da empresa de aço com o GLPK:

Uma empresa de aço produz placas e canos de ferro. As taxas de produção semanal são 200t/h para placas e 140t/h para canos. O lucro desses produtos é \$25/t para placas e \$30/t para canos. Considerando a demanda atual, os limites de produção semanal são 6000t de placas e 4000t de canos. A jornada de produção semanal é de 40h sendo que não produção em paralelo. Quantas toneladas de placas e canos devem ser produzidas para maximizar o lucro da empresa?

- Coloque o problema em formato MATHPROG (arquivo `e1.mod`)
- Resolva o problema com

```
glpsol -m e1.mod -o e1.sol
```

Questão 0.2 (Empresa aérea)

Resolva o exercício (3.4) da empresa aérea:

Uma pequena empresa aérea oferece um voo de Pelotas para Torres, com escala em Porto Alegre. Logo os clientes podem voar em três trechos diferentes Pelotas–Porto Alegre, Pelotas–Torres e Porto Alegre–Torres. A linha também oferece três tipos de bilhetes:

- Tipo A: bilhete regular.
- Tipo B: sem cancelamento.
- Tipo C: sem cancelamento, pagamento deve ser efetuado três semanas antes de viajar.

Os preços (em R\$) dos bilhetes são os seguintes

| | Pelotas–Porto Alegre | Porto Alegre–Torres | Pelotas–Torres |
|---|----------------------|---------------------|----------------|
| A | 600 | 320 | 720 |
| B | 440 | 260 | 560 |
| C | 200 | 160 | 280 |

Baseado em experiência com esses voos, o marketing tem a seguinte predição de passageiros:

| | Pelotas–Porto Alegre | Porto Alegre–Torres | Pelotas–Torres |
|---|----------------------|---------------------|----------------|
| A | 4 | 8 | 3 |
| B | 8 | 13 | 10 |
| C | 22 | 20 | 18 |

O objetivo da empresa é maximizar o lucro determinando o número ótimo de bilhetes de cada tipo para vender, respeitando um limite de 30 passageiros em cada voo, e o limite dos passageiros previstos em cada categoria.

- Coloque a programa linear correspondente em formato MATHPROG e resolva com o GLPK.
- Qual o número ótimo de bilhetes para cada tipo de voo?

Questão 0.3 (Fluxo em Redes)

Resolva o problema de fluxo em redes abaixo e resolva o problema considerando a instância abaixo. Fluxo em Redes: considere como entrada um grafo direcionado $G=(V,A)$. Cada arco $a \in A$ possui um custo $c_a \in \mathbb{R}$ e uma capacidade $l_a \in \mathbb{R}$. O custo c_a se refere ao valor cobrado por unidade de produto transportado no arco $a \in A$. Cada nó $u \in V$ possui uma demanda $d_u \in \mathbb{R}$ que é positiva no caso de ser entrada de fluxo, negativa no caso de ser saída de fluxo, ou zero, caso não haja entrada ou saída de fluxo naquele nó. Suponha também que a soma de todos fluxos entrantes seja igual a soma de todos fluxos saíntes. O objetivo é transportar a demanda de entrada para os nós com demanda de saída, respeitando a capacidade de cada arco, e minimizando o custo com transporte. Resolva este problema para o grafo abaixo. Os arcos duplos representam as demandas de entrada e saída, e os arcos simples indicam os arcos da rede, e cada arco possui a capacidade e o custo indicados (nesta ordem).

