



Aula P-02:
Algoritmo Simplex e Modelagem
Programação Linear e Inteira

Túlio Toffolo
www.toffolo.com.br

Departamento de Computação
Universidade Federal de Ouro Preto

Exercício (a)

1 Resolva, usando o método gráfico e o Simplex (passo-a-passo):

$$\begin{array}{ll} \text{max.} & 300x_1 + 280x_2 \\ \text{s.a.} & 70x_1 + 50x_2 \leq 350 \\ & 50x_1 + 80x_2 \leq 400 \\ & x_1 \leq 2 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{array}$$

2 Resolva, usando o método gráfico e o Simplex (passo-a-passo):

$$\begin{array}{ll} \text{min.} & 300x_1 + 280x_2 \\ \text{s.a.} & 70x_1 + 50x_2 \geq 350 \\ & 50x_1 + 80x_2 \geq 400 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{array}$$

Dicas

O **Python-MIP** permite verificar facilmente o custo reduzido de uma variável. Para isto, basta acessar a propriedade `rc` da variável (`rc` é uma abreviação de *reduced cost*).

Exemplo:

```
1 from mip import *
2
3 # dados de entrada
4 F = [ 0, 1, 2 ]
5 M = [ 0, 1, 2, 3 ]
6 c = [ [ 0.90, 1.00, 1.80, 1.05 ],
7       [ 2.10, 0.80, 0.70, 1.15 ],
8       [ 1.10, 1.00, 1.20, 1.50 ] ]
9 p = [ 22500, 21000, 19500 ]
10 d = [ 10000, 15000, 11000, 10000 ]
11
12 # continua no próximo slide
```

```

13 model = Model("Exemplo 2")
14
15 # criando variáveis
16 x = [ [ model.add_var() for j in M ] for i in F ]
17
18 # criando a função objetivo
19 model += xsum(c[i][j]*x[i][j] for i in F for j in M)
20
21 # adicionando as restrições
22 for i in F:
23     model += xsum(x[i][j] for j in M) <= p[i]
24 for j in M:
25     model += xsum(x[i][j] for i in F) >= d[j]
26
27 # resolvendo o modelo
28 model.optimize()
29
30 # imprimindo a solução
31 print("\n-----")
32 print(f"Solução ótima com custo: {model.objective_value}\n")
33 for i in F:
34     for j in M:
35         print(f"x({i},{j}) = {x[i][j].x:.2f} | rc = {x[i][j].rc:.2f}")
36 print("-----\n")

```

Exercício (b)

A cia. farmacêutica Margarida fabrica 2 drogas: d_1 e d_2 . As drogas são produzidas pela mistura de dois compostos químicos: q_1 e q_2 . Considerando seu peso total, a droga d_1 deve apresentar ao menos 65% de q_1 e a droga d_2 deve apresentar ao menos 55% de q_1 . A droga d_1 vende por R\$ 60,00 a grama e a droga d_2 vende a R\$ 40,00 a grama. Os compostos q_1 e q_2 podem ser produzidos por dois processos de fabricação, p_1 e p_2 . Executar o processo p_1 por uma hora requer 30 gramas de matéria-prima crua, 2 horas de trabalho e produz 15 gramas de cada composto químico. O processo p_2 executado por uma hora requer 20 gramas de matéria-prima crua, 3 horas de trabalho e produz 20 gramas de q_1 e 10 gramas de q_2 . Considerando a disponibilidade de 120 horas de trabalho e 100 gramas de matéria-prima crua, formule o Problema de Programação Linear que maximiza o faturamento da cia. Margarida.

Formule um PL que maximiza o faturamento da cia. Margarida. Em seguida, implemente usando o Python-MIP e resolva o modelo.



Perguntas?