



Universidade Federal Rural de Pernambuco
Departamento de Estatística e Informática
Disciplina: Programação Linear
2o semestre de 2012
Turma: Pós Graduação em Informática Aplicada.

1a Lista de Exercícios: Método Simplex.

1. Considere o seguinte problema:

$$\begin{aligned} \min f(x_1, x_2) &= -x_1 - x_2 \\ \text{sujeito a:} & \quad -x_1 + x_2 \leq 2 \\ & \quad 2x_1 - x_2 \leq 6 \\ & \quad x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{aligned} \tag{1}$$

- Resolva o problema graficamente: Desenhe a região factível, identifique todos os vértices e indique a(s) solução(ões) ótima(s).
- Desenhe as soluções $(x_1, x_2) = (1, 1)$ e $(x_1, x_2) = (5, 1)$. Essas soluções são factíveis?
- Qual é a solução se o problema for maximizar $f(x_1, x_2) = x_1 + x_2$?
- Considere a função objetivo sendo $f(x_1, x_2) = x_1 - x_2$ e verifique se a solução ótima do problema original também é ótima considerando essa nova função objetivo. Existem múltiplas soluções ótimas? Identifique no gráfico.
- Suponha que a função objetivo do problema original seja alterada para $f(x_1, x_2) = (-1 + \gamma)x_1 - x_2$. Para que valores de γ a solução ótima encontrada no item permanece ótima.
- Resolva o problema original algebricamente usando o método simplex.

2. Considere o seguinte problema:

$$\begin{aligned} \min f(x_1, x_2) &= -x_1 - x_2 \\ \text{sujeito a:} & \quad x_1 + x_2 \leq 6 \\ & \quad x_1 - x_2 \leq 4 \\ & \quad x_2 \leq 1 \\ & \quad x_1 \geq 0; x_2 \geq 0. \end{aligned} \tag{2}$$

- Resolva o problema graficamente e identifique a solução ótima.
- Considere a partição ótima básica em que x_3 e x_5 são não básicas. Escreva: B, N, b, c_b , c_n . Calcule a solução básica. Essa solução é degenerada? Existem outras partições básicas ótimas?.
- Verifique as condições de otimalidade (Calcule os custos relativos para essa partição).
- Custo relativo nulo na solução ótima garante múltiplas soluções ótimas? Porque?
- Considere a função objetivo sendo $f(x_1, x_2) = -x_1$ e verifique graficamente que a solução ótima é a mesma do primeiro item. Há múltiplas soluções ótimas? Identifique no gráfico.

3. Resolva o PPL abaixo pelo método simplex utilizando o MATLAB. Observação: O problema deve ser colocado na forma canônica e devem ser exibidos todos os vetores intermediários.

$$\begin{aligned} \max f(x_1, x_2, x_3) &= -x_1 + 2x_2 + x_3 \\ \text{sujeito a:} & \quad x_1 + x_2 + x_3 \leq 3 \\ & \quad -x_1 + x_2 - x_3 \leq 1 \\ & \quad 2x_1 + x_2 - x_3 \leq 1 \\ & \quad -x_1 + x_2 \leq 4 \\ & \quad x_1, x_2, x_3 \geq 0. \end{aligned} \tag{3}$$

4. Responda:

- O que significa dizer que uma solução é degenerada? Como podemos identificá-la?
- Como podemos identificar durante as iterações do simplex que existem múltiplas soluções ótimas?
- Como podemos identificar durante as iterações do simplex que o problema não apresenta solução?