**Universidade Estadual de Campinas**
**Instituto de Matemática, Estatística e Computação Cientifica**

# Relatório
# Algoritmo do método primal simplex

**Hugo Calegari RA:155738**
**Leonardo Uchoa Pedreira RA:156231**

**Professora: Kelly Cristina Poldi**

**Campinas-SP, 26 de Outubro de 2017**

A função do algoritmo simplex, para determinar a solução ótima ou identificar uma solução ilimitada, foi definida como funcsimplex.m. Esta função construída lida com problemas de programação linear da forma:

$$\begin{array}{ll} \text{minimizar} & f(x) = c^t x \\ \text{sujeito a:} & Ax \leq b, x \geq 0. \end{array}$$

Na forma padrão, tem-se que:

$$\begin{array}{ll} \text{minimizar} & f(x) = c^t x + 0^t s \\ \text{sujeito a:} & Ax + s = b, x \geq 0, s \geq 0 \end{array}$$

de tal forma que os custos são reajustados, ou seja, na forma padrão tem-se que os custos relacionados com as variáveis de folga são nulos.

Para executar o algoritmo, deve-se verificar o local onde se salvou a função (o diretório onde encontrá-la). Com o Matlab ou Octave aberto digitar, por exemplo (sem as aspas duplas): "cd 'Área de trabalho/'" ou "cd Downloads/". Com isso, o Matlab ou Octave já identifica os conteúdos do diretório, inclusive o arquivo relacionado com a função elaborada em extensão ".m" (funcsimplex.m).

Como **entrada**, o usuário fornece o número de linhas e colunas (m e n, respectivamente) da Matriz A na forma **padronizada** (folgas incluídas), fornece a própria matriz A com as variáveis de **folga incluídas**, fornece os vetores **transpostos** b e c relacionados com as restrições e os custos (com os custos nulos das variáveis de folga), respectivamente. Veja a seguir alguns exemplos de como fazer para inicializar as variáveis mencionadas.

1) O número de linhas e colunas da matriz A pode ser fornecida, por exemplo, como: "m = 3; n = 5;".

2) A matriz A dever ser fornecida por linha. Por exemplo, colocar como entrada a seguinte matriz matriz:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & 0 \\ 3 & 4 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

Neste caso, deve-se digitar como segue (sem as aspas. Veja que o ponto e vírgula no final da linha é simplesmente para que a matriz A não seja impressa depois da sua inicialização): "A = [1 2 1 0; 3 4 0 1];", ou seja, as informações são por linha.

3) Os vetores b e c devem ser fornecidos da mesma maneira que a matriz A, mas devem ser transpostos. Seja o exemplo de fornecer como entrada:

$$b = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$$

$$c = \begin{bmatrix} 5 \\ 6 \\ 7 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}.$$

Para isso deve-se escrever os seguintes comandos (sem o sinal das aspas): “b = [1 2]’;” e “c = [5 6 7 0 0]’;”. Observe que deve-se colocar o sinal da transposição dos vetores de b e c, caso contrário eles serão considerados como vetores linha e terá problemas na execução do algoritmo.

Uma vez inicializada as variáveis de interesse, a maneira de executar o algoritmo para se obter a solução ótima com a função objetivo associada a esta é como se segue:

[xot, fot] = funcsimplex(m,n,A, b, c) (caso se queira ver somente o resultado de x ótimo com o valor associado da função objetivo f) e outra forma de se chamar a função é: [xot, fot, h] = funcsimplex(m,n,A, b, c) (nesta maneira as saídas são: x ótimo que minimiza a função objetivo f e o valor de f em x ótimo, e o número de iterações necessárias/realizadas (identificado como h) para se obter a solução ótima).

Observação: a parte da função [xot, fot] ou [xot, fot, h] estão relacionadas com as saídas da função e funcsimplex(m,n,A, b, c) está relacionada com as entradas da função; observe que o símbolo ’ nos vetores b e c referem-se as transposições destes.

Exemplos:

1) m = 3; n = 6; A = [1 2 2 1 0 0; 2 1 2 0 1 0; 2 2 1 0 0 1]; b = [20 20 20]’; c = [-10 -12 -12 0 0 0]’;. Lembre-se de que o símbolo ’ nos vetores b e c referem-se as transposições destes. A resposta esperada ou solução ótima esperda é:

xot = [4 4 4 0 0 0]’, fot = -136, ou seja, xot = [4 4 4 0 0 0]’ com função objetivo: fot = -136.

Exemplos tirados das listas de exercício.

2) m = 2; n = 4; A=[-1 1 1 0; 2 -1 0 1]; b = [2 6]’; c = [-1 -1 0 0]’;. A resposta esperada ou solução ótima esperda é:

xot = [8 10 0 0]’, fot = -18, ou seja, xot = [8 10 0 0]’ com função objetivo: fot = -18.

3) m = 3; n = 5; A = [1 1 1 0 0; 1 0 0 1 0; 0 1 0 0 1]; b = [4 3 7/2]’; c = [-2 -1 0 0 0]’;. A resposta esperada ou solução ótima esperda é:

xot = [3.0 1.0 0.0 0.0 2.5]’, fot = -7, ou seja, xot = [3.0 1.0 0.0 0.0 2.5]’ com função objetivo: fot = -7.

4) m = 2; n = 6; A = [1 1 -1 0 1 0; -1 1 0 -1 0 1]; b = [2 1]’; c = [0 0 0 0 1 1]’;. A resposta esperada ou solução ótima esperda é:

xot = [0.5 1.5 0.0 0.0 0.0 0.0]’, fot = 0, ou seja, xot = [0.5 1.5 0.0 0.0 0.0 0.0]’ com função objetivo: fot = 0.

5)Exemplo de problema ilimitado: m = 2; n = 4; A = [-1 -1 1 0; -3 -5 0 1]; b = [8 30]’; c = [-4 -5 0 0]’;. A resposta esperada ou solução ótima esperda é:

Problema ilimitado!

xot = [](0x0), fot = - ∞, ou seja, não existe um único xot e, assim, um único fot. Ao encontrar um valor de xot tal que fot é mínimo é possível determinar outro par de xot* e fot* que seja menor que o anterior encontrado. Com isso, o problema é ilimitado.