

## MAC315 – Programação Linear

### Exercício-programa: Implementação do Método Simplex de Duas Fases

Nesse exercício-programa, consideraremos um problema de programação linear no formato padrão:

$$\begin{array}{ll} \text{minimizar} & c'x \\ \text{sujeito a} & Ax = b \\ & x \geq 0, \end{array}$$

onde  $c \in \mathbb{R}^n$ ,  $A \in \mathbb{R}^{m \times n}$  e  $b \in \mathbb{R}^m$ . Usando a linguagem Octave<sup>1</sup>, você deverá implementar o **simplex revisado de duas fases** para resolver esse tipo de problema. Para decidir sobre a variável que entra na base e a variável que sai da base, você deverá utilizar a **regra do menor índice**. O seu programa deve ter uma função com a seguinte assinatura:

```
[ind x d] = simplex(A,b,c,m,n)
```

Ou seja, essa função deve receber como parâmetros a matriz  $A$ , os vetores  $b$  e  $c$ , o número de restrições  $m$  e o número de variáveis  $n$  do problema, nessa ordem.

Essa função deve ainda devolver na variável `ind` um indicador a respeito da existência de soluções para o problema. Mais especificamente, a variável `ind` deve armazenar o valor  $-1$  se o problema for ilimitado,  $0$  se o problema tiver uma solução ótima ou  $1$  se o problema for inviável.

No caso do problema possuir uma solução viável, a última solução viável básica encontrada pelo método simplex (um vetor  $n$ -dimensional) deve ser armazenada e devolvida na variável `x`. Além disso, se o problema for ilimitado, a direção ao longo da qual o valor da função objetivo vai para  $-\infty$  deve ser devolvida em `d`. Obedeça a ordem das variáveis. Note que você pode implementar diversas funções auxiliares, mas o seu programa deve ter necessariamente a função especificada acima.

A cada iteração do método simplex, tanto na fase 1 quanto na fase 2, o seu programa deverá exibir:

1. os índices das variáveis básicas e os respectivos valores das variáveis básicas;
2. o valor da função objetivo na solução atual;
3. os índices e os custos reduzidos (que foram calculados) das variáveis não básicas;
4. o índice da variável que entra na base;
5. os índices das variáveis que estavam na base e os respectivos valores das componentes do vetor de direção;
6. o valor de  $\theta^*$ ;

---

<sup>1</sup><http://www.gnu.org/software/octave/>

7. o índice da variável que sai da base.

Além disso, no início de cada uma das fases, você deve exibir a mensagem “Fase 1” ou “Fase 2”.

Quando o método terminar, o seu programa deve exibir uma mensagem indicando se uma solução ótima foi encontrada, se o problema é ilimitado ou se o problema é inviável. No primeiro caso, seu programa deve exibir a solução encontrada. No segundo caso, ele deve exibir a direção ao longo da qual o custo vai para  $-\infty$ .

## **Relatório**

Você também deve fazer um relatório onde descreverá o método implementado e as principais partes do seu programa. Você deverá incluir exemplos que mostram o funcionamento do seu programa para os três casos possíveis: o problema tem solução ótima, é ilimitado ou inviável. Nestes exemplos, você deverá acompanhar algumas iterações do método implementado e explicar o que acontece em cada uma das iterações.

## **Avaliação**

O seu trabalho será avaliado levando-se em consideração a corretude do seu programa, bem como a qualidade do código-fonte e do relatório. O relatório será responsável por 70% da nota do trabalho.

## **Entrega**

Esse exercício-programa deve ser feito em dupla e apenas um dos integrantes da dupla deve submeter o trabalho através da página da disciplina no Paca<sup>2</sup>. A data limite para a entrega está na **página da disciplina** e corresponde à data do EP3. Você deve submeter um arquivo compactado e que contenha a sua implementação em Octave do método simplex e o seu relatório.

---

<sup>2</sup><http://paca.ime.usp.br/>