

## MAC315 – Programação Linear

### Exercício-programa: Implementação do Método Simplex

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 método simplex de duas fases com *tableau* para resolver esse tipo de problema. O seu programa deve ter uma função com a seguinte assinatura:

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

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. O último parâmetro (**iprint**) é um valor booleano que indica se o programa deve fazer impressões na tela.

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 ótima, a solução obtida pelo método simplex (um vetor  $n$ -dimensional) deve ser armazenada e devolvida na variável **x**. 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, o seu programa também deverá imprimir o *tableau* correspondente, caso o valor de **print** seja **true**. O elemento pivô deve ser indicado com um asterisco. Quando o método terminar, o seu programa deve imprimir uma mensagem indicando se uma solução ótima foi encontrada, se o problema é inviável ou se o problema é ilimitado.

Abaixo temos um exemplo de como deve ser a saída do seu programa. A saída da fase 1 do simplex deve estar no mesmo formato da saída da fase 2.

Simplex: Fase 1

·  
·  
·

Simplex: Fase 2

---

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

Iteração 1

		x1	x2	x3	x4	x5	x6	
	0.000	-10.000	-12.000	-12.000	0.000	0.000	0.000	
<hr/>								
x4	20.000	1.000	2.000	2.000	1.000	0.000	0.000	
x5	20.000	2.000*	1.000	2.000	0.000	1.000	0.000	
x6	20.000	2.000	2.000	1.000	0.000	0.000	1.000	

Iteração 2

		x1	x2	x3	x4	x5	x6	
	100.000	0.000	-7.000	-2.000	0.000	5.000	0.000	
<hr/>								
x4	10.000	0.000	1.500	1.000*	1.000	-0.500	0.000	
x1	10.000	1.000	0.500	1.000	0.000	0.500	0.000	
x6	0.000	0.000	1.000	-1.000	0.000	-1.000	1.000	

Iteração 3

		x1	x2	x3	x4	x5	x6	
	120.000	0.000	-4.000	0.000	2.000	4.000	0.000	
<hr/>								
x3	10.000	0.000	1.500	1.000	1.000	-0.500	0.000	
x1	0.000	1.000	-1.000	0.000	-1.000	1.000	0.000	
x6	10.000	0.000	2.500*	0.000	1.000	-1.500	1.000	

Iteração 4

		x1	x2	x3	x4	x5	x6	
	136.000	0.000	0.000	0.000	3.600	1.600	1.600	
<hr/>								
x3	4.000	0.000	0.000	1.000	0.400	0.400	-0.600	
x1	4.000	1.000	0.000	0.000	-0.600	0.400	0.400	
x2	4.000	0.000	1.000	0.000	0.400	-0.600	0.400	

Solução ótima encontrada com custo -136.000:

x =

4

4

4

## 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 é inviável.

## 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.

## 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>. O 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 com *tableau* e o seu relatório.

---

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