

Trabalho 1

Simplex

O objetivo deste trabalho é basicamente um só. Implementar o simplex. Atenção aos seguintes pontos.

- (i) A linguagem pode ser C, java ou python. Não é permitido o uso de qualquer biblioteca de álgebra linear. Use a precisão de 5 casas decimais.
- (ii) A entrada do algoritmo será uma matriz da forma

$$\begin{pmatrix} \mathbf{c}^T & 0 \\ A & \mathbf{b} \end{pmatrix}$$

escrita no formato `{{linha 0 }},{linha 1},...,{linha n}}`, correspondendo à PL

$$\begin{aligned} \max \quad & \mathbf{c}^T \mathbf{x} \\ \text{sujeita a} \quad & A\mathbf{x} \leq \mathbf{b} \\ & \mathbf{x} \geq 0. \end{aligned}$$

Por exemplo, a PL

$$\begin{aligned} \max \quad & (1 \ 2 \ 3) \mathbf{x} \\ \text{sujeita a} \quad & \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & -1 & 3 \end{pmatrix} \mathbf{x} \leq \begin{pmatrix} 2 \\ 9 \end{pmatrix} \\ & \mathbf{x} \geq 0 \end{aligned}$$

será dada por

$$\{\{1, 2, 3, 0\}, \{1, 1, 1, 2\}, \{0, -1, 3, 9\}\}$$

- (iii) Para a saída, em arquivo `.txt`, seu programa deverá consultar o usuário quanto a dois modos distintos. Cada modo será avaliado de 0 a 3 pontos (0 a 2 para execução, e 1 para organização e comentários no código fonte).

No primeiro modo (apropriado para PLs arbitrárias e grandes), há três possibilidades:

- (a) Se a PL for inviável, seu programa deve dizer
“PL inviável, aqui está um certificado `{certificado}`”.
- (b) Se a PL for ilimitada, seu programa deve dizer
“PL ilimitada, aqui está um certificado `{certificado}`”.
- (c) Se a PL for viável, seu programa deve dizer
“ Solução ótima $\mathbf{x} = \{\text{solução}\}$, com valor objetivo `valor`, e solução dual $\mathbf{y} = \{\text{solução}\}$ ”.

Lembre-se que será necessário usar uma PL auxiliar.

No segundo modo, assuma que a PL dada será viável e limitada. O seu programa deve consultar o usuário se ele deseja resolver pelo método simplex primal ou simplex dual. Seu programa deve exibir a sequência de tableaus obtidas após cada operação de pivoteamento, incluindo a parte que registra as operações e resolve a dual. Se for necessário resolver uma PL auxiliar, não é necessário mostrar sua solução. Comece pelo primeiro tableau que contém a base viável para a PL dada. Por exemplo, se a entrada for

primal $\{\{1, 1, 0\}, \{1, 0, 3\}, \{2, 3, 24\}\}$

a saída deverá ser

$\{\{0, 0, -1, -1, 0, 0, 0\}, \{1, 0, 1, 0, 1, 0, 3\}, \{0, 1, 2, 3, 0, 1, 24\}\}$

$\{\{1, 0, 0, -1, 1, 0, 3\}, \{1, 0, 1, 0, 1, 0, 3\}, \{-2, 1, 0, 3, -2, 1, 18\}\}$

$\{\{0.333, 0.333, 0, 0, 0.333, 0.333, 9\}, \{1, 0, 1, 0, 1, 0, 3\}, \{-0.666, 0.333, 0, 1, -0.666, 0.333, 6\}\}$

(vide exemplo na página 4 das notas das aulas 10, 11 e 12).

- (iv) O código do programa deverá ser impresso e entregue na aula do dia 09 de maio. Cada aluno terá que responder à algumas questões a respeito do seu próprio código nesta aula (valerá 4/6 da pontuação obtida na execução do programa).
- (v) Uma data para teste dos programas será marcada futuramente.