

# Trabalho 1

## Simplex

O objetivo deste trabalho é basicamente um só. Implementar o simplex.

- (i) A linguagem pode ser C, C++, java ou python. Recomendo python. É permitido o uso de estruturas de dados de bibliotecas de álgebra linear (numpy?).
- (ii) Pivoteamento deverá ser implementado como uma função separada. Ou seja, deverá haver uma função que recebe como entrada uma matriz e um par de índices (linha e coluna), e devolve uma matriz com aquela entrada pivoteada.
- (iii) Para escolher o elemento a ser pivoteado, você deve implementar duas funções. Ambas recebem como entrada uma matriz e cospem um par de índices (linha e coluna). A primeira função faz essa escolha usando a estratégia do simplex primal. A segunda o simplex dual.
- (iv) A entrada, em arquivo .txt, do algoritmo será uma matriz com  $(m+1)$  linhas e  $(n+1)$  colunas da forma

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

escrita no formato  $m$  **enter**  $n$  **enter**  $[[\text{linha } 0], [\text{linha } 1], \dots, [\text{linha } n]]$ , 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

$$\begin{aligned} & 2 \\ & 3 \\ & [[1, 2, 3, 0], [1, 1, 1, 2], [0, -1, 3, 9]] \end{aligned}$$

- (v) Ao ler a entrada, seu programa deve, primeiro, colocá-la em FPI. Então, deverá testar para ver se é possível rodar o simplex dual diretamente. Se não for possível, ele deve testar para tentar rodar o simplex primal diretamente. Se não for possível, ele deve montar uma PL auxiliar, resolvê-la, e caso seja viável, voltar para rodar o simplex primal.

- (vi) A saída deverá ser um arquivo .txt. Ao final de cada chamada da função de pivoteamento (seja na PL original ou na auxiliar), você deve imprimir a nova matriz. Fora isso, ao término do algoritmo, uma das três opções abaixo deverá ser impressa:
- (a) Se a PL for inviável, seu programa deve dizer  
“PL inviável, aqui está um certificado [certificado]”.
  - (b) Se a PL for viável e ilimitada, seu programa deve dizer  
“PL ilimitada, aqui está um certificado [certificado]”.
  - (c) Se a PL for viável e limitada, seu programa deve dizer  
“ Solução ótima  $\mathbf{x} = [\text{solução}]$ , com valor objetivo **valor**, e certificado  $\mathbf{y} = [\text{solução}]$ ”.
- (vii) A entrega ocorrerá em laboratório, onde o monitor fará algumas perguntas e testará a execução do código. Preferencialmente traga no seu próprio notebook. As datas para teste do programa serão entre os dias 23 e 27 de outubro, das 17h as 19h, em laboratório a ser definido. Os arquivos de teste estarão em um pendrive, de posse de monitor. **Você deve me mandar um email até o dia 30 de setembro informando sua preferência de dia. O assunto do email deve ser da forma**

[DCC035 trabalho] "seu nome completo" "dia favorito" "dia 2a opção"

**Por exemplo, se você é o Gabriel Coutinho e prefere a sexta feira 27, você vai escrever:**

[DCC035 trabalho] Gabriel Coutinho sexta quinta

**Será dada prioridade aos primeiros que mandarem.**