

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) O programa deverá possuir dois modos, que serão informados na entrada. O modo 2 deverá possuir mais uma opção: P ou D.
- (iii) 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

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

no modo 1 será dada por

```
modo 1
2
3
{{1, 2, 3, 0}, {1, 1, 1, 2}, {0, -1, 3, 9}}
```

Se for no modo 2 tipo P , teremos

```
modo 2
P
2
3
{{1, 2, 3, 0}, {1, 1, 1, 2}, {0, -1, 3, 9}}
```

- (iv) Para a saída, em arquivo .txt, dependerá do modo escolhido. 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 sempre que a PL dada será viável e limitada. P ou D se referem à solução pelo método simplex primal ou 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

```
modo 2 enter P enter 2 enter 2 enter {{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).

- (v) 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).
- (vi) As datas para teste do programa serão entre os dias 8 e 11 de maio, das 17h as 18h40, no laboratório 1009. Preferencialmente traga seu laptop, ou então o programa em um pendrive. Os arquivos textos estarão em um pendrive, de posse de monitor, que executará os testes. **Você deve me mandar um email até o dia 07 de maio informando sua preferência de dia. O assunto do email deve ser da forma**

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

Será dada prioridade aos primeiros que mandarem.