DCC639: Álgebra Linear Computacional **(Prazo para submissão: 04/01/21 23:55)**

Lista de Exercícios 01

Professores: Erickson e Fabricio

Política da Disciplina: Leia todas as instruções abaixo cuidadosamente antes de começar a resolver a lista, e antes de fazer a submissão.

- As questões podem ser discutidas entre até três alunos (conjuntos disjuntos). Os nomes dos colegas precisam ser incluídos na submissão. Contudo, a submissão deve ser feita individualmente.
- A submissão deve ser feita em formato PDF através do Moodle, mesmo que tenham sido resolvidas a mão e escaneadas.
- Todas as soluções devem ser justificadas.
- Todas as fontes de material precisam ser citadas.

Problema 1: Os vetores $\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \ldots, \mathbf{a}_n$ estão em um espaço m-dimensional $\mathbb{R}^m$, e uma combinação $c_1\mathbf{a}_1 + \cdots + c_n\mathbf{a}_n$ é o vetor nulo. Esta afirmação é a nível de vetor.

$$A = \begin{bmatrix} — & a_1^\top & — \\ — & a_2^\top & — \\ & \vdots & \\ — & a_m^\top & — \end{bmatrix}$$

(1.1) Reescreva esta afirmação usando matrizes. Use a matriz $\mathbf{A}$ com os $\mathbf{a}$'s nas suas colunas e use o vetor coluna $\mathbf{c} = (c_1, \ldots, c_n)$.

(1.2) Reescreva esta afirmação usando escalares. Use subscritos e a notação sigma (somatório) para adicionar números. O vetor coluna $\mathbf{a}_j$ tem componentes $a_{1j}, a_{2j}, \ldots, a_{mj}$.

Problema 2: Sejam as matrizes

$$A_1 = \begin{bmatrix} 1 & 3 & -2 \\ 3 & 9 & -6 \\ 2 & 6 & -4 \end{bmatrix} \qquad A_2 = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}.$$

(a) Encontre as matrizes C_1 e C_2 contendo colunas independentes de A_1 e A_2.

(b) Estas colunas formam a base para os espaços colunas de A_1 e A_2. Quais são as dimensões desses espaços colunas?
(c) Quais são os postos de A_1 e A_2?
(d) Quantas são as linhas independentes em A_1 e A_2?

Problema 3: Para as seguintes matrizes com blocos quadrados, encontre $A = CR$. Quais os postos?

$$A_1 = \begin{bmatrix} \text{zeros} & \text{ones} \\ \text{ones} & \text{ones} \end{bmatrix}_{4\times 4} \qquad A_2 = \begin{bmatrix} A_1 \\ A_1 \end{bmatrix}_{8\times 4} \qquad A_3 = \begin{bmatrix} A_1 & A_1 \\ A_1 & A_1 \end{bmatrix}_{8\times 8}$$

Problema 4: Para calcular $C = AB$, onde A é (m, n) e B é (n, p) usando uma soma de produtos externos (colunas vezes linhas), como é que os laços a seguir devem ser reordenados?

```
For i = 1 to m
  For j = 1 to p
    For k = 1 to n
      C(i,j) = C(i,j) + A(i,k) * A(k,j)
```

Problema 5: Elabore e resolva uma questão (1 grupo = 1 questão) sobre qualquer tópico que apareça na planilha ao lado do nome de qualquer integrante do seu grupo: https://drive.google.com/file/d/1yWdp4-ehrSVz3VQ8EH8idn0Qj26ZczyE/view?usp=sharing.
Para alunos sem grupo, este problema é opcional.

Embora você seja livre para decidir, recomendamos que a questão não seja nem muito fácil, nem muito difícil. Questões interessantes podem ser escolhidas como base para as questões que irão compor a prova.