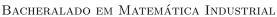
## Universidade Federal do Ceará

DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA E MATEMÁTICA APLICADA



Atividades do módulo Análise Matricial Disciplina: Álgebra Linear Computacional

Professor: Ricardo Coelho



## 1 Descrição do projeto

Esta atividade consiste da implementação dos algoritmo para resolver os problemas descritos em cada questão abaixo. A data final de entrega desse primeiro projeto está marcado para o dia 17 de janeiro de 2021 até às 23h59min.

A atividade é composta por:

- 1. Relatório de experimentos com os dados gerados para cada questão descrita abaixo;
- 2. Listagem do código fonte dos programas computacionais implementados para cada questão. Os programas podem ser implementados em qualquer linguagem que estejam familiarizados;
- 3. Manual de uso do programa computacional implementado. Esse manual deve informar principalmente como entrar com os dados no programa e como ler os dados de saída. Obs.: Enfatizo que é importante que me enviem os códigos fonte e informem qual linguagem usada para implementá-los.
- 4. Data final para entrega dos 3 ítens acima está marcada para o dia 17 de janeiro de 2021.

## 2 Questões

1) Dada uma matriz de dimensões  $2m \times 2n$ , obtenha a matriz formada pela rotação antihorária das submatrizes obtidas dividindo a matriz original em quatro partes iguais, ou seja,

$$A = \begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{pmatrix} \quad \Rightarrow \quad \bar{A} \begin{pmatrix} A_{12} & A_{22} \\ A_{11} & A_{21} \end{pmatrix}$$

- 2) Utilizando matrizes calcule  $1 + 2 + \dots + 1000 = \sum_{i=1}^{1000} i$ .
- 3) Utilizando matrizes calcule  $1^2 + 2^2 + \dots + 1000^2 = \sum_{i=1}^{1000} i^2$ .
- 4) Utilizando matrizes calcule  $1^1 + 2^2 + \dots + 20^{20} = \sum_{i=1}^{1000} i^i$ .

- 5) Na teoria de séries de Fourier, temos que  $\frac{\pi^2}{6} = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{i^2}$ . Definimos a aproximação de ordem k de  $\pi$  por  $\pi_k = \sqrt{6\sum_{i=1}^k \frac{1}{i^2}}$ . Usando matrizes, calcule  $\pi_{1000}$ . Encontre o valor de k para que o valor de  $\pi$  seja correto até a quinta casa decimal.
- 6) Dado um vetor de valores  $(x_0 \ x_1 \ \dots \ x_n)$  e um número k, gere uma matriz A de dimensões  $k \times (n+1)$  tal que cada linha de A é igual ao vetor dado.
- 7) Idem ao exercício anterior, mas cada coluna deve ser igual ao vetor dado transposto.
- 8) Dado um vetor de valores  $(x_0 \ x_1 \ \dots \ x_n)$  e um inteiro k, obtenha a matriz de Vandermonde.

$$\begin{pmatrix} 1 & x_0 & \dots & x_0^k \\ 1 & x_1 & \dots & x_1^k \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & x_n & \dots & x_n^k \end{pmatrix}$$

- 9) Faça uma função que gere e grave em disco o gráfico do polinômio  $x^5 15x^4 + 85x^3 225x^2 + 274x 120$  no intervalo [0.5, 5.5] e a reta y = 0.
- 10) Faça uma função que gere e grave em disco o gráfico da função  $f(x,y)=x^2+y^2$  no domínio  $[-1,1]\times[-1,1]$ .
- 11) Faça uma função que dada uma matriz A, calcule e retorne a norma-1 de A.
- 12) Faça uma função que dada uma matriz A, calcule e retorne a norma- $\infty$  de A.
- 13) Faça uma função que dada uma matriz  $\mathbf{A}$ , um número inteiro p e um número limite m, calcule e retorne uma aproximação para a norma-p de  $\mathbf{A}$ .

  Dica: Gere m vetores aleatórios unitários. Calcule a razão usada na definição de norma-p
- para cada um destes vetores. Tome o maior valor como a norma-p.

  14) Faça uma função que dada uma matriz **A** real e simétrica, encontro uma aproximação para o maior autovalor de **A**.

**Dica**: Use o exercício anterior para calcular a norma-2 de  $\bf A$ . Use o corolário de caracterização da norma-2 para obter a aproximação.

15) Faça uma função que dada uma matriz  $\mathbf{A}$ , um número inteiro p e um número limite m, calcule e retorne uma aproximação para  $cond_p(\mathbf{A})$ . **Dica**: Modifique o exercício 5 do exercício computacional anterior para calcular  $magmax(\mathbf{A})$ 

e  $magmin(\mathbf{A})$ .

Boa Sorte.