

Cálculo Numérico

Lista de prática de programação em MATLAB

Prof. Dr. Rogério Galante Negri

1. Faça um programa que, dado $n \in \mathbb{Z}$, apresente os n primeiros elementos de Sequência de Fibonacci. Use a função `input` para leitura de n .
2. Faça um programa que calcule as raízes da equação $ax^2 + bx + c = 0$ através da fórmula de Báskara. Os coeficientes a , b e c devem ser inseridos pelo usuário (use a função `input`).
3. Implemente funções que calcule o fatorial de $n \in \mathbb{Z}$:
 - a) Sem uso de recursividade. Denomine-a por `fat_sr`.
 - b) Com uso de recursividade. Denomine-a por `fat_cr`.
 - c) Compare os tempos de execução (use a função `clock`).
4. Calcule a média, desvio padrão e coeficiente de variação de uma série de dados inserida pelo usuário. Para isso, primeiramente defina o número n de entradas que será lida, e em seguida, efetue a leitura dos n valores. Faça uso da função `input`.
5. Implemente uma função, denominada `primo`, para verificar se um dado $n \in \mathbb{Z}$ é primo.
6. Implemente um programa que, dado um número $n \in \mathbb{Z}$, apresente todos os números primos menores ou iguais a n . Faça uso da função `primo` implementada no item anterior.
7. Implemente um programa que, dado um número x , apresente sua fatoração em números primos. Use a função criada anteriormente para verificar se um número é primo.
8. Implemente a função `far2cels` que, dado um valor em graus Fahrenheit, retorne o valor em Celsius. Crie a documentação desta função, composta por descrição de sua funcionalidade, argumento de entrada e retorno, de modo que a mesma seja corretamente exibida no caso efetuada a consulta `help far2cels`.
9. Dado um número $z \in \mathbb{Z}_+^*$, exiba todos os valores $x, y \in \mathbb{Z}_+^*$, caso existam, tais que $x^2 + y^2 = z^2$.

-
10. Faça uma função que calcule o produto interno entre dois vetores fornecidos pelo usuário. Denomine-a por `prod_interno` e crie a documentação de tal função.
 11. Escreva um programa que verifica se um dado número é triangular. $x \in \mathbb{Z}$ é triangular se $x = a \cdot (a + 1) \cdot (a + 2)$ para algum $a \in \mathbb{Z}$ e $a < x$.
 12. Implemente a função `soma_matriz` que efetue a soma matricial. Além de efetuar a operação, tal função deve verificar a compatibilidade entre as matrizes antes de efetuar a operação. Inclua a documentação desta função.
 13. Implemente a função `mult_matriz` que efetue a multiplicação matricial. Além de efetuar a operação, tal função deve verificar a compatibilidade entre as matrizes antes de efetuar a operação. Inclua a documentação desta função. Use a função `size` para verificar a dimensão das matrizes e a função implementada anteriormente para o cálculo do produto interno.
 14. Implemente a função `mult_ee_matriz` que efetue a multiplicação matricial elemento-a-elemento. Além de efetuar a operação, tal função deve verificar a compatibilidade entre as matrizes antes de efetuar a operação. Inclua a documentação desta função.
 15. Implemente a função `check_orto` que verifica se dois vetores são ortogonais, tal que, é retornado 1 em caso positivo e 0 caso contrário. Inclua a documentação desta função.
 16. Implemente a função `transposta` que retorna a transposição de uma dada matriz qualquer. Inclua a documentação desta função.
 17. Calcule o ângulo, em graus, entre dois vetores com base em conceitos de norma e produto interno, como definidos pela Geometria Analítica. Lembre que a $\|(a, b)\| = \sqrt{\langle (a, b), (a, b) \rangle}$, sendo $\langle \cdot, \cdot \rangle$ o operador produto interno
 18. Escreva um programa que plote o gráfico de $f(x) = x^2 - 2x - 3$ em um dado intervalo definido (a, b) .
Plote também o gráfico de $g(x) = \frac{f(x) - f(x-h)}{h}$, sendo h a diferença entre dois valores consecutivos, também definido pelo usuário.

-
19. A distribuição discreta de Poisson é dada por: $f(k; \lambda) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^k}{k!}$, onde $\lambda \in \mathbb{R}$ é um parâmetro que representa o número de ocorrências de determinado fenômeno, modelado pela variável aleatória \mathcal{X} , e k é o número de ocorrências observadas. Assim, se \mathcal{X} é modelada por tal distribuição, denotamos $\mathcal{X} \sim \mathcal{P}_o(\lambda)$. A função $f(k; \lambda)$ fornece a probabilidade de haver k ocorrências segundo o parâmetro λ . Nestas condições:
- a) Implemente uma função que computa $f(k; \lambda)$. Inclua a documentação da mesma.
 - b) Para um dado λ , plote a função de distribuição $f(k; \lambda)$ para $k = 0, 1, \dots, z$ tal que $f(z; \lambda) \leq 10^{-5}$. Lembre-se que Poisson é uma distribuição discreta!
 - c) Sendo $\mathcal{X} \sim \mathcal{P}_o(\lambda)$, compute $P(\mathcal{X} \leq p)$ com λ e p dados pelo usuário.
20. Implemente uma função que, a partir de um vetor dado qualquer, retorne um vetor de mesma dimensão, porém apresentando os valores do vetor original de forma crescente.
21. Implemente um programa que faça a leitura de dados de um arquivo (gravar dados da Tabela 1 em um arquivo e usar no exercício) e compute as seguintes estatísticas:
- a) Média e desvio padrão de cada variável (coluna), separadamente;
 - b) Média e desvio padrão de todos os dados;
 - c) Coeficiente de Correlação de Pearson entre cada par de variáveis. Tal coeficiente determina o nível de relação entre dois conjuntos de observações, onde $+1$ indica relação positiva perfeita (o aumento do valor de uma variável também provoca o aumento da outra), -1 indica relação negativa perfeita (o aumento do valor de uma variável provoca a diminuição da outra). Valor 0 indica que não há relação entre as variáveis. Valores intermediários indicam relações intermediárias. O valor deste coeficiente é computado por:

$$\rho = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}.$$
 - d) Faça um programa que escreva as estatísticas computadas nos itens (a), (b) e (c) em um arquivo de texto.

Procure pela documentação das funções, seja através da bibliografia ou pelo *help* do MATLAB, que realizam a leitura/escrita de dados em arquivos de texto.

Atenção, para realização desta lista de exercícios não é permitido o uso das funções disponíveis no **MATLAB** para cálculo de média, desvio padrão, somas/multiplicações vetoriais e matriciais.

Caso necessário, é permitido o uso das funções **input**, **length**, **clock**, **zeros**, **eye**, **sqrt**, **abs**, **round**, **floor**, **size** e demais funções de controle de fluxo de execução, como **if**, **for** e **while**, e a modularização de funções através de **function**.

O uso das funções de plotagem de gráficos é incentivada.

Tab. 1: Dados observados sobre variáveis X , Y e Z . Adaptado de <http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/eda/section1/eda16.htm>

X	Y	Z
9.14	7.46	6.58
8.14	6.77	5.76
8.74	12.74	7.71
8.77	7.11	8.84
9.26	7.81	8.47
8.1	8.84	7.04
6.13	6.08	5.25
3.1	5.39	12.5
9.13	8.15	5.56
7.26	6.42	7.91
4.74	5.73	6.89