Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Campo Mourão
Wellington José Corrêa

1º Trabalho de Cálculo Numérico - BCC

DAMAT, 2022

Nome: ____

O aluno deverá gravar um vídeo (com sua webcam ligada) resolvendo os exercícios no MATLAB, lendo os enunciados dos mesmos, executando os códigos e comentando a solução dos problemas propostos.

Observação: Para os três primeiros exercícios, use os códigos utilizados no arquivo "tutorial_matlab.mlx" que se encontra na pasta "Aritmética de Ponto Flutuante".

1 *No MATLAB, crie um arquivo live script e faça o que se pede:*

(a) Plote o gráfico de $f(x) = \cos x + x^2 + 1$ *usando o arquivo "graphic plot" encontrado na pasta acima;*

(b) Plote o gráfico de $f(x)$ *dado no item (a) juntamente com a função* $g(x) = x^3 - 4x^2 + 8\,x - 2$. *Sugestão: No MATLAB, crie um arquivo live script com os seguintes comandos:*

```
x = linspace(a, b); % define intervalo de x para plotar no gráfico.
% Escolha valores de a e b no domínio da função f(x) abaixo e coloque no comando linspace(a,b).
y1 = f(x); % define a função y1=f(x) do item (a);
plot(x, y1) % plota o gráfico da função y1=f(x) com valores dados em x no início;

hold on % mantém o gráfico anterior na próxima plotagem

y2 = g(x); %define a função y2=g(x) do item (b);
plot(x, y2) % plota o gráfico de x, y1 e y2;
xline(0); % desenha o eixo das abcissas
yline(0); % exibe o eixo das ordenadas
legend('y1 = f(x)','y2 = g(x)') % aqui escreva no lugar de f(x) e g (x) as funções descritas nos itens (a) e (b),
                                % respectivamente;
hold off % finaliza a junção de várias funções no mesmo gráfico; Isso é interessante quando se quer fazer um
         % novo gráfico, mas com nova funções sem a necessidade de incluir as anteriores.
```

Aritmética de Ponto Flutuante (Lista 1)

2 *Suponha que coelhos vivam para sempre e que a cada mês cada par produza um novo par, que se torna produtivo com 2 meses de idade. Uma pergunta natural que surge é que se começarmos com um par recém-nascido, quantos pares de coelhos teremos no n-ésimo mês?*

*A sequência que responde esta questão é dada por 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21,... cujo nome é **Sequência de Fibonacci** em homenagem a Leonardo ("Fibonacci") de Pisa (1170 - 1250). Essa sequência tem a propriedade de, começando com dois "1", cada termo é a soma dos dois precedentes. Denotando a sequência por* $\{f_n\}$ *e começando por 1, pode-se demonstrar que a sequência de Fibonacci é*

$$f_n = f_{n-2} + f_{n-1}, \qquad se\ n \geq 3.$$

obtenha a sequência dos vinte primeiros termos da sequência de Fibonacci.

A partir da sequência de Fibonacci f_n, defina $F_i := \frac{f_i}{f_{i-1}}$. Para qual valor a sequência F_i converge? Esta situação mostra como a Matemática é maravilhosa! Como conceitos distintos e aparentemente desconexos, possuem relação entre si.

Embora essa sequência tenha surgido de um problema aritmético inventado por Leonardo, aparentemente sem qualquer vinculação com algo que ele tivesse observado a sua volta, constatou-se mais tarde que parte dela, por exemplo, 8, 13, 21, 34, 55, 89, aparecem nas quantidades de pétalas das camadas sucessivas de flores como a margarida, a dália ou o girassol (e em outros padrões encontráveis em seres vivos).

Sugestão: *Crie um arquivo live script para resolver este exercício.*

Raízes de Equações (Lista 2)

3 (Lista2_exercicio12.mlx) *Faça o que se pede: Implemente no MATLAB o método de Newton-Raphson para* $f(x) = x^2 - 2, \varepsilon \leq 10^{-4}$.

Algoritmo do Método de Newton-Raphson

entrada: $f, a, b, epsilon$
saída: *Aproximação*

1. *syms x % cria a variável simbólica x*
2. $f2 = f''(x)$
3. **Se** $f(a) \cdot f''(a) > 0$ **então**
4. $x0 = a$
5. **senão**
6. $x0 = b$
7. **fim**
8. **Se** $f(a) \cdot f(b) > 0$ **então**
9. *escolha outros valores de a e b, pois* $f(a) \cdot f(b) > 0$
10. **senão**
11. $f1 = f'(x)$
12. $k = 1$
13. *erro*$=\infty$
14. **enquanto** *erro* $>$ *epsilon*
15. $k = k + 1$
16. $u = x0$
17. $x0 = x0 - f(x0)/f1$
18. $erro = abs(u - x0)$
19. *Aproximação=u*
20. **fim**
21. **fim**

Sistemas Lineares (Lista 3)

4 *Computação Gráfica é a área da Computação que trata da criação, manipulação e armazenamento de modelos e imagens. Segundo as normas ISO, é a "Disciplina que trata de todas as teorias, métodos e técnicas de representação, cálculos e visualização de gráficos através do computador". Ou seja, Computação Gráfica trata da manipulação de dados através de imagens. Consideremos no que segue transformações 2D. Há alguns métodos simples como translação, escala e a rotação, este último como o próprio nome diz, acontece quando, dado um objeto, deseja-se rotacioná-lo, conforme figura abaixo:*

Recorrendo aos conceitos de Geometria Analítica, o cálculo de rotação pode ser obtido pelo sistema linear:

$$\begin{pmatrix} \cos\beta & -\operatorname{sen}\beta \\ \operatorname{sen}\beta & \cos\beta \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} \tag{1}$$

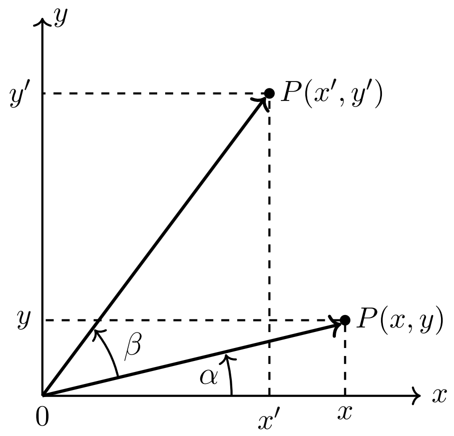

Figura 1: O ponto inicial $P(x, y)$ e o ponto final $P(x', y')$ após rotação de um ângulo β.

Do exposto, considere o ponto obtido após rotação $P(-1.4, 4.2)$ *e que o ângulo de rotação foi de* $45°$, *descubra sua posição inicial* $P(x, y)$ *resolvendo o sistema* (1) *recorrendo à decomposição LU.*

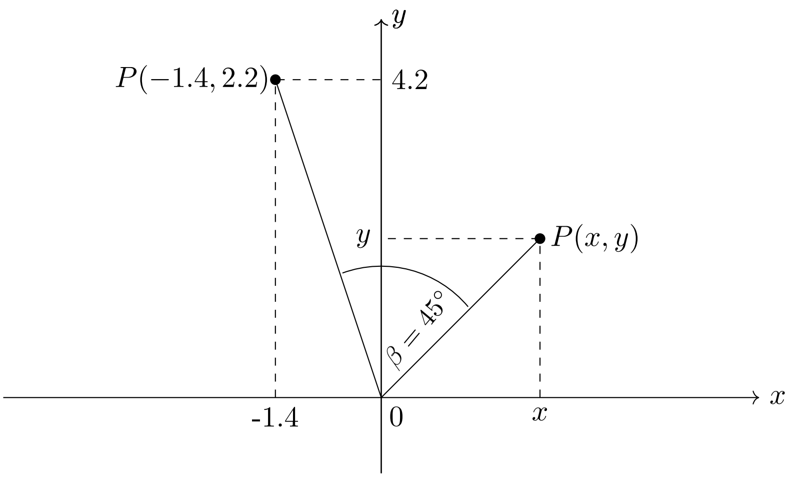

Figura 2: Qual é a posição inicial $P(x, y)$?

Sucesso!!!