

Laboratório 1

Computação com Números Complexos

Objetivo

Obter familiaridade com números complexos usando MATLAB (OCTAVE, SCILAB).

Introdução

Os números complexos são bastante empregados na física e na engenharia. Exemplos a seguir ilustrarão como os números complexos e funções de variável complexa são graficamente gerados no plano definido pelos eixos real e imaginário.

Geralmente cálculos com números complexos são trabalhosos e tediosos. No entanto, com o uso de softwares interativos de alta performance voltado para o cálculo numérico, a saber: MATLAB, OCTAVE e SCILAB, a dificuldade de realizar cálculos é semelhante aos realizados com números reais.

Neste laboratório, o aluno aprenderá a usar o MATLAB (OCTAVE, SCILAB) como calculadora para fazer as operações com números complexos.

Procedimento

- Iniciar o MATLAB e localizar a janela de edição. Digitar o seguinte código (*script*):

```
1 clear all;
2 z = 1+sqrt(-1) % um número complexo, note que sqrt(-1) = 1.0000i
3 real(z) % a parte real de z
4 imag(z) % a parte imaginária de z
5 z = 1+sqrt(-100) % um número complexo, note que sqrt(-1) = 1.0000i
6 real(z) % a parte real de z
7 imag(z) % a parte imaginária de z
8
9 figure(1)
10 clf
11 plot( z, 'ro' ) %o símbolo para "plotar" um círculo vermelho
12 xlabel('componente real');
13 ylabel('componente imaginária');
14 title( 'Gerar um número complexo no plano' );
15 %% adicionando ao gráfico
16 z2 = 1 + 10i
17 hold on %preservando pontos originais quando pontos adicionais são "plotados"
18 plot( z2, 'ks' ) %o símbolo usado é o quadrado preto
19 %% somar números complexos é como somar vetores
20 plot(z+z2, 'pb') %símbolo é um pentágono azul
21 axis( [0 5 0 25] )
```

- Verificar para outros valores de z2. Por exemplo: $z2 = \pi + \sqrt{2}i$.
- Ilustrando como as curvas são geradas. Adicionar o seguinte código ao *script* anterior:

```
23 figure(2)
24 clf
25 t = linspace( 0, 2*pi )
26 plot( t, cos(t), '-r' );
27 hold on
28 plot( t, sin(t), '-b' );
29 xlabel( 't' );
30 title( 'Funções Trigonométricas')
```

- **Questão 1:** Que tipo de função trigonométrica é gerada no gráfico? Para responder a questão adicionar o código a seguir ao *script* anterior:

```

32 figure(3)
33 clf
34 t = linspace( 0, 10 )% atribuindo um vetor 1x100 a t
35 z = -1
36 plot(t, exp(z*t), 'r-') %linha vermelha
37 title( '"Plots" envolvendo a função exponencial' )
38 hold on
39 z = 1E-1
40 plot( t, exp(z*t), 'k--' ) % linha preta tracejada
41 z = 5.0i
42 plot( t, exp(z*t), 'b-.' ) % linha ponto-traço azul
43 z = -1+5.0i
44 plot( t, exp(z*t), 'k:' ) % linha pontilhada verde
45 xlabel('t');
46
47 % Tentar também:
48 figure(4)
49 clf
50 plot( t, real( exp(z*t)), 'b-' ) % linha ponto-traço azul
51 hold on
52 plot( t, imag( exp(z*t)), 'g-' ) % linha ponto-traço azu
53 xlabel('t');
54 title( '"Plots" Parte real e Parte imaginária da função exponencial' )
55 legend('real','imag')

```

- Questão 2:** O que acontece quando o MATLAB (OCTAVE,SCILAB) é solicitado a “*plotar*” uma função complexa no plano complexo. Para responder a questão adicionar o código a seguir ao *script* anterior:

```

57 figure(5)
58 clf
59 t = linspace(0,10)% atribuindo um vetor 1x100 a t
60 z = 1i
61 plot(exp(z*t), 'r-') % linha vermelha
62 title( '"plots" envolvendo a função exponencial' )
63 hold on
64 axis image % definindo a proporção para 1
65 z = -.1+1i
66 plot(exp(z*t), 'g--') % linha verde
67 z = 0.1+1i
68 plot( exp(z*t), 'b-.' ) % linha azul
69 xlabel('componente real');
70 ylabel('componente imaginária');

```

- Explicar como o círculo e as espirais internas e externas são formados.
- **Questão 3:** Criar uma espiral que inicie em $1+0i$, fazendo quatro voltas.

```

81 figure(6)
82 clf
83 t = linspace( 0, ? ) % definir t
84 z = ? % definir
85 plot( exp(z*t) )
86 xlabel('componente real');
87 ylabel('componente imaginária');

```

- **Dica:** Primeiro desenhar um único círculo e determinar quais são os limites do vetor t para fazer isso? Em seguida, desenhar um círculo com quatro voltas?