

UFMG.ICEx.DCC

DCC033: Análise Numérica

Trabalho de programação 3: Uso de arquivos em SCILAB

Seja o polinômio de grau n na forma

$$P_n(x) = c_n x^n + c_{n-1} x^{n-1} + c_{n-2} x^{n-2} + c_{n-3} x^{n-3} + \dots + c_1 x + c_0$$

e a matriz Hessenberg formada por seus coeficientes denominada matriz companheira

$$C_n = \begin{bmatrix} -\frac{c_{n-1}}{c_n} & -\frac{c_{n-2}}{c_n} & -\frac{c_{n-3}}{c_n} & \dots & -\frac{c_1}{c_n} & -\frac{c_0}{c_n} \\ 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 1 & 0 \end{bmatrix}.$$

Uma matriz Hessenberg superior é quadrada, triangular superior com uma subdiagonal. O polinômio característico $D_n(\lambda) = \det(C_n - \lambda I_n)$ da matriz companheira C_n de ordem n é igual ao polinômio $P_n(x)$ de grau n . Sendo os autovalores de uma matriz igual aos zeros do seu polinômio característico então os autovalores da matriz C_n são iguais aos zeros de $P_n(x)$.

Fazer um programa em SCILAB que

- leia no arquivo `polinomios.dat` dado abaixo, para cada polinômio, o seu grau e os seus $n + 1$ coeficientes na ordem $c_n, c_{n-1}, \dots, c_1, c_0$:

```
3 1 -2 -13 -11
5 2 -21 51 124 -624 576
4 4 -23 40 43 -65
0
```

onde o grau 0 indica o final do arquivo;

- chame uma `function` para calcular os zeros do polinômio via a matriz companheira (usar a `function spec` do SCILAB) e
- escreva no arquivo `zeros.sai`, para cada polinômio, os zeros obtidos pelos autovalores da matriz companheira.

Instruções:

- Trabalho em grupo com até 2 pessoas.
- Valor: 5 pontos.
- Data de entrega: 25/06/2015 até às 23:55:00.
- O código fonte deve ser postado no `moodle`.
- Poderão ser escolhidos trabalhos para avaliação oral, a critério do professor.
- Caso se verifique *cola*, o(a) aluno(a) obterá a nota -5 .

Trabalho de programação 3: complemento

Use o programa elaborado no TP 3 para resolver os exercícios a seguir:

1. Usando a fórmula de recorrência de Laplace, demonstre que $P_n(\lambda)$ é igual ao polinômio característico $D_n(\lambda) = \det(C_n - \lambda I_n)$, sendo I_n a matriz identidade de ordem n .
2. Expresse $\text{traço}(C_n)$ e $\det(C_n)$ em função dos zeros de P_n . Justifique essas igualdades.
3. Sabendo que o polinômio de grau 5 na forma fatorada é $P(x) = (x + 3)(x - 1,5)(x - 4)^3$, calcular o erro relativo de cada um dos cinco zeros e
4. Qual a característica comum dos zeros para os quais os erros relativos na questão anterior são os maiores?