

Cálculo Numérico Computacional
raízes de funções

T. Praciano-Pereira

Lista 03

tarcisio@member.ams.org

Dep. de Matemática

alun@:

Univ. Estadual Vale do Acaraú

4 de julho de 2008

Documento processado com L^AT_EX

sis. op. Debian/Gnu/Linux

Se você quiser entregar o trabalho eletronicamente, entregue usando o meu endereço eletrônico o arquivo preferencialmente em pdf

Procure o link “entrega de trabalhos”. Siga as instruções sobre nomes de arquivos:

`cnum_seu_email_XX.pdf`

XX é 03 para esta lista, e pdf é o tipo de formatação que você der ao seu trabalho. Você pode obter o formato pdf a partir de um documento escrito em open office ou como resultado da compilação de L^AT_EX .

Data da entrega da lista: dia 11 de Julho sexta-feira.

1 Orientação

Nesta lista estou citando programas em Pascal e indicando o meu livro sobre esta linguagem como fonte de consulta. O livro pode ser encontrado na biblioteca da Universidade ou ser baixado no formato pdf da página

<http://www.4shared.com/dir/2484810/b809c5d3/Pascal.html>

ou comprado na secretária do Curso de Matemática. Entretanto eu não aconselho ninguém a aprender Pascal a não ser que já se tenha iniciado e quiser continuar usando esta linguagem. Eu vou usar

`C, C++, calc, gnuplot, octave, scilab`

ao longo da disciplina e esta é última vez que faço referências a programas em Pascal. Sugiro que você use esta oportunidade para re-escrever os programas citados abaixo em calc, C.

Você encontra exemplos de programas aqui

<http://www.4shared.com/dir/2041165/e14cc331/programas.html>

ou aqui

<http://www.calculo-numerico.sobralmatematica.org/programas/>

e aqui o conjunto de todos os meus programas em Pascal

<http://www.4shared.com/dir/2484810/b809c5d3/Pascal.html>

é o arquivo pas.zip.

2 Exercícios

1. Varredura com programas O programa pas05 na página 28 permite fazer varreduras, vamos alterá-lo de várias formas.

- (a) programa pas051 Modifique pas05 definindo a variável x de tipo real (float em C) em lugar de contador. Inicialize x com o valor 0, para

que o programa liste os valores com passo $\Delta x = 0.5$ até 10. Substitua o comando

$$\text{contador} = \text{contador} + 1$$

pelo comando adequado e corrija a condição no comando `until`. Sugestão: veja o exercício 10, na página 36.

- (b) programa pas052 Observe que o programa `pas051` fez a listagem dos termos de uma p.a. de razão $\Delta x = 0.5$. Altere o programa para obter uma p.a. de razão $\Delta x = 0.1$ com termo inicial 3 e termo final 15.
- (c) programa pas052 Dizemos que o programa `pas052` fez uma varredura do intervalo $[3, 15]$ com passo $\Delta x = 0.1$. Altere o programa para que ele faça uma varredura do intervalo $[-7, 7]$ com passo $\Delta x = 0.2$.
- (d) Faça os exercícios das páginas 30, 31, 32, 35 do livro. Alguns destes programas trabalham com expressões algébricas. Use `função` em `Pascal` para listar os valores destas expressões. Veja na página 46 do livro como definir uma função em `Pascal`.
- (e) Modifique o programa `pas052` para listar os valores da função $f(x) = (x+3)(x-5)$ no intervalo $[-7, 7]$ com passo $\Delta x = 0.5$. Veja na página 46 do livro como definir uma função em `Pascal`.
- (f) Modifique o programa anterior para que o programa escreva um alerta quando a função $f(x) = (x+3)(x-5)$ trocar de sinal. Use o teste
- ```
if(f(x)*f(x+deltax) < 0)
then writeln('Opa, houve uma troca de sinal');
```

2. A seguinte tabela de dados (obtidos por um sensor) representa os valores de dois polinômios  $P_0, P_1$  (valor  $y_k$  e taxa de variação  $d_k$  (derivada)) em dois sub-intervalos subsequentes do intervalo  $[-3, 3]$ .

| $x_k$ | $y_k$ | $d_k$ |
|-------|-------|-------|
| -3    | 8     | 1     |
| 0     | -1    | -1    |
| 3     | 5     | 0     |

Obtenha as equações dos polinômios,

$$P_0, P_1$$

desenvolvidos, cada um, no ponto inicial do subintervalo que lhe corresponde.

A figura (1), página 3, mostra como vai ficar o gráfico dos dois polinômios (o gráfico é apenas uma ilustração e não corresponde exatamente aos dados da questão)

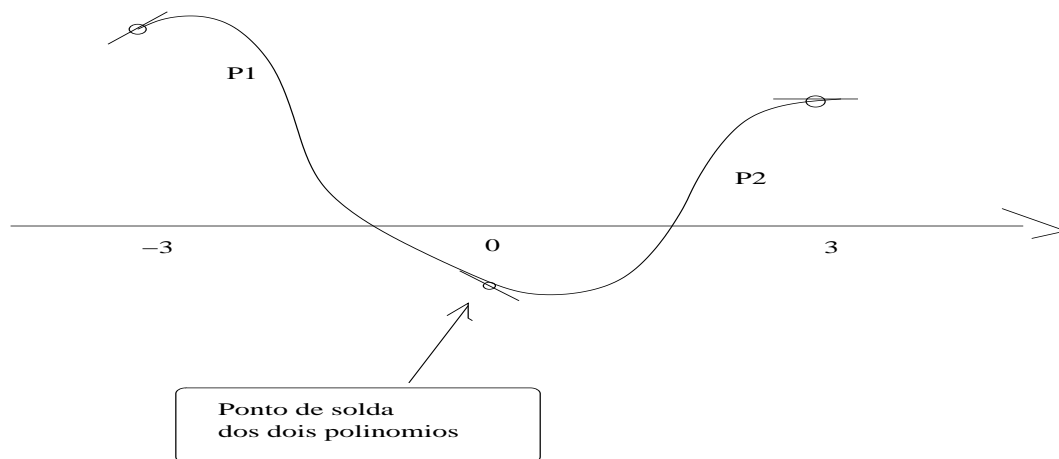


Figura 1: ponto de solda de dois polinômios

Faça os gráficos dos polinômios usando `gnuplot` depois de resolver os sistemas de equações. O sistema de equações pode ser resolvido com o comando

$$\mathbf{x} = \mathbf{A} \setminus \mathbf{b}$$

do `scilab` ou do `octave`, em que  $\mathbf{A}$  é a matriz do sistema,  $\mathbf{b}$  é a matriz coluna de dados e  $\mathbf{x}$  é a matriz-resultado. Ou seja, é verdadeira a expressão matricial

$$\mathbf{A} * \mathbf{x} = \mathbf{b}$$

Neste caso é fácil resolver a mão, mas é bom ir logo treinando o uso de um programa para resolver sistemas de equações com um grande número de equações para o que um programa é essencial.

Sugestão: Escreva o polinômio desenvolvido no ponto  $x = a$  inicial de cada subintervalo,  $a \in \{-3, 0\}$

$$a \in \{-3, 0\}; k \in \{0, 1\} \quad (1)$$

$$P_k(x) = a_{k,0} + a_{k,1}(x - a) + a_{k,2}(x - a)^2 + a_{k,3}(x - a)^3 \quad (2)$$

e encontre os valores dos coeficientes a partir do sistema de equações de cada polinômio.