

Cálculo Numérico Computacional **Lista 07**
Interpol polin `tarcisio@member.ams.org`
T. Praciano-Pereira **Dep. de Matemática**
alun@:

Univ. Estadual Vale do Acaraú 26 de janeiro de 2008

Por favor, prenda esta *folha de rosto* na sua solução desta lista, deixando-a em branco. Ela será usada na correção, caso você prefira matar algumas árvores para fazer o seu trabalho.

Data de entrega desta lista: Segunda-feira, dia 04 de Fevereiro, até 22:00 h na Secretária da Coordenação de Matemática (sacrificando árvores) ou depósito na página

<http://www.calculo-numerico.sobralmatematica.org/>
no link “entrega de trabalhos”.

Trabalhos atrasados não serão considerados para correção.

Por favor, renove sua atenção sobre os nomes dos arquivos dos trabalhos. Arquivos com nomes do tipo “Exercicios de Cálculo Numerico” não significam nada para mim e eu vou apagá-los. Leia o arquivo

`00Leiname_arquivo`

na página de entrega de trabalhos, se você não se lembrar mais da forma como se devem denominar os arquivos.

Estou levando em consideração a ruptura ocasionada pela greve e incluindo alguns exercícios para reaquecer o trabalho. Vale sempre a regra: não faça aquilo que você já sabe, mas não se engane pensando que sabe fazer.

Os programas devem ser entregues num **arquivo-texto**, para que eu os possa testar rodando-os no meu computador. O nome do arquivo deve ser idêntico ao nome do arquivo do trabalho apenas com a extensão “txt” em vez de “pdf” e ser entregue junto com o trabalho. Se tiver dúvidas a este respeito, me pergunte.

1 Orientação

palavras chave: interpolação polinomial, programação, aproximação de dados discretos, análise de dados.

objetivo: Vamos construir programas para calcular os coeficientes de um polinômio, dadas algumas condições. Depois vamos fazer uso desta interpolação para algumas análises dos dados. Este é o projeto de trabalho para as próximas duas listas.

A bibliografia, além da que se encontra ao final da lista, é o capítulo 04 do livro texto. Há uma nova versão do livro na página.

A seqüência dos exercícios está em ordem crescente de dificuldades, é você deve considerá-los um tutorial para conduzi-lo a compreender o texto.

2 Exercícios

Exercícios 1 *Interpolação Polinomial - programação*

1. Automatizando cálculo de polinômios

- (a) Função do primeiro grau *Faça um programa para calcular os coeficientes de um polinômio do primeiro grau interpolando dois pontos dados. O programa deve ser testado, por exemplo, com `gnuplot` e com o cálculo da ordenada (valor) usando pontos diferentes dos pontos que determinam a reta.*

Você precisa:

- Uma função que receba os parâmetros: x , m , a , b para calcular $f(x) = m(x - a) + b$ a equação da reta que passa no ponto (a, b) com coeficiente angular m . O protótipo desta função seria

– em C

```
float f(float x, float m, float a, float b)
```

– em Pascal

```
function f(x, m, a, b : real): real
```

- Coloque os pontos dados, (a, b) , (c, d) no arquivo “dados” e use o comando do `gnuplot`

```
gnuplot plot f(x), dados
```

Você pode também colocar os pontos que você calculou para testar a função no arquivo “dados”. Separe os pontos com uma linha em branco caso contrário `gnuplot` irá ligá-los com uma linha.

- (b) *Escreva o algoritmo para encontrar os coeficientes de um polinômio do terceiro grau. Estabeleça as condições sobre entrada de dados que serão necessárias. Sugestão: um exemplo de algoritmo para `gnuplot` você encontra em [1]. Mas não se trata apenas de copiar o artigo indicado. Justifique todas as passagens dentro do algoritmo com comentários adequados.*

(c) *Teste o seu algoritmo antes de entregá-lo e inclua os testes feitos.*

2. Análise de dados

(a) função polinomial por pedaços

Encontre dois polinômios do terceiro grau, P_1, P_2 , satisfazendo a tabela na figura (1) página 3, em cada um dos sub-intervalos indicados.

<p>Dados no intervalo</p> <p>[-5 , 4]</p> <p>com três pontos na malha:</p> <p>-5, -1, 4</p>	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%; height: 100%;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">x_k</th> <th style="padding: 5px;">y_k</th> <th style="padding: 5px;">d_k</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">-5</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">-8</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">-3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">-1</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">7</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">-1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">4</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">-5</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">2</td> </tr> </tbody> </table>	x_k	y_k	d_k	-5	-8	-3	-1	7	-1	4	-5	2
x_k	y_k	d_k											
-5	-8	-3											
-1	7	-1											
4	-5	2											

Figura 1: Dados de um sensor

Na primeira coluna da tabela em (1) estão os nós da malha considerada no domínio $[-5, 4]$, na segunda coluna os valores medidos, e na terceira coluna as taxas de variação correspondentes a cada um dos nós da malha. Use o programa feito na questão anterior.

Os dois polinômios assim encontrados formam o que chamamos uma função polinomial por pedaços que vou chamar f

$$y = f(x) = \begin{cases} x \in [-5, -1] & y = P_1(x) \\ x \in (-1, 4] & y = P_2(x) \end{cases} \quad (1)$$

*Obtenha o gráfico de f com **gnuplot** (entregue o algoritmo)*

- (b) interpolação polinomial *A função polinomial por pedaços f , construída no item anterior representa uma simulação de um fenômeno cujos dados foram medidos e se encontram representados na (tabela, 1). Podemos calcular os valores deste fenômeno em pontos em que não foram feitas medidas usando a função polinomial. É isto que se chama uma interpolação polinomial (f é a interpolação polinomial de grau três dos dados que se encontram na (tabela, 1).*

Calcule os valores do fenômeno e as suas taxas de variação nos pontos

$$\underline{x} \quad x \in \{-3, -1.5, 2, 2.5\}$$

Justifique os seus cálculos.

- (c) interpolação polinomial *A quantidade total de um fenômeno é medida pela integral da representação funcional que este fenômeno tenha, use*

a função polinomial por pedaços *construída acima para calcular a quantidade total*¹ do fenômeno no intervalo $[-4, 1]$.

- (d) predição de dados Seria possível estimar qual seria o valor deste fenômeno quando $x = 4.2$? qual seria o valor na sua opinião? Justifique sua decisão com uma pequena redação.

Referências

- [1] Um algoritmo para calcular e fazer o gráfico de polinômio dadas quatro condições.

Procure “sistema” no link *programas*, na página da disciplina.

<http://calculo-numeric0.sobralmatematica.org/>

- [2] Praciano-Pereira, T. *Cálculo Numérico Computacional* T. Praciano-Pereira edição eletrônica preliminar, procure *textos*, na página da disciplina

<http://calculo-numeric0.sobralmatematica.org/>

Versão em uma página por folha A4 ananu00.pdf ou versão em duas página por folha A4, ananu00_2p.pdf

- [3] Praciano-Pereira, T *Programas para Cálculo Numérico*

<http://www.4shared.com/dir/3801087/2fa7cabd/programas.html>

Procure *programas*, na página da disciplina

<http://calculo-numeric0.sobralmatematica.org/>

- [4] *A enciclopédia livre na Internet - Wikipédia*

<http://encyclopedia.thefreedictionary.com/>

<http://en.wikipedia.org/>

<http://pt.wikipedia.org>

¹Você já usou esta “quantidade total” em Mecânica, por exemplo, a quantidade movimento é a integral $\int_a^b m(t)v(t)dt$ em que m é a massa e v é a velocidade do corpo, ou a quantidade de calor que também é uma integral.