

### AGA 0503 – 1º Semestre de 2019 - Exercício de Programação 3

Devolução: 27/05 (será descontado 1/2 ponto por dia de atraso)

#### 1) Procurando um valor em uma tabela (2 pontos)

Implemente uma subrotina em Fortran, C, C++ ou Python, usando o método da bissecção (seção 6.3 da apostila), que encontre a posição de  $x$  em uma tabela de abcissas dada. A rotina deve retornar um número entre 1 e  $n-1$  caso  $x_1 \leq x \leq x_n$ , 0 caso  $x < x_1$  e  $n$  caso  $x > x_n$ .

Para testar a rotina forneça um array qualquer, previamente ordenado.

##### Entregar no Stoa:

- 1) Exemplo de funcionamento, para os três casos acima.
- 2) Código fonte.

#### 2) Interpolação spline (4 pontos)

Este exercício tem duas partes:

- 1) Fazer uma subrotina que, dado um conjunto de  $n + 1$  pontos  $x$  e  $y$ , previamente ordenados, calcule os  $n+1$  coeficientes  $\phi$  da interpolação por spline.
- 2) Fazer uma subrotina que faça a interpolação spline para um valor de  $x$  dado.

Para o item 2 você precisará da subrotina do exercício 1. Para testar sua interpolação spline, utilize os pontos tabulados abaixo. Faça um gráfico destes pontos e da função spline calculada para 100 pontos da abcissa entre -1 e 1.

$x = -1, -0.9, -0.8, \dots, 0.8, 0.9, 1$  (21 pontos)

$y = 1/(1+25*x*x)$

##### Entregar no Stoa:

- 1) Gráfico.
- 2) Código fonte.

### 3) Interpolação polinomial (1 ponto)

Considere os pontos abaixo. Faça uma interpolação polinomial, usando polinômios de Lagrange de grau 2, para  $x = 3.2$

$x = [1, 2, 3, 4, 5, 6]$

$y = [-3., -0.5, -1., 0., 0.5., 1.]$

**Entregar contas feitas à mão** (pode ser uma cópia escaneada no Stoa)

### 4) Implementar o método de chi-quadrado para ajuste de parábolas (3 pontos)

Implemente uma subrotina que, dado um conjunto de  $m$  pontos  $(x_i, y_i)$ , faça o ajuste de uma parábola aos pontos, usando o método dos mínimos quadrados, sem pesos, usando a expressão

$$y = a + b*x + c*x^2$$

A rotina deve retornar os valores  $a$ ,  $b$  e  $c$ .

Para testar a rotina, use a seguinte tabela

$x = [0., 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]$

$y = [2.6, 0.35, -7.2, -21, -30, -60, -91, -127, -165, -213, -264]$

**Entregar no Stoa:**

- 1) Saída do programa bem como gráfico mostrando a função ajustada e os pontos da tabela.
- 2) Código fonte.

DICA: usar a rotina do EP2 (Gauss) para resolver o sistema