

3º Exercício Computacional de Algoritmos Numéricos I - 19/2  
Interpolação Polinomial usando o Octave

### Objetivos

- Observar o comportamento da interpolação polinomial

### Comandos importantes - nível inicial:

- `p = polyfit(x,y,n)` – calcula o polinômio de ordem `n` da tabela de pontos  $(x_i, y_i)$ , sendo que `x` e `y` devem ter tamanho `n+1`.  
`p` é um vetor contendo os coeficientes de  $p_n(x) = a_n x^n + \dots + a_2 x^2 + a_1 x + a_0$ , ou seja,  $p = [a_n \dots a_2 a_1 a_0]$
- `polyout(p, "x")` – mostra o polinômio no formato  $p = a_p x^p + a_{p-1} x^{p-1} + \dots + a_1 x + a_0$ .
- `x = linspace(x_a, x_b, tam)`, gera um vetor `x` com  $x_1 = x_a$ ,  $x_{tam} = x_b$  e `tam` componentes igualmente espaçadas.
- `y = polyval(p,x)` – calcula o valor do polinômio `p` em todas as componentes de `x`, gerando o vetor `y`.

### Comandos importantes - nível intermediário:

- `yf = interp1(xp, yp, xf, opts)` – interpola a tabela de pontos  $(x_p, y_p)$  pelo método "opts", gerando os valores do polinômio `yf` nos pontos `xf` (geralmente o tamanho de `xf` é maior que o tamanho de `xp`). O método *default* é a interpolação linear por partes. Exemplos de métodos de interpolação:  
`opts = "linear"` – interpolação linear por partes.  
`opts = "cubic"` – interpolação cúbica por partes.  
`opts = "spline"` – interpolação cúbica por partes com uma suavidade especial

Resolva os exercícios a seguir:

1. Obtenha uma sequência de polinômios de interpolação de grau  $n = 1, 2, 3, 4, 5, 6$  para a função

$$f(x) = 1/(x + 10) + x^3 + x^2 - 3$$

tabelada no intervalo  $[-1,1]$ . (Dica: é necessário definir tabela de pontos para cada  $n$ ). O que você pode dizer do erro cometido para cada ordem do polinômio interpolador?

2. A tabela abaixo relaciona o peso ( $y_i$ ) de embriões de frangos desidratados em (gramas) com a sua idade  $x_i$  em (dias).

$x_i$	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
$y_i$	0.029	0.052	0.079	0.125	0.181	0.261	0.425	0.738	1.130	1.882	2.812

- (a) Fazendo uma escolha adequado dos pontos de interpolação, obtenha o polinômio interpolador de grau  $n = 4, 6, 8$ .
- (b) Em um mesmo sistema de eixos  $(x, y)$  plotar os gráficos dos polinômios e os pontos tabelados. (IMPORTANTE: para plotar os polinômios considere um quantidade maior de pontos do que aqueles tabelados)
- (c) Para cada polinômio estime o peso do embrião em 8.5 dias.

(d) Estime o dia em que o embrião estará com 0.3 gramas, considerando uma aproximação de ordem  $n = 6$ .

3. interpolar a função  $y = \sin(2 * \pi * x/5)$  no intervalo  $[0, 10]$  usando diferentes métodos disponíveis no Octave: linear, spline, cubic.

4. Considere a função

$$f(x) = \frac{1}{1 + 25x^2}$$

no intervalo  $[-5, 5]$ .

(a) Construa o polinômio interpolador para  $n = 3, 5, 10$ .

(b) Plote o gráfico da função e dos polinômios encontrados. (IMPORTANTE: para plotar os polinômios considere um quantidade maior de pontos do que aqueles tabelados)

(c) Faça uma busca na internet para o termo "Fenômeno de Runge" e disuta os resultados.

(d) Considere a função `interp1` para aproximar a função por polinômios. Podemos obter resultados melhores considerando diferentes tipos de interpolação?

## Relatório

Escreva um relatório sucinto com suas conclusões sobre os objetivos listados acima. Entregar uma cópia em pdf (nome do arquivo AN192-EXE3-<nome1>) via email (luciac@inf.ufes.br) até 24/09/2019. O título do email deve ser AN192-EXE3-<nome1>.