**CÁLCULO NUMÉRICO - CIVL0092/PROD0013 -** 2017.2

TRABALHO 5

Desenvolva os algoritmos e implemente os programas no MATLAB/OCTAVE/Scilab/etc. para resolver os exercícios abaixo. **NÃO USE** as funções próprias do MATLAB/OCTAVE/Scilab/etc. relacionadas com a interpolação polinomial.

**Exercício 1** Determinar o polinômio de quarto grau da função $f(x)=\sqrt{2x}\,\mathrm{sen}(5\pi x)$ no intervalo $[0,1]$, utilizando os seguintes pontos de interpolação $x=(0{,}15;\ 0{,}4;\ 0{,}5;\ 0{,}6;\ 0{,}75;\ 0{,}95)$ , com os métodos:

**1.a)** polinômio interpolador padrão (matriz de Vandermonde);

**1.b)** polinômio interpolador de Lagrange;

**1.c)** polinômio interpolador de Newton;

**1.d)** estimar o valor máximo do erro na interpolação polinômio;

**1.c)** que polinômio interpolador apresenta os melhores resultados.

**Exercício 2** Considerando os dados

| $x$ | 1,4 | 2,0 | 2,7 | 3,2 | 4,2 | 4,9 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $f(x)$ | 2 | 8 | 14 | 19 | 4 | -5 |

Calcule $f(3{,}8)$ usando:

**2.a)** polinômios interpoladores de Newton de primeiro grau;

**2.b)** polinômios interpoladores de Newton de segundo grau;

**2.c)** polinômios interpoladores de Newton de terceiro grau;

**2.d)** ajuste por curvas splines lineares;

**2.e)** ajuste por curvas splines quadráticas;

**2.f)** ajuste por curvas splines cúbicas;

**2.g)** estimar o valor máximo do erro na interpolação polinomial (2.a), (2.b) e (2.c);

**2.h)** faça o gráfico dos polinômios obtidos nos itens (2.a) até (2.f). Que interpolação apresenta os melhores resultados.

Escolha a sequencia de pontos para fazer sua estimativa de modo a atingir a melhor acurácia possível.

**Exercício 3** Desenvolva um algoritmo e implemente um programa no MATLAB/Octave/Scilab /etc. que interpole usando os polinômios de Lagrange. A função deve ter o formato ***YLag*** = *PoliLagrange* (***x, y, XLag***), onde o argumento de entrada ***x*** e ***y*** são as coordenadas dos pontos pertencente ao conjunto de dados fornecidos e ***XLag*** é a coordenada *x* do ponto a ser interpolado. O argumento de saída ***YLag*** é o valor interpolado de *y* em ***XLag***.

**Exercício 4** Desenvolva um algoritmo e implemente um programa no MATLAB/Octave/Scilab /etc. que interpole usando a forma de Newton. A função deve ter o formato ***YLag*** = *PoliNewton* (***x, y, XLag***), onde o argumento de entrada ***x*** e ***y*** são as coordenadas dos pontos pertencente ao conjunto de dados fornecidos e ***XLag*** é a coordenada *x* do ponto a ser interpolado. O argumento de saída ***YLag*** é o valor interpolado de *y* em ***XLag***.

**Exercício 5** Com base no seguinte conjunto de dados

| $x_i$ | 0.2 | 0.3 | 0.6 | 0.9 | 1.1 | 1.3 | 1.4 | 1.6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y_i$ | 0.050446 | 0.098426 | 0.33277 | 0.72660 | 1.0972 | 1.5697 | 1.8487 | 2.5015 |

Estime os valores da função nos pontos $x = 0{,}25$ e 1,35, usando:

**5.a)** o programa *PoliLagrange* desenvolvido no exercício 3;

**5.b)** o programa *PoliNewton* desenvolvido no exercício 4;

**5.c)** resolver com as funções do MATLAB/OCTAVE/Scilab/etc. o ajuste de curvas e a interpolação. Justificar a escolha e comparar com o as respostas obtidas no (5.a) e (5.b).

**Exercício 6** Considere a função dada pela tabela:

| $x$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| $f(x)$ | -2 | 0 | 2 | 5 | 4 |

Determinar o polinômio de interpolação usando:

**7.a)** a fórmula de Newton;

**7.b)** a fórmula de Newton-Gregory.

Qual são as vantagens do polinômio de interpolação de Newton-Gregory ?

O trabalho deverá ser realizado em grupos de **2 alunos**, não deve superar as **15 páginas** e o formato do mesmo deve seguir o modelo dado no site:
http://www.amcaonline.org.ar/twiki/bin/view/AMCA/AmcaStyle
A nota do trabalho levará em conta: (a) desenvolvimento do tema, (b) apresentação escrita do trabalho e (c) implementações computacionais. O trabalho deveram ser de sua própria autoria e não serão avaliados os trabalhos copiados de fontes existentes na literatura ou de semestres passados. O trabalho por grupo deve ser remitido por e-mail em formato digital (*.pdf) para *bonogustavo@gmail.com* com o assunto "*T5_CN_EC/EP_NomeAluno1_ NomeAluno2*". A versão impressa deverá ser entregue unicamente no horário da disciplina de Cálculo Numérico. O trabalho em formato digital deve ser identificado como **T5_CN_NomeAluno1_NomeAluno2.pdf**. e não deve superar os **1,50 MB**.

O PRAZO DE ENTREGA do trabalho é **1 de Novembro de 2017**.