

## PROJETO 2 - AJUSTAMENTO (REGRESSÃO) LINEAR E NÃO LINEAR

1. Descrição Geral: O objetivo deste projeto é implementar ajustamentos (regressões) lineares e não-lineares. Para tanto usaremos o critério dos mínimos quadrados como visto em sala. Além do programa, os alunos deverão elaborar um relatório do projeto e preparar-se para uma avaliação oral sobre o projeto (esta avaliação será definida por cada professor). A nota do projeto é uma composição ponderada de três notas: 25% do programa; 25% do relatório; 50% da avaliação presencial. Esta nota terá peso de 40% sobre a 2ª nota (60% prova 2 + 40% projeto 2).
2. Equipes
  - Os alunos da mesma turma, poderão formar equipes de 1 até 5 componentes. A equipe deverá enviar e-mail para o professor até a data 13/10/2016, de maneira a confirmar a inscrição da equipe. Um representante da equipe deve enviar e-mail, com o nome completo e CPF de todos os integrantes da equipe.
3. Datas Importantes
  - 29/08/2016 - Lançamento do projeto.
  - 13/10/2016 - Limite para inscrição das equipes.
  - 01/11/2016 - Entrega do projeto.
4. Na data de entrega do projeto, cada grupo deverá entregar:
  - Um envelope com o nome de todos os integrantes da equipe, o relatório e código fonte do programa.
  - Um arquivo executável do programa (trazer em um pen-drive para que o professor possa gravá-lo). A equipe deve se assegurar que o executável do programa esteja funcionando (rodando em qualquer computador).
  - A entrega deve ser feita no **início da aula** no dia da entrega. O professor **só receberá o projeto neste período, e apenas se os três itens forem entregues (relatório + código fonte + arquivo executável)**.
5. O Relatório
  - O relatório deve ser escrito de acordo com o modelo disponível no site da disciplina: <http://www.cin.ufpe.br/~if215>.
  - A equipe deve elaborá-lo de maneira a abranger: o conhecimento teórico codificado no programa, as especificações de como o código foi realizado, exemplos de operações realizadas pelo programa, discussão sobre os resultados, e limitações/dificuldades do projeto.
  - Exemplos de cálculos realizados com o programa são **essenciais**. Em todos os casos, os exemplos devem ser **analisados**.
6. Especificações do Programa:
  - Ideia Geral: O programa realizará ajustamentos (via mínimos quadrados) em uma coleção fixa de funções. Essa coleção é dada a seguir:

$$\begin{aligned}
f_1(x) &= ax + b \\
f_2(x) &= ax^2 + bx \\
f_3(x) &= ax^3 + bx \\
f_4(x) &= ax^3 + bx^2 \\
f_5(x) &= ae^{bx} \\
f_6(x) &= ax^b \\
f_7(x) &= a \ln(x) + \frac{b}{x} \\
f_8(x) &= ax + \frac{b}{x} \\
f_9(x) &= a \cos(x) + bx \\
f_{10}(x) &= \frac{1}{a \sin(x) + be^x}
\end{aligned}$$

A entrada do programa será um arquivo contendo na primeira linha a quantidade de pontos amostrados  $n$  e, nas linhas subsequentes, os pontos do tabelamento de reais  $(x_i, f(x_i))_{i=1}^n$ , como ilustrado a seguir:

$$\begin{aligned}
&N; \\
&x_1, f(x_1) \\
&x_2, f(x_2) \\
&\dots \\
&x_N, f(x_N)
\end{aligned}$$

O programa deverá :

- Conter um menu de apresentação do programa com as opções: i) Digitar o nome do arquivo de entrada; ii) ou Sair do programa.
- Calcular, para cada função da coleção acima o ajustamento e o resíduo  $\sum_{i=1}^n |P(x_i) - f(x_i)|^2$  correspondente;
- Calcular a melhor função de ajustamento para todas as funções listadas, isto é, escolher a função com menor valor do resíduo.
- Por fim, o programa deve imprimir os resultados na tela. A saída deverá conter i) todas as funções, com seus respectivos coeficientes ii) a soma do resíduo para cada função; iii) a função que melhor ajustou os dados. Confira o exemplo a seguir.

Um exemplo de um arquivo de entrada, chamado *input.dat* pode ser visto abaixo:

```

4
1.0000E+00,1.1059E+00
2.0000E+00,9.9104E-01
3.1000E+00,1.5515E-01
3.5000E+00,8.6590E-02

```

Para o exemplo do arquivo "*input.dat*" a impressão na tela será da seguinte forma:

$f_{\{1\}}(x)$	$= -4.5570E-01*x + 1.6783E+00$	2.7583E-01
$f_{\{2\}}(x)$	$= -3.7344E-01*x^2 + 1.2796E+00*x$	5.4255E+00
$f_{\{3\}}(x)$	$= -7.0187E-02*x^3 + 8.2202E-01*x$	3.6416E+00
$f_{\{4\}}(x)$	$= -1.7931E-01*x^3 + 6.1311E-01*x^2$	2.5381E+00
$f_{\{5\}}(x)$	$= 4.6738E+00*\exp(-1.0819E+00*x)$	6.5988E-01
$f_{\{6\}}(x)$	$= (2.7706E+00)*x^{(4.1193E-01)}$	6.9955E+00
$f_{\{7\}}(x)$	$= -1.0961E-01*\ln(x) + 1.2491E+00/x$	4.9930E-01

$f_{\{8\}}(x)$	$= -5.0780E-02*x + 1.3090E+00/x$	4.8909E-01
$f_{\{9\}}(x)$	$= 1.3275E+00*\cos(x) + 4.7365E-01*x$	4.1841E+00
$f_{\{10\}}(x)$	$= 1/(1.1006E+00*\sin(x) + 1.1201E-02*\exp(x))$	6.2587E-01
melhor funcao de ajustamento:		
$f_{\{1\}}(x)$	$= -4.5570E-01*x + 1.6783E+00$	2.7583E-01

- Observações sobre a Implementação:

- Todas as variáveis reais devem ser declaradas como DOUBLE;
- No cálculo dos ajustamentos, seu programa deverá resolver sistemas de equações lineares. Tais sistemas, deverão ser resolvidos pelo método da Método de Eliminação de Gauss, **UTILIZANDO** pivotação parcial, de acordo com o livro texto.
- Os coeficientes e resíduos impressos na saída deverão ser impressos em notação científica com mantissas de no máximo 5 dígitos.

- Observações sobre o projeto

- Não será admitida cópia, parcial ou total, de códigos e/ou relatórios. Caso isso ocorra com alguma equipe, a nota do projeto será zerada.
- As Especificações do Programa devem ser obedecidas para a implementação do programa. O programa codificado sem as especificações descritas a seguir será zerado.

-

## BIBLIOGRAFIA

- Santos & Silva, Métodos Numéricos 3ª Edição, Editora Universitária UFPE, 2010.