

Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS - Chapecó, SC

Curso Computação - Noturno

Trabalho de Cálculo numérico (2º Sem/2023)

Prof.: Vitor José Petry

Instruções: O trabalho deverá ser entregue até o dia 04/12/2023. A versão escrita deve ter as discretizações para a montagem do algoritmo e as respectivas plotagens, quando couber. Os códigos computacionais que geraram os resultados também deverão ser anexados ao trabalho com a devida identificação.

1. (2,0 pts.) Busque um banco de dados referente a uma situação real com no mínimo cinquenta pontos que relacionam duas grandezas entre si. Este banco de dados pode ser obtido pela internet (indicando a fonte) ou podem ser produzidos pelo próprio aluno na forma de dados experimentais. Neste caso, faz-se necessária uma breve contextualização da situação em que os dados foram obtidos.

Faça um ajuste de curva a partir dos dados desse banco, considerando as seguintes situações:

- a. Ajuste linear;
- b. Ajuste exponencial ou de função potência. Escolha a forma que melhor se ajuste ao seu banco de dados, de acordo com seu julgamento.
- c. Ajuste polinomial (usando a forma multilinear) de grau maior ou igual a 3. Faça a escolha do grau do polinômio de acordo com o banco de dados usado.

Para cada caso, plote em um mesmo gráfico o conjunto de pontos do banco de dados e a curva ajustada. O arquivo .pdf deve conter o banco de dados, na forma de tabela, as principais matrizes obtidas durante a solução, os gráficos solicitados e o valor do R^2 , além dos códigos que geraram os resultados.

2. (2,0 pts.) Usando a regra dos trapézios e a regra de Simpson, Obtenha o valor aproximado das integrais que seguem, escolhendo o particionamento adequado para obter precisão $\epsilon = 10^{-3}$. Apresente a tabela com os pontos (x_i, y_i) usados, bem como o código computacional usado na solução (se a opção for por resolver computacionalmente).

a.

$$\int_0^1 e^{-x^2} dx.$$

b.

$$\int_1^2 \ln(x + \sqrt{x+1}) dx.$$

3. (2,0 pts.) Considere o problema de valor inicial (PVI) $y' = \frac{y}{x} - \left(\frac{y}{x}\right)^2$, $1 < x \leq 3$ e $y(1) = 1$. A solução analítica (exata) desse problema é dado pela equação $y(x) = \frac{y}{1 + \ln x}$.

- a. Usando o método de Euler, encontre uma solução aproximada para o PVI considerando $h = 0,25$, $h = 0,1$ e $h = 0,05$.
- b. Plote em um mesmo gráfico a solução analítica e cada uma das soluções obtidas no item anterior.
- c. Plote em um mesmo gráfico os erros de cada uma das soluções obtidas no item a em função do valor de x .

4. (2,0 pts.) Repita o procedimento do exercício anterior usando o método de Runge-Kutta.

5. (2,0 pts.) Use um método em diferenças finitas (com diferenças centradas para a derivada de primeira ordem) para obter uma solução aproximada do problema de valor de contorno (PVC) $y'' = y' - xy - e^x(x^2 + 1)$ para $0 < x < 1$, com $y(0) = 0$ e $y(1) = e$. Obtenha a solução para $h = 0,1$, $h = 0,05$ e $h = 0,01$. Faça a plotagem em um mesmo gráfico das três soluções obtidas.

Bom Trabalho!!