

Projeto SciPy
Desenvolvido por: Danilo Morales Teixeira
Data de criação: 11/04/2019

Instruções

Este repositório fornece exemplos utilizando as bibliotecas SciPy do Python, onde são fornecidas questões para o usuário desenvolver um programa em Python utilizando ou não o Jupiter Notebook. Cada exercício contém um arquivo em Python com a sua respectiva solução e um arquivo geral utilizando o Jupiter Notebook com a solução de todos os exercícios.

Dúvidas, comentários ou sugestões podem ser enviadas para o e-mail danimorales.astro@gmail.com

Questões

- 1) Crie um programa que carregue todas as funções de Bessel utilizando a biblioteca SciPy. Em seguida crie um vetor X real com 500 pontos cujos valores variem entre 0 e 5. Crie um vetor Y completo com 500 pontos cujos valores variem entre 0 e 5. Assuma que todas as funções de Bessel terão ordem 2. Faça as seguintes tarefas:
 - a) Gráfique as funções J_n e J_v em função de x
 - b) Gráfique as funções Y_n e Y_v em função de x
 - c) Gráfique as funções K_n e K_v em função de x
 - d) Gráfique a função I_v em função de x

- 2) Crie um programa utilizando SciPy que calcule a seguinte integral simples definida:

$$\int_0^5 ax^2 + bxdx,$$

com $a=2$ e $b=1$. Resolva esta integral você mesmo e compare com o resultado numérico. Insira a expressão obtida no seu programa e calcule a diferença entre as duas soluções.

- 3) Escreva um programa em Python utilizando SciPy que calcule as seguintes integrais impróprias analiticamente e numericamente e compare os resultados.

a) $\int_0^{\infty} \frac{dx}{1+x^2}$

b) $\int_0^{\infty} e^{-x} dx$

- 4) Resolva as seguintes integrais duplas analiticamente e numericamente. E compare os resultados.

a) $\int_0^1 \int_0^1 xy^2 dx dy$

b) $\int_0^1 \int_0^{1-y^2} xy^2 dx dy$

5) Resolva as integrais abaixo pelo método de Simpson e compare com a solução analítica.

a) $\int_0^1 2x^2 + 2dx$

b) $\int_0^1 4x^3 + 2dx$

6) Dada a função abaixo, faça um programa que interpole esta função utilizando a rotina interp1d, realizando interpolação linear e cúbica. Faça o gráfico da função e sobreponhas as interpolações separadamente.

$$y = \begin{cases} -2, & \text{se } x < 0 \\ 0, & \text{se } x \geq 0 \text{ e } x < 5 \\ 1, & \text{se } x \geq 5 \end{cases}$$

7) Faça o mesmo do exercício anterior, porém para a função

$$y = \sin(5x^3) - \cos\left(\frac{x^2}{2}\right)$$

8) Utilizando a função do exercício anterior, faça a interpolação utilizando os métodos nearest, previous e next e grafique a função e as interpolações separadamente.

9) Determine a transformada de Fourier da função abaixo, grafique e mostre que as frequências são 20 e 30.

$$y = \sin(40 * \pi * x) + \sin(60 * \pi * x)$$

10) Crie a matriz A dada abaixo utilizando a função np.mat e a matriz B utilizando np.array.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 8 \end{bmatrix}$$

Após criá-las, faça as seguintes operações:

- Determine as matrizes inversa e transposta de A
- Multiplique a matriz A com a sua inversa e obtenha a matriz inversa
- Utilize a biblioteca linalg para determinar a matriz inversa de B
- Multiplique as matrizes A e B
- Calcule os determinantes das matrizes A e B

11) Dada a matriz abaixo, determine os auto-valores e auto-vetores

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 6 \\ 2 & 5 & 4 \\ 7 & 3 & 5 \end{bmatrix}$$