

Fórum .: Métodos Numéricos

Derivação Numérica

⚙ Configurações ▼

◀ Sobre a Interpolação Polinomial

Apontamentos e Ficheiros das aulas T e TP sobre Métodos Numéricos ▶



Derivação Numérica

por [Arménio Correia](#) - segunda, 30 de março de 2020 às 12:38

DERIVAÇÃO NUMÉRICA

Frequentemente somos confrontados com a necessidade de determinar valores de derivada de uma função num conjunto de pontos, conhecendo apenas o valor da função nesses pontos.

Questão: Como aproximar o valor da derivada num ponto?

Resposta: Aplicar uma das fórmulas de diferenças finitas: progressivas, regressivas ou centradas (documento em anexo).

Seja $f \in C^m([a, b])$ uma função com m suficientemente grande, conhecida num conjunto de pontos da partição uniforme $a = x_0 < x_1 < \dots < x_n = b$ com $x_k - x_{k-1} = h$, $k = 1, \dots, n$

Fórmulas de diferenças finitas em 2 pontos:

Progressivas » $f'(x_k) := \frac{f(x_{k+1}) - f(x_k)}{h}$

Regressivas » $f'(x_k) := \frac{f(x_k) - f(x_{k-1})}{h}$

Fórmulas de diferenças finitas em 3 pontos:

Progressivas » $f'(x_k) := \frac{-3f(x_k) + 4f(x_{k+1}) - f(x_{k+2}))}{2h}$

Regressivas » $f'(x_k) := \frac{f(x_{k-2}) - 4f(x_{k-1}) + 3f(x_k)}{2h}$

Centradas » $f'(x_k) := \frac{f(x_{k+1}) - f(x_{k-1}))}{2h}$

2ª derivada » $f''(x_k) := \frac{f(x_{k+1}) - 2f(x_k) + f(x_{k-1}))}{h^2}$

Exercício: Considere os seguintes valores da função $f(x) = xe^x$

x_i	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2
$f(x_i)$	10.889365	12.703199	14.778112	17.148957	19.855030

Aproxime o valor de $f'(2.0) = 22.167168$ usando as fórmulas de diferenças finitas com dois e três pontos. Compare os erros cometidos

[Hiperligação direta](#)

[Responder](#)



Re: Derivação Numérica

por [Diogo Ferreira](#) - segunda, 30 de março de 2020 às 15:10

Boa tarde!

Em resposta à questão segue aqui a minha sugestão.

O valor de h para o ponto 2.0 é:

$$h = 2 - 1.9$$

$$h = 0.1$$

Como a função dada é progressiva nos pontos, temos:

Fórmula de diferenças finitas em 2 pontos

$$f'(2.0) := \frac{f(2.1) - f(2)}{0.1}$$

$$f'(2.0) := \frac{17.148957 - 14.778112}{0.1}$$

$$f'(2.0) := 23,70845$$

$$ERRO = | 22.167169 - 23.270845 | = 1.103676$$

Fórmula de diferenças finitas em 3 pontos

$$f'(2.0) := \frac{-3f(2) + 4f(2.1) - f(2.2)}{2 \cdot 0.1}$$

$$f'(2.0) := \frac{-3 \cdot 14.778112 + 4 \cdot 17.148957 - 19.855030}{0.2}$$

$$f'(2.0) := \frac{4.406462}{0.2}$$

$$f'(2.0) := 22.03231$$

$$ERRO = | 22.167169 - 22.03231 | = 0.134859$$

Conclusão:

Aproximando utilizando a Fórmula de diferenças finitas em 3 pontos, obtemos um valor mais preciso pois o erro é mais pequeno

[Hiperligação direta](#)

[Mostrar mensagem ascendente](#)

[Responder](#)

◀ Sobre a Interpolação Polinomial

Apontamentos e Ficheiros das aulas T e TP sobre Métodos Numéricos ▶



