Licenciatura em Engenharia Electrotécnica e de Computadores

Análise Numérica

Época de recurso

07/02/2001

— Parte Teórica —

Duração: 1/2 hora

Sem Consulta

Todas as respostas devem ser convenientemente justificadas.

1 — Diga o que entende por condicionamento de uma função num ponto, ilustrando-o com exemplos.

2 — Mostre que a sucessão de pontos $\{x_i\}$ gerada pelo método de Newton para resolução de equações não lineares é uma sucessão monótona.

3 — Em que situações é que deve usar interpolação polinomial ou o método dos mínimos quadrados?

4 — **(a)** Quando deve utilizar pivotação total na eliminação gaussiana?

(b) Na resolução iterativa de sistemas de equações lineares a forma de recorrência é $\mathbf{x} = \mathbf{B}\,\mathbf{x} + \mathbf{c}$. Qual a condição suficiente a impor à matriz $\mathbf{B}$ para que o método convirja?

(c) Demonstre a condição anterior.

Licenciatura em Engenharia Electrotécnica e de Computadores

Análise Numérica

2ª chamada

07/02/2001

— Parte Prática —

Duração: 2 horas

Sem Consulta

1 — Pretende-se calcular o valor da função $w = e^z - x\,y^2 + x\,\sin z$ para os seguintes valores das variáveis:

$$\begin{aligned} x &= 1.23 \quad \text{em que todos os dígitos representados são significativos} \\ y &= 0.523 \pm 5 \times 10^{-4} \\ z &= 0.500 \pm 5\% \end{aligned}$$

Calcule o valor aproximado de w e o respectivo erro máximo absoluto. Quantas casas decimais podemos garantir?

2 — Considere a seguinte função:

$$f(x) = 1 - 2\cos(4x) - e^x$$

(a) Determine intervalos de amplitude não superior a 0.1 que contenham as raízes desta função que eventualmente existam no intervalo $[-1, 1]$. Justifique.

(b) Determine, com erro inferior a 5×10^{-3}, a menor raiz positiva pelo método de Newton. Não se esqueça de garantir as condições de convergência do método.

3 — Pretende-se aproximar o conjunto de pontos abaixo apresentado por uma função do tipo

$$a\cos x + b\sin x$$

onde a e b são constantes a determinar. Determine o valor de a e b que originam a função que minimiza o quadrado dos desvios face aos valores de y abaixo tabelados.

x	-2.0	-1.6	-1.2	-0.8	-0.4	0.0	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0
y	0.07	0.92	1.61	2.15	2.18	2.13	1.42	0.69	-0.25	-1.02	-1.77

4 — Considere o seguinte integral:

$$\int_0^1 e^{x^2}\,dx$$

(a) Calcule-o pela regra de Simpson utilizando 10 sub-intervalos.

(b) Determine um majorante para o erro de truncatura cometido no cálculo da alínea anterior.