Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e dell'Automazione
Anno Accademico 2011/2012
Analisi Numerica

Nome MACCARONE FRANCESCA

N. Matricola .... Ancona, 10 luglio 2012

Parte pratica

1. È dato il sistema lineare di 4 equazioni in 4 incognite $\mathbf{A}\,\mathbf{x} = \mathbf{b}$ dove

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 6 & 2 & 0 & 0 \\ 2 & 4 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 5 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 2 \end{pmatrix}$$

con $\mathbf{b} = (1, 20, -4, -3)$.

(i) Calcolare la soluzione esatta a mano o con l'eliminazione di Gauss.

(ii) Determinarne la soluzione con una tolleranza di 10^{-4} sulla norma infinito utilizzando i metodi iterativi di Jacobi e Gauss-Seidel, indicando in ciascun caso il numero di iterazioni necessarie.

2. Risolvere numericamente il problema ai valori iniziali

$$f'(t) = t\,\sin f - f\,\sin t$$
$$f(0) = 2$$

per $0 \le t \le 10\,\pi$ utilizzando il metodo di Eulero e quello di Runge Kutta del quart'ordine. Verificare la convergenza dei due metodi in $f(10\pi)$, considerando 100, 200, 300 e 400 punti ed illustrando graficamente i vari casi.

Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e dell'Automazione
Anno Accademico 2011/2012
Analisi Numerica

Nome BORDEIANU ALINA LINA

N. Matricola .... Ancona, 10 luglio 2012

Parte pratica

1. Calcolare l'inversa della matrice

$$\begin{pmatrix} 1.2 & 0.5 & -1 & 2 \\ -0.7 & 0.9 & 2 & 1 \\ -3.2 & 1.1 & -2 & 3 \\ 1.4 & 2.3 & -0.2 & 0.3 \end{pmatrix}$$

2. È data la funzione $f : [-1, 2] \to \mathbb{R}$

$$f(x) = e^{-x}, \qquad \text{se} \qquad 0 \le x \le 2$$
$$f(x) = x^2\, e^{-x}, \qquad \text{se} \qquad -1 \le x < 0$$

- Calcolarne analiticamente la media;
- calcolarne numericamente la media con una tolleranza di 10^{-6} utilizzando la regola di Simpson con il minor numero possibile di nodi;
- confrontare i risultati ottenuti: quante cifre significative sono state raggiunte dal metodo numerico?

Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e dell'Automazione
Anno Accademico 2011/2012
Analisi Numerica

Nome SISTILLI GIULIO

N. Matricola .... Ancona, 10 luglio 2012

Parte pratica

1. È dato il sistema lineare di 4 equazioni in 4 incognite $\mathbf{A}\,\mathbf{x} = \mathbf{b}$ dove

$$\begin{pmatrix} 6 & 2 & 0 & 0 \\ 2 & 4 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 5 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 2 \end{pmatrix}$$

con $\mathbf{b} = (1, 20, -4, -3)$.

(i) Calcolare la soluzione esatta a mano o con l'eliminazione di Gauss.

(ii) Determinarne la soluzione con una tolleranza di 10^{-4} sulla norma infinito utilizzando i metodi iterativi di Jacobi e Gauss-Seidel, indicando in ciascun caso il numero di iterazioni necessarie.

2. È data la funzione $f : [-1, 2] \to \mathbb{R}$

$$f(x) = e^{-x}, \qquad \text{se} \qquad 0 \le x \le 2$$
$$f(x) = x^2\, e^{-x}, \qquad \text{se} \qquad -1 \le x < 0$$

- Calcolarne analiticamente la media;
- calcolarne numericamente la media con una tolleranza di 10^{-6} utilizzando la regola di Simpson con il minor numero possibile di nodi;
- confrontare i risultati ottenuti: quante cifre significative sono state raggiunte dal metodo numerico?

Nome ....

N. Matricola .... Ancona, 10 luglio 2012

Parte pratica

1. È dato il sistema lineare di 4 equazioni in 4 incognite $\mathbf{A}\,\mathbf{x} = \mathbf{b}$ dove

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 & 0 \\ 3 & 1 & 1 & 2 \\ 1 & 5 & 0 & 3 \\ -1 & -5 & 0 & -4 \end{pmatrix}$$

   con $\mathbf{b} = (-1, 1, 2, 0)$. Determinarne la soluzione utilizzando l'eliminazione di Gauss con pivoting scalato.

2. Risolvere numericamente il problema ai valori iniziali

$$\begin{aligned} &f'(t) = f(t)/(t+1) + \cos 4\,t \\ &f(0) = 0 \end{aligned}$$

   per $0 \leq t \leq 2\pi$ utilizzando il metodo di Eulero e quello di Runge Kutta del quart'ordine. Verificare la convergenza dei due metodi considerando $\Delta t = 0.4$, 0.1, 0.05 e 0.01 ed illustrando graficamente i vari casi.

Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e dell'Automazione
Anno Accademico 2011/2012
Analisi Numerica

Nome ....

N. Matricola .... Ancona, 10 luglio 2012

Parte pratica

1. Calcolare numericamente la media della funzione

$$f(x) = e^{-x^2}, \qquad \text{se} \qquad 0 \leq x < 1$$
$$f(x) = x^2 - 1, \qquad \text{se} \qquad 1 \leq x < 3$$

sull'intervallo $[0, 3]$ con una tolleranza di 10^{-6} utilizzando il metodo di Romberg con il minor numero possibile di suddivisioni.

2. È dato il sistema lineare di 3 equazioni in 3 incognite $\mathbf{A}\,\mathbf{x} = \mathbf{b}$ dove

$$\begin{pmatrix} 4 & \alpha & 1 \\ 1 & -5 & \alpha \\ 2 & -4 & 8 \end{pmatrix}$$

e $\mathbf{b} = (6, 25, -11)$.

- Determinare l'intervallo per α nel quale la matrice $\mathbf{A}$ è a dominanza diagonale;
- utilizzando i comandi di Mathematica (o di un software equivalente), fare un grafico indicante il raggio spettrale della matrice di Jacobi in funzione di α;
- Studiare la convergenza dei metodi iterativi di Jacobi, Gauss-Seidel ed SOR (con il valore teorico di ω) per $\alpha = 10$;
- ripetere il punto precedente con $\alpha = 2$;
- risolvere il sistema con tutti e tre i metodi nel caso $\alpha = 2$ e tolleranza 10^{-6}, indicando il numero di iterazioni necessarie per ciascun metodo.

Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e dell'Automazione
Anno Accademico 2011/2012
Analisi Numerica

Nome ....

N. Matricola .... Ancona, 10 luglio 2012

Parte pratica

1. Calcolare l'inversa della matrice

$$\begin{pmatrix} 2 & 4 & -1 & 0 \\ -2 & 1 & 2 & 4 \\ 2 & 5 & -1 & 3 \\ 3 & -2 & -1 & -1 \end{pmatrix}$$

2. Calcolare numericamente la media della funzione

$$f(x) = e^x, \qquad \text{se} \qquad 0 \leq x < 1/3$$
$$f(x) = e^{-x} + 2, \qquad \text{se} \qquad 1/3 \leq x < 1$$

   sull'intervallo $[0, 1]$ con una tolleranza di 10^{-6} utilizzando la regola di Simpson con il minor numero possibile di nodi.