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

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

   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

$$f'(t) = -t\,f(t) + \cos 6\,t$$
$$f(0) = 1$$

   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 l'inversa della matrice

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

2. Calcolare numericamente la media della funzione

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

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

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

$$\begin{pmatrix} 10 & 5 & \alpha \\ 5 & -10 & -4 \\ \alpha & -4 & 8 \end{pmatrix}$$

   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.

2. Sono date le funzioni $f(x) = \ln(1 + x)$ e $g(x) = \sin^2 x$.

   - Quante intersezioni hanno in $\mathbb{R}$?
   - Per ogni intersezione, trovare un intervallo che la contiene e che non ne contenga altre;
   - utilizzando il metodo di bisezione, calcolare tutte le intersezioni con tolleranza 10^{-6};
   - eseguire lo stesso calcolo utilizzando Newton-Raphson e confrontare il numero di iterazioni nei due casi.

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

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

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