

Corso di laurea in Informatica e Comunicazione Digitale

a.a. 2002/2003
Calcolo Numerico
II Prova Intercorso

consegna Martedì 3 Giugno

1. Progettare ed implementare una function per fattorizzare matrici tridiagonali simmetriche e definite positive nella forma $A = LL^T$. La function deve avere:
come dati di input: due vettori in cui sono memorizzati la diagonale principale e la prima sottodiagonale di A ;
come dati di output: due vettori che contengono la diagonale principale e la prima sottodiagonale di L .
2. Progettare ed implementare una function per risolvere sistemi lineari con matrice dei coefficienti tridiagonale simmetrica e definita positiva, utilizzando la fattorizzazione LL^T , calcolata con la function implementata nel punto 1). La function deve avere:
come dati di input: due vettori in cui sono memorizzati la diagonale principale e la prima sottodiagonale di L , e un vettore che contiene il termine noto del sistema lineare.
come dato di output: la soluzione del sistema lineare;
3. Utilizzando le due function precedenti, costruire una function che calcoli il valori che la spline cubica naturale $S_3(x)$ interpolante assume in un insieme di punti. La function deve avere:
come dati di input:
due vettori contenenti i dati da interpolare ($xnodi_i, fnodi_i$) e un vettore contenente i punti x_i in cui valutare la spline;
come dati di output: il vettore contenente i valori $y_i = S_3(x_i)$
4. Utilizzare la function costruita nel punto 1) per determinare se la seguente matrice è simmetrica e definita positiva:

$$\begin{array}{cccccc}
33 & -1/2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
-1/2 & 20 & -3 & 0 & 0 & 0 \\
0 & -3 & 28 & -3/2 & 0 & 0 \\
0 & 0 & -3/2 & 17 & -5/2 & 0 \\
0 & 0 & 0 & -5/2 & 12 & -1/2 \\
0 & 0 & 0 & 0 & -1/2 & 7
\end{array}$$

Stampare il risultato dell'esecuzione.

- Calcolare con la function costruita nel punto 3), la spline cubica naturale interpolante i seguenti punti:

```

xnodi = [ -5  -0.5  0  0.5  1 ]
fnodi = 1./(1+25*xnodi.^2)

```

Stampare il grafico contenente i nodi, i valori della spline naturale interpolante e i valori della spline interpolante valutata dalla function Matlab `spline`. Commentare i risultati.

- Verificare la convergenza della spline naturale valutando in 500 punti dell'intervallo $[-1, 1]$, l'errore commesso dalla spline naturale interpolante in 2,4,8,16,32,64 punti equidistanti nell'intervallo $[-5,5]$, la funzione $f(x) = 1/(1 + 25x^2)$. Stampare il grafico dell'errore. Come diminuisce l'errore quando i punti raddoppiano? Eseguire lo stesso esercizio utilizzando le function Matlab `spline` e `polyfit`, `polyval`. Commentare i risultati.

Consegnare:

I listati delle function matlab richieste nei punti 1),2),3). Lo svolgimento degli esercizi 4),5),6) stampato. Un dischetto contenente tutte le function Matlab implementate.