

Esame Scritto di Calcolo Numerico
(Laurea di I Livello in Ingegneria Elettronica)
I Appello di Luglio 2003

Rispondere, a scelta, a 3 dei seguenti quesiti

1. Sia A la seguente matrice:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 \\ -1 & -2 & -3 & -4 & -5 & -6 & -7 & -8 \\ 0 & -1 & 0 & -2 & 0 & -3 & 0 & -4 \\ 1 & 0 & 2 & 0 & 3 & 0 & 4 & 0 \\ -1 & 1 & -2 & 2 & -3 & 3 & -4 & 4 \end{pmatrix}.$$

Descrivere il significato della seguente istruzione MatLab e il valore assunto dalla variabile B :

```
>> B = A(1:3,[8 6 4 1]);
```

2. Sia A una matrice 10×10 e x un vettore colonna di 10 elementi. Spiegare come sarebbe possibile inserire x tra la terza e la quarta colonna di A .
3. Siano A e B due matrici. Descrivere il significato delle seguenti istruzioni e in quali casi sono ammissibili:

```
>> A*B';  
>> max(A)+max(B);  
>> A.*B;
```

4. Sia A una matrice quadrata. Scrivere le istruzioni MatLab per calcolare la somma degli elementi della sua parte triangolare inferiore.
5. Assegnato un vettore x di n elementi scrivere le istruzioni MatLab per calcolare le seguenti quantità:

$$1) \max \left\{ \left| \frac{x_n}{x_{n-1}} \right|, 2 \left| \frac{x_{n-1}}{x_{n-2}} \right|, \dots, 2 \left| \frac{x_2}{x_1} \right| \right\}$$

$$2) \sum_{i=1}^{n-1} \left| \frac{x_{i+1}}{x_i} \right|$$

Rispondere, a scelta, a due dei seguenti quesiti teorici:

1. Descrivere le tecniche di Crout e di Doolittle per il calcolo degli elementi delle matrici L ed U per la fattorizzazione LU di una matrice quadrata A .
2. Ricavare le formule esplicite degli elementi della matrice triangolare inferiore L nella fattorizzazione LU della matrice A .
3. Ricavare l'espressione dell'errore del polinomio interpolante di Lagrange.

Esame Scritto di Calcolo Numerico
(Laurea di I Livello in Ingegneria delle Telecomunicazioni)
I Appello di Luglio 2003

Rispondere, a scelta, a 3 dei seguenti quesiti

1. Sia A la seguente matrice:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 \\ -1 & -2 & -3 & -4 & -5 & -6 & -7 & -8 \\ 0 & -1 & 0 & -2 & 0 & -3 & 0 & -4 \\ 1 & 0 & 2 & 0 & 3 & 0 & 4 & 0 \\ -1 & 1 & -2 & 2 & -3 & 3 & -4 & 4 \end{pmatrix}.$$

Descrivere il significato della seguente istruzione MatLab e il valore assunto dalla variabile B:

```
>> B = A([2 1 3],[8 6 2 1]);
```

2. Sia A una matrice quadrata 20×20 . Scrivere le istruzioni MatLab per calcolare la somma degli elementi delle sue prime tre colonne.
3. Siano A e B due matrici. Descrivere il significato delle seguenti istruzioni e in quali casi sono ammissibili:

```
>> A' .* B;  
>> max(max(A)) - min(min(B));  
>> abs(A) + abs(B);
```

4. Assegnato un vettore x di 30 elementi scrivere le istruzioni MatLab per calcolare la somma dei soli elementi pari (Suggerimento: vedere pag. 15-16 delle dispense per sapere come valutare se un numero è pari o dispari).
5. Assegnato un vettore x di n elementi scrivere le istruzioni MatLab per calcolare la seguente quantità:

$$\max \left\{ 1, \sqrt{\left| \frac{x_2}{x_1} \right|}, \sqrt[3]{\left| \frac{x_3}{x_1} \right|}, \dots, \sqrt[n]{\left| \frac{x_n}{x_1} \right|} \right\}$$

Rispondere, a scelta, a due dei seguenti quesiti teorici:

1. Siano $L^{(1)}, L^{(2)}, \dots, L^{(n-1)}$, $n - 1$ matrici elementari di Gauss, spiegare perchè la matrice

$$L = (L^{(1)})^{-1}(L^{(2)})^{-1} \dots (L^{(n-1)})^{-1}$$

è triangolare inferiore con elementi diagonali uguali a 1.

2. Ricavare l'espressione del polinomio interpolante di Lagrange.
3. Ricavare l'espressione del polinomio interpolante di Newton.

Esame Scritto di Calcolo Numerico
(Laurea di I Livello in Ingegneria Elettronica)
II Appello di Luglio 2003

Rispondere, a scelta, a 3 dei seguenti quesiti:

1. Siano A e B due matrici. Descrivere il significato delle seguenti istruzioni e in quali casi sono ammissibili:

```
>> A' .*B;  
>> min(min(A))-max(max(B));
```

2. Sia x un vettore di n elementi. Spiegare il significato della seguente istruzione:

```
>> y=x(n:-1:1);
```

3. Sia A una matrice quadrata 20×20 . Scrivere le istruzioni MatLab per calcolare la somma degli elementi delle sue prime quattro righe.
4. Assegnato un vettore x di 30 elementi scrivere le istruzioni MatLab per calcolare la somma delle sole componenti di indice pari (cioè $x(2)$, $x(4)$, e così via).
5. Assegnato un vettore x di n elementi scrivere le istruzioni MatLab per calcolare la seguente quantità:

$$\max \left\{ 1, \sqrt{\frac{|x_2|}{|x_1|}}, \sqrt[3]{\frac{|x_3|}{|x_1|}}, \dots, \sqrt[n]{\frac{|x_n|}{|x_1|}} \right\}$$

Rispondere, a scelta, a due dei seguenti quesiti teorici:

1. Ricavare l'espressione del polinomio interpolante di Lagrange.
2. Spiegare in quali circostanze una matrice ammette fattorizzazione LU e mettere in evidenza il legame che c'è tra il metodo di Gauss e la stessa fattorizzazione LU .
3. Ricavare la formula di Simpson.

Esame Scritto di Calcolo Numerico
(Laurea di I Livello in Ingegneria delle Telecomunicazioni)
II Appello di Luglio 2003

Rispondere, a scelta, a 3 dei seguenti quesiti:

1. Sia A una matrice quadrata di ordine 10. Spiegare il significato della seguente istruzione:

`>> B=A(2:2:10, :);`

2. Siano A e B due matrici. Descrivere il significato delle seguenti istruzioni e in quali casi sono ammissibili:

`>> A*B'` ;

`>> max(A)+max(B)` ;

3. Sia A una matrice quadrata 20×20 . Scrivere le istruzioni MatLab per calcolare la somma degli elementi della diagonale principale.
4. Sia A una matrice 10×10 e y un vettore riga di 10 elementi. Volendo inserire y tra la quinta e la sesta riga di A si scrive la seguente istruzione:

`A=[A(1:5, :), y, A(6:10, :)] ;`

Dire se tale istruzione è corretta o meno (e motivare un'eventuale risposta negativa).

5. Assegnato un vettore x di n elementi scrivere le istruzioni MatLab per calcolare la seguente quantità

$$\sum_{i=1}^{n-1} \left| \frac{x_{i+1}}{x_i} \right|$$

Rispondere, a scelta, a due dei seguenti quesiti teorici:

1. Descrivere gli algoritmi per la risoluzione dei sistemi triangolari.
2. Descrivere il metodo delle successive bisezioni e spiegare i motivi della sua convergenza.
3. Ricavare la formula dei trapezi composta.

Esame Scritto di Calcolo Numerico
(Laurea di I Livello in Ingegneria Elettronica)
(Laurea di I Livello in Ingegneria delle Telecomunicazioni)
Appello di Settembre 2003

Rispondere, a scelta, a 3 dei seguenti quesiti:

1. Sia A una matrice quadrata di ordine 10. Spiegare il significato della seguente istruzione:

`>> B=A(1:2:10, :);`

2. Sia A una matrice quadrata. Scrivere le istruzioni MatLab per calcolare il massimo elemento della sua diagonale principale.
3. Sia A una matrice di n righe. Spiegare il significato della seguente istruzione:

`>> B=A(n:-1:1, :);`

4. Assegnato un vettore x di 30 elementi scrivere le istruzioni MatLab per calcolare la somma dei suoi elementi positivi.
5. Assegnata una matrice A quadrata di ordine n scrivere le istruzioni MatLab per calcolare la seguente quantità:

$$\min_{1 \leq j \leq n} \left(\sum_{i=1}^j a_{ij}^2 \right).$$

Rispondere, a scelta, a due dei seguenti quesiti teorici:

1. Dimostrare la relazione che sussiste tra il metodo di eliminazione di Gauss e la fattorizzazione LU .
2. Descrivere il metodo delle successive bisezioni e spiegare i motivi della sua convergenza.
3. Ricavare la formula di Simpson.

Esame Scritto di Calcolo Numerico
(Laurea di I Livello in Ingegneria Elettronica)
(Laurea di I Livello in Ingegneria delle Telecomunicazioni)
Appello di Novembre 2003

Rispondere, a scelta, a 3 dei seguenti quesiti:

1. Sia A una matrice quadrata di ordine 10. Spiegare il significato della seguente istruzione:

`>> B=A(2:2:10, :);`

2. Sia A una matrice quadrata. Scrivere le istruzioni MatLab per calcolare il più piccolo elemento della sua diagonale principale.
3. Sia A una matrice di n righe. Spiegare il significato della seguente istruzione:

`>> B=A(:, n:-1:1);`

4. Assegnato un vettore x di 30 elementi scrivere le istruzioni MatLab per calcolare la somma dei suoi elementi negativi.
5. Assegnato un vettore x di n elementi scrivere le istruzioni MatLab per calcolare la seguente quantità:

$$\max \left\{ 1, \sqrt{\left| \frac{x_2}{x_1} \right|}, \sqrt[3]{\left| \frac{x_3}{x_1} \right|}, \dots, \sqrt[n]{\left| \frac{x_n}{x_1} \right|} \right\}$$

Rispondere, a scelta, a due dei seguenti quesiti teorici:

1. Spiegare in quali circostanze una matrice ammette fattorizzazione LU e mettere in evidenza il legame che c'è tra il metodo di Gauss e la stessa fattorizzazione LU .
2. Descrivere il metodo delle successive bisezioni e spiegare i motivi della sua convergenza.
3. Ricavare la formula dei trapezi composta e la relativa espressione del resto.