

LABORATORIO DI PROGRAMMAZIONE E CALCOLO

Prova in itinere del 20 gennaio 2012

Docenti E. Carlini, S. Finzi Vita, A.M. Urbani

[Esercizio 1] Scrivere un programma strutturato in funzioni che

- legge un intero positivo $m \leq 8$, una tolleranza tol , due vettori reali \mathbf{a}_0 e \mathbf{b}_0 a m componenti;
- genera una matrice M ($m \times m$) definita dalle formule

$$M(i, i) = 1, \quad M(i, j) = 1/(i + j) \text{ se } i \neq j;$$

- genera per $k = 0, 1, 2, \dots$ le seguenti successioni

$$\mathbf{a}_{k+1} = M\mathbf{b}_k + \mathbf{a}_k, \quad \mathbf{b}_{k+1} = M\mathbf{a}_k + \mathbf{b}_k, \quad c_{k+1} = \|\mathbf{a}_{k+1} - \mathbf{b}_{k+1}\|_2$$

dove $\|\mathbf{v}\|_2$ indica la norma euclidea di un vettore \mathbf{v} ;

- arresta le iterazioni se $c_k < tol$ oppure se k raggiunge il valore 80;
- stampa i vettori $\mathbf{a}_k, \mathbf{b}_k$ finali, oltre al numero delle iterazioni effettuate.

[Esercizio 2] Si consideri la funzione $f(x) = e^{-x} + x^2 - 2$.

- Dimostrare che f possiede una sola radice x^* nell'intervallo $[-1, 0]$ e dire se ne ammette altre altrove.
- Determinare quante iterazioni del metodo di bisezione sono necessarie per approssimare x^* con la certezza di almeno tre cifre decimali corrette.
- Descrivere il funzionamento dell'algoritmo di bisezione mediante uno pseudocodice comprensibile (o un diagramma di flusso o il cuore delle istruzioni C++ relative).

LABORATORIO DI PROGRAMMAZIONE E CALCOLO

esonero del 24/01/2011

Prof. A. M. Urbani

Scrivere un programma C++ che fa le seguenti cose:

1. acquisisce in lettura dalla tastiera due numeri interi m ed n maggiori o uguali a 2 e minori di 30 ed un numero reale positivo $\varepsilon < 1$;
2. acquisisce in lettura dalla tastiera due matrici \mathbf{A} e \mathbf{B} ad elementi reali di tipo **float** e di dimensione $m \times n$;
3. legge due vettori \mathbf{u} e \mathbf{v} ad elementi reali di tipo **float** e di dimensione m ;
4. calcola la matrice \mathbf{B}' (dove con \mathbf{B}' si indica la matrice trasposta di \mathbf{B});
5. calcola la matrice $\mathbf{C} = \mathbf{A}\mathbf{B}'$;
6. posto $\mathbf{x}^{(0)} = \mathbf{u}$ calcola la successione

$$\mathbf{x}^{(k)} = \mathbf{C}\mathbf{x}^{(k-1)} + \mathbf{v}$$

per $k = 1, 2, 3, \dots$;

7. esce dal ciclo quando la norma *norm* del massimo della differenza delle due ultime iterazioni è minore di ε oppure quando k supera 20;
8. stampa sullo schermo l'ultimo vettore della successione riordinato in senso crescente, *norm* e k . **Attenzione:** il comando di stampa deve essere nel *main*.

(Strutturare il programma in funzioni usando il passaggio di variabili.)