

LABORATORIO DI PROGRAMMAZIONE E CALCOLO

Prova scritta del 2 Luglio 2014

Docenti: B. Della Vecchia e S. Finzi Vita

Esercizio 1. Scrivere un programma C++ strutturato in funzioni che

1. legge da tastiera un numero intero m con $2 \leq m < 20$ e un numero reale positivo $\varepsilon < 1$;
2. legge da tastiera una matrice quadrata A $m \times m$ e un vettore \mathbf{u} $m \times 1$ ad elementi reali di tipo `float`;
3. calcola la matrice $C = A^2$;
4. posto $\mathbf{x}^0 = \mathbf{u}$, calcola la successione

$$\mathbf{x}^{(k)} = C\mathbf{x}^{(k-1)} \quad \text{per } k = 1, 2, 3, \dots$$

5. esce dal ciclo quando la norma `norm` del massimo della differenza delle ultime due iterazioni è minore di ε , oppure quando k supera 20;
6. stampa sullo schermo l'ultimo vettore della successione riordinato in senso crescente, oltre ai valori finali di `norm` e k .

Esercizio 2. Scrivere un programma che :

1. acquisisce da tastiera un intero positivo $m < 20$;
2. acquisisce da tastiera le componenti di due vettori \mathbf{x} ed \mathbf{y} ad m componenti reali positive;
3. riempie un terzo vettore \mathbf{z} a $n = 2m$ componenti alternando le componenti di \mathbf{x} e \mathbf{y} (di modo cioè che le componenti di posto pari di \mathbf{z} coincideranno con quelle di \mathbf{x} , mentre quelle di posto dispari con quelle di \mathbf{y}).
4. calcola a partire da \mathbf{z} le seguenti quattro quantità:

$$M_a = \sum_{i=1}^n \frac{z_i}{n}, \quad M_g = (z_1 \cdot z_2 \cdot \dots \cdot z_n)^{1/n}$$

$$M_h = \frac{n}{\sum_{i=1}^n 1/z_i}, \quad M_q = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{z_i^2}{n}}$$

e le stampa a video dalla più grande alla più piccola.

Esercizio 3. Si consideri la funzione

$$f(x) = x^3 + 1.$$

Scrivere i polinomi interpolanti di Lagrange di grado 2 e 3 su nodi equidistanti nell'intervallo $[-1, 1]$ relativi alla funzione f . Stimare l'errore in entrambi i casi e commentare i risultati.