LABORATORIO DI PROGRAMMAZIONE E CALCOLO
Corso Prof. Biancamaria Della Vecchia (A–LA) a.a. 2013/2014
Foglio di esercizi (N. 12)

1. Scrivere una programma strutturato mediante funzioni che calcola mediante il metodo dei coefficienti indeterminati il polinomio interpolante di Lagrange p_n di grado n, $n = 2, 3, 5$, relativo alla funzione $f(x) = e^x$ su nodi equidistanti in $[0, 1]$. Tracciare il grafico di f e p_n in $[0, 1]$. Calcolare a mano p_1 e p_2 e stimare il corrispondente errore.

2. Scrivere un programma strutturato mediante funzioni per approssimare l'integrale

$$I = \int_0^1 e^x dx$$

mediante la formula dei trapezi e di Cavalieri-Simpson. Stimare il corrispondente errore.

3. Si consideri la funzione $f(x) = e^x + x^7$.

   (a) Dimostrare che f possiede una sola radice nell'intervallo $[-1, 0]$ e che non ne ammette altre altrove;

   (b) determinare quante iterazioni del metodo di bisezione sono necessarie per approssimare la radice con la certezza di almeno quattro cifre decimali corrette;

   (c) scrivere un algoritmo che stimi la soluzione con almeno due metodi;

   (d) tracciare il grafico di f in $[-1, 0]$.

4. Scrivere un programma strutturato in funzioni che esegua le seguenti istruzioni:

   (a) legge dalla tastiera un numero intero n, $2 \leq n < 30$;

   (b) legge da tastiera un vettore $\mathbf{x}_0$ di dimensione n ed una matrice quadrata A di dimensione $n \times n$ con elementi reali di tipo **float**;

   (c) costruisce le successioni di vettori $\{\mathbf{x}_k\}$ definiti dall'espressione

$$\mathbf{x}_k = A\mathbf{x}_k, \ k \geq 0;$$

   arresta il ciclo quando l'indice k supera 200 o quando

$$\|\mathbf{x}_{k+1} - \mathbf{x}_k\| \leq 10^{-6};$$

   (d) stampa sullo schermpo solo l'ultimo vettore $\mathbf{x}_k$ calcolato

   (N.B. $\|\mathbf{x}\|$ indica la norma euclidea e $\mathbf{x}^T$ indica il trasporto del vettore $\mathbf{x}$, supposto vettore colonna)