LAUREA TRIENNALE IN INFORMATICA E COMUNICAZIONE DIGITALE
CALCOLO NUMERICO
Esonero - 4 Maggio 2011 -

TRACCIA C **NOME .....**

Traccia 1. Consideriamo i seguenti numeri di macchina $\pm\gamma_0.\gamma_1\gamma_2 10^{\pm e_0 e_1}$:

- qual è il valore di realmin? qual è il valore di realmax?
- se usiamo l'arrotondamento qual è il valore dell'unità di arrotondamento? (spiegare il risultato ottenuto)

Utilizzando i numeri di macchina appena definiti calcolare:

$$f(x) = 3 + x$$

per $x = -3.006 \cdot 10^0$ e $x = -3.002 \cdot 10^0$. Calcolare l'errore relativo in entrambi i casi e spiegare i risultati ottenuti.

Fare l'analisi degli errori all'indietro (backward) e in avanti (forward) e determinare come i due errori (backward e forward) sono legati fra di loro.

Traccia 2. Lo zero della funzione $f(x) = x^2 - 1/5$ è $\alpha = \sqrt{2/5}$. Applicare il metodo della direzione costante per trovare lo zero di f utilizzando come punto iniziale $x_0 = 1/2$ e $g = 5/4$. Fare un passo del metodo e stimare l'errore assoluto. Quante iterate sono necessarie per avere un errore minore di 0.01? Perchè? Quale è l'ordine di convergenza del metodo?

Traccia 3. Supponiamo di avere fattorizzato la matrice A nel seguente modo: $A = QR$ con Q ortogonale e R triangolare superiore:

$$Q = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad R = \begin{pmatrix} 4 & 7 & 6 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Risolvere il sistema lineare $Ax = b$ con $b = (0, 0, 1)^T$.

Traccia 4. Dati $x_0 = -2$, $x_1 = -1$, $x_2 = 1$, $x_3 = 2$, $f_0 = -14$, $f_1 = 0$,$f_2 = -2$,$f_3 = 6$.

- Scrivere la base di Newton associata ai dati;
- calcolare il polinomio interpolante i dati x_0, x_1, x_2 e il polinomio interpolante i dati x_0, x_1, x_2, x_3;
- Dati $f_1' = 5, f_2' = 1$, calcolare il polinomio cubico di Hermite.
- Supponendo che $f_i = f(x_i), i = 0, 3$ con $f(x)$ una funzione nota, scrivere l'errore che commettiamo se approssimiamo la funzione con il polinomio interpolante.

Traccia 5. Dati $x_0 = 0, x_1 = 1, x_2 = 2, x_3 = 3, x_4 = 4, x_5 = 5, x_6 = 6$, $f_0 = -4, f_1 = -2, f_2 = 4, f_3 = 14, f_4 = 28, f_5 = 46, f_6 = 68$. Calcolare la costante di approssimazione ai minimi quadrati. Come si calcola la retta di approssimazione ai minimi quadrati?