COMPLEMENTI DI MATEMATICA
PROVA MATLAB

13 giugno 2013

Cognome .... Nome .... Matricola ....

email di Ateneo ....

1) Si consideri il problema del calcolo degli integrali definiti

$$I_0 = \int_{-\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} p(x)\mathrm{d}x, \quad I_2 = \int_{-\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} r(x)\mathrm{d}x,$$

$$p(x) = x^n + 2x^{n-1} + ... + 2^{n-1}x + 2^n, \quad r(x) = p''(x), \; n = 6, 8, 10.$$

Per ogni valore di n trovare i valori esatti I_0 e I_2 mediante opportune functions MATLAB e approssimarli successivamente mediante la formula dei trapezi compositi (I_0^{TC} e I_2^{TC}, rispettivamente) utilizzando 40 sottointervalli di uguale ampiezza.

Riportare nella tabella i valori esatti di I_0, I_2 e degli errori commessi $E_0 = |I_0 - I_0^{TC}|$ e $E_2 = |I_2 - I_2^{TC}|$.

	I_0	I_2	E_0	E_2
$n = 6$				
$n = 8$				
$n = 10$				

2) Si costruisca la matrice A di dimensione $n = 50$ con elementi uguali a 2 sulla diagonale principale, uguali a $\frac{2}{n}$ sulle diagonali di posizione +1 e -1, uguali a $-\frac{4}{n}$ sulle diagonali di posizione +4 e -4.

Posto $b_1 = -1$, $b_n = 1$, $b_i = 0$, $i = 2, 3, ..., n-1$, si risolva il sistema lineare $A\mathbf{x} = \mathbf{b}$, con il metodo di fattorizzazione LU con pivot.

Calcolare la quantità $p = (\mathbf{x}, \mathbf{y})$, dove $\mathbf{y}$ è il termine noto del sistema triangolare superiore $U\mathbf{x} = \mathbf{y}$.

SOLUZIONE: $p =$

3) Data l'equazione non lineare $f(x) \equiv e^x - x^2 - \cos x = 0$, si applichi il metodo di bisezione, partendo dall'intervallo $[-1, 2]$ per trovare una prima approssimazione $\overline{\alpha}$ tale che $|\overline{\alpha} - \alpha| < 10^{-1}$, dove α è la soluzione esatta dell'equazione non lineare $f(x) = 0$. Sia it_B il numero di iterazioni effettuate con il metodo di bisezione.

Successivamente, dopo aver verificato graficamente, utilizzando opportuni comandi di MATLAB, che $f'(x) \neq 0, \ \forall x \in [-3, 3]$, si applichi il metodo di Newton con $x_0 = \overline{\alpha}$ per trovare un'approssimazione più precisa $\overline{\overline{\alpha}}$ tale che $|\overline{\overline{\alpha}} - \alpha| < 10^{-3}$. Sia it_N il numero di iterazioni effettuate con il metodo di Newton.

Riportare a mano il grafico di f', evidenziando i valori di minimo, massimo e l'intersezione con l'asse y, i valori di $f(\overline{\overline{\alpha}})$ e di $f'(\overline{\overline{\alpha}})$ (utilizzare `format long` oppure il formato esponenziale).

SOLUZIONE:

$it_B =$ $\qquad\qquad$ $\overline{\alpha} =$

$it_N =$ $\qquad\qquad$ $\overline{\overline{\alpha}} =$

$f(\overline{\overline{\alpha}}) =$ $\qquad\qquad$ $f'(\overline{\overline{\alpha}}) =$

GRAFICO DI $y = f'(x)$