

II PROVA PARZIALE di ANALISI NUMERICA

Laboratorio di Calcolo 19/06/2003 ore 9.00

I° esercizio

Sia dato il seguente sistema non lineare

$$\begin{cases} f_1(x, y) = x^2 + y^2 - x = 0 \\ f_2(x, y) = \sqrt{x} + \sqrt{y} - 1 = 0 \end{cases}$$

1. Utilizzando **MATLAB** si individui l'intorno D contenente la soluzione di coordinate positive. Il sistema ammette un'altra soluzione, quali sono le sue coordinate?
2. Si stabilisca se in tale intorno sono verificate le ipotesi per poter applicare il metodo di **Newton**.
3. Si costruisca un file **MATLAB** dal nome '**Cognome_studente_matricola.m**' che, una volta avviato:
 - faccia visualizzare una schermata con i dati dello studente e una breve presentazione del problema;
 - consenta l'inserimento da tastiera del dato di input $\mathbf{x0} = [0.1, 0.2]$;
 - risolva numericamente il problema assegnato applicando il metodo di **Newton** assumendo $\mathit{toll}=1e-8$ e $\mathit{nmax} = 10$;
 - faccia visualizzare una tabella riassuntiva contenente, nella prima colonna il vettore delle iterate, nella seconda e terza le colonne della matrice contenente le approssimazioni di x ed y , nella quarta il vettore xdiff e nella quinta il vettore fx utilizzando il seguente formato di stampa:
2 cifre intere per il vettore contenente le iterate;
12 cifre decimali e formato virgola fissa per la matrice contenente le componenti x, y della soluzione approssimata;
3 cifre decimali e formato esponenziale per i vettori xdiff e fx .
4. Commentare i risultati ottenuti.
5. Dato un insieme di nodi $\{x_i\}$, e di dati $\{f_i\}$, $i = 0, 1, \dots, n$, $n = 4$, si vuole costruire il polinomio interpolante di 2° grado che interpola i nodi x_2, x_3, x_4 . Quale sarà la sua espressione secondo Newton? Quale sarà l'espressione dell'errore di troncamento in un punto x diverso dai nodi?

II PROVA PARZIALE di ANALISI NUMERICA

Laboratorio di Calcolo 19/06/2003 ore 9.00

II° esercizio

Sia dato il seguente problema di Cauchy

$$\begin{cases} y''(t) = -y(t) + \frac{3}{2}t \\ y(0) = 0 \\ y'(0) = \frac{5}{2} \end{cases}, t \in [t_0, t_{\max}] = [0, 5].$$

1. Si verifichi se la funzione $y(t) = \sin(t) + \frac{3}{2}t$ è soluzione del problema assegnato.
2. Si costruisca un file **MATLAB** dal nome ‘**Cognome_studente_matricola.m**’ che, una volta avviato:
 - faccia visualizzare una schermata con i dati dello studente e una breve presentazione del problema;
 - consenta l’inserimento da tastiera del dato di input *tmax* relativo al metodo richiesto al punto seguente;
 - risolva numericamente il problema assegnato applicando il metodo di **Heun**, suddividendo l’intervallo $[t_0, t_{\max}]$ in **100** sottointervalli;
 - calcoli gli errori assoluti sulla soluzione e sulla derivata in ogni nodo;
 - faccia visualizzare una tabella riassuntiva contenente, nella prima colonna il vettore dei nodi, nella seconda e terza il vettore della soluzione approssimata e quello della sua derivata nella quarta e quinta rispettivamente i vettori degli errori assoluti sulla soluzione e sulla derivata, stampando i risultati ogni 10 passi e utilizzando il seguente formato di stampa:
4 cifre decimali e virgola fissa, per il vettore contenente i nodi;
10 cifre decimali e formato esponenziale per i vettori contenenti la soluzione approssimata e la sua derivata;
2 cifre decimali e formato esponenziale per i vettori contenenti gli errori assoluti sulla funzione e sulla derivata.
3. Si commentino i risultati ottenuti.
4. Dato un insieme di nodi $\{x_i\}$, e di dati $\{f_i\}$, $i = 0, 1, \dots, n$, $n = 4$, si vuole costruire il polinomio di 2° grado che approssima tali nodi nel senso dei minimi quadrati. Quale sistema si dovrà risolvere? Quale function **MATLAB** si può utilizzare allo scopo e cosa fornisce?