

Calcolo Numerico
Informatica
TEST del 22 SETTEMBRE 2017

Cognome e nome _____ Matricola _____

Postazione _____

FIRMA PER CONSEGNARE _____

FIRMA PER RITIRARSI _____

SI RACCOMANDA AGLI STUDENTI DI **commentare adeguatamente** SCRIPT E FUNCTION MATLAB.

- Si scriva una funzione Matlab, di nome **newton.m**, che implementi il metodo di Newton per risolvere numericamente, sotto opportune condizioni, equazioni nonlineari del tipo $f(x) = 0$. La funzione deve avere come dati d'ingresso
 - (a) la funzione $f \rightarrow \mathbf{f}$;
 - (a) la funzione $f^{(1)} \rightarrow \mathbf{f1}$;
 - (b) un valore iniziale $\mathbf{x0}$;
 - (c) la tolleranza **toll** del criterio d'arresto;
 - (d) il numero massimo di iterazioni **nmax** che possono essere eseguite (il dato di ingresso $\mathbf{x0}$ é da considerare come 1 iterazione svolta dal metodo).

La funzione deve avere quali dati in uscita

- (a) Il vettore colonna **xv** contenente $\mathbf{x0}$ e le successive iterate calcolate dal metodo;
- (b) il vettore colonna **fxv** contenente le corrispondenti valutazioni della funzione f nel punto $\mathbf{x0}$ e nelle successive iterate calcolate dal metodo (ovveri i residui);
- (c) il numero **n** di iterazioni effettuate (inclusa $\mathbf{x0}$);
- (d) una variabile di controllo **flag** che indichi un'eventuale derivata nulla a qualche iterata o l'uscita dal ciclo per raggiungimento del numero massimo di iterazioni **nmax** (contando $\mathbf{x0}$ come iterazione).

Quale criterio di arresto per il metodo di Newton si utilizzi $\frac{|f(x_n)|}{|f'(x_n)|} < \mathbf{toll}$.

La function deve avere la seguente intestazione:

```
% NEWTON Metodo di Newton
% Uso:
%   [xv, fxv, n, flag] = newton (f, f1, x0, toll, nmax)
%
% Dati di ingresso:
%   f:   funzione (inline function)
%   f1:  funzione (inline function), derivata di f
%   x0:  valore iniziale
%   toll: tolleranza richiesta dal criterio d'arresto;
%   nmax: massimo numero di iterazioni permesse
%
% Dati di uscita:
%   xv:   vettore colonna contenente le iterate
%   fxv:  vettore colonna contenente i corrispondenti residui
%   n:    numero di iterazioni effettuate
%   flag: se flag = 1 si e' verificata un'eventuale derivata nulla a qualche iterata o
%         si sono raggiunte le nmax iterazioni, flag=0 altrimenti.
```

- Si scriva uno script **newtonscript.m** per determinare un approssimazione della soluzione dell'equazione nonlineare $f(x) = \log(x) + x = 0$, utilizzando il metodo di Newton con $\mathbf{x0}=1$ ovvero richiedendo l'esecuzione della function precedentemente scritta.
- Le funzioni **f**, **f1** devono essere generate con il comando **inline**. Si utilizzino **toll**= 10^{-8} e **nmax**= 100.
- Lo script deve produrre un grafico (scala semi-logaritmica sull'asse y) che contenga come ordinate i valori assoluti residui contenuti nel vettore **fxv**, e come ascisse i corrispondenti indici, ovvero l'indice della componente del vettore **fxv** in cui si trova il residuo. Si salvi come file **figura.jpg** il grafico ottenuto.
- Si scriva una function **tabella.m**, avente in input le variabili **xv**, **fxv** che scriva su un file esterno di nome **tabella.txt** una tabella contenente nella prima colonna l'indice delle iterate del metodo (inclusa $\mathbf{x0}$), nella seconda colonna il corrispondente valore dell'approssimazione, componente di **xv**, nella terza i valori assoluti dei residui **fxv**. Le componenti di **xv**, **fxv** devono essere scritte in notazione esponenziale con una cifra prima della virgola e 15 dopo la virgola. Una volta scritta **tabella.m**, la si richiami in **newtonscript.m**.