

Calcolo Numerico (Ingegneria Energia/Meccanica, Canale A)
Prova di Laboratorio IV, del 24 Gennaio 2020, fila II

Cognome e nome _____ Matricola _____

Postazione _____

FIRMA PER CONSEGNARE _____

FIRMA PER RITIRARSI _____

1. SI RACCOMANDA AGLI STUDENTI DI **commentare adeguatamente** SCRIPT E FUNCTION MATLAB.
2. OGNI PORZIONE DI CODICE **deve avere** QUALE PRIMA RIGA UN COMMENTO MEDIANTE % CON NOME, COGNOME, NUMERO DI MATRICOLA E POSTAZIONE.

1. Si implementi il seguente metodo iterativo di *Newton Modificato*

$$x_{n+1} = x_n - \frac{Mf(x_n)}{f'(x_n)} \quad (1)$$

che permette di determinare la zero di f a partire dal dato iniziale x_0 .

A tal proposito,

- Si crei una function di nome **newtonmod.m** che implementi il metodo di Newton modificato, avente come input
 - (a) le funzioni f, f' ;
 - (b) il numero reale M
 - (c) il valore iniziale x_0
 - (d) la tolleranza **toll** per il test di arresto (basato sul valore assoluto della differenza di due iterate successive),
 - (e) il numero massimo di iterazioni consentite **nmax**;

- la stessa function deve dare in output

- (a) il vettore **xv** che contiene le iterate (incluso il valore iniziale x_0),
- (b) il vettore **step** la cui n -sima componente contiene il valore assoluto di $x_{n+1} - x_n$;
- (c) il numero **nit** di iterazioni effettuate (cioè la lunghezza di **xv** meno 1);

- la function dovrà avere la seguente intestazione:

```
function [xv,step,nit] = newtonmod (f,f1,M,x0,toll,nmax)
% Uso:
% function [xv,step,nit] = newtonmod (f,f1,M,x0,toll,nmax)
%
% Dati di ingresso:
% f: funzione
% f1: derivata di f
% M: numero reale
% x0: valore iniziale
% toll: tolleranza richiesta per il valore assoluto tra due iterate successive
% nmax: massimo numero di iterate permesse
%
% Dati di uscita:
% xv: vettore contenente le iterate (e x0)
% step: vettore contenente il valore assoluto della differenza di due iterate successive
% nit: numero di iterazioni
```

- lo script inizialmente, ponga $xv(1) = x_0$;
- lo script contenga un ciclo-for con $n=1:nmax$ che
 - assegni ad **fxv** il valore assunto dalla valutazione di f in $xv(n)$;
 - verifichi se il valore di **fxv** sia uguale a 0 e in caso affermativo esca per **return** dal ciclo for, ponendo **step=0, nit=n**;
 - assegni ad **f1xv** il valore assunto dalla valutazione di f' in $xv(n)$;
 - verifichi se il valore di **f1xv** sia uguale a 0 e in caso affermativo esca per **return** dal ciclo for, ponendo **step=NaN, nit=NaN**;
 - se il valore di **f1xv** non risulta uguale a 0
 - * ponga quale **xv(n+1)** il valore della n -sima iterazione del metodo di *Newton Modificato* definito da (1);
 - * ponga quale **step(n)** il valore assoluto della differenza delle due iterate $xv(n), xv(n+1)$;
 - * se **step(n)** è inferiore di **toll** esca per **return** dal ciclo for, ponendo **nit** uguale a **n**;
- se si esce dal ciclo-for per un numero di iterazioni superiori a **nmax**, scriva su monitor il messaggio **sono state effettuate troppe iterazioni** e ponga **nit** uguale a **nmax+1**;

(continua →)

2. Si scriva una function `demo_I` che

- mediante un comando del tipo `f=@(x) ...` definisca la funzione $f(x) = (x - \pi/2)^2$;
- mediante un comando del tipo `f1=@(x) ...` definisca la funzione $f'(x)$, ovvero la derivata di f da calcolarsi esplicitamente;
- ponga `M=1`, `x0=2`, `toll` pari a 10^{-6} , `nmax=1000`;
- applichi il metodo di Newton Modificato mediante una chiamata del tipo `[xv,step,nit] = newtonmod(f,f1,M,x0,toll,nmax)`;
- sul file `valori_step_1.txt`
 - si scriva l'ultimo valore di `xv`, (in notazione decimale con 10 cifre prima della virgola e 15 dopo la virgola);
 - si scriva il valore di `nit`, (in notazione decimale con 5 cifre prima della virgola e nessuna dopo la virgola);
 - si scrivano i valori delle componenti di `step`, (in notazione esponenziale con una cifra prima della virgola e una dopo la virgola);
- Quanto vale l'ultima componente di `xv` (in notazione decimale con una cifra prima della virgola e tre dopo la virgola)? Qual'è l'ultimo valore dello step al termine delle iterazioni (in notazione esponenziale con una cifra prima della virgola e una dopo la virgola)? Qual'è il valore di `nit`?

ultima componente di <code>xv</code>	ultima componente di <code>step</code>	<code>nit</code>

3. Si scriva una function `demo_II` che

- mediante un comando del tipo `f=@(x) ...` definisca la funzione $f(x) = (x - \pi/2)^2$;
- mediante un comando del tipo `f1=@(x) ...` definisca la funzione $f'(x)$, ovvero la derivata di f da calcolarsi esplicitamente;
- ponga `M=2.01`, `x0=2`, `toll` pari a 10^{-6} , `nmax=1000`;
- applichi il metodo di Newton Modificato mediante una chiamata del tipo `[xv,step,nit] = newtonmod(f,f1,M,x0,toll,nmax)`;
- sul file `valori_step_2.txt`
 - si scriva l'ultimo valore di `xv`, (in notazione decimale con 10 cifre prima della virgola e 15 dopo la virgola);
 - si scriva il valore di `nit`, (in notazione decimale con 5 cifre prima della virgola e nessuna dopo la virgola);
 - si scrivano i valori delle componenti di `step`, (in notazione esponenziale con una cifra prima della virgola e una dopo la virgola);
- Quanto vale l'ultima componente di `xv` (in notazione decimale con una cifra prima della virgola e tre dopo la virgola)? Qual'è l'ultimo valore dello step al termine delle iterazioni (in notazione esponenziale con una cifra prima della virgola e una dopo la virgola)? Qual'è il valore di `nit`?

ultima componente di <code>xv</code>	ultima componente di <code>step</code>	<code>nit</code>