

ESAME CALCOLO NUMERICO PROVA DI LABORATORIO
LAUREA IN INFORMATICA
APPELLO STRAORDINARIO PER LAUREANDI 17/11/2021
TEMA A

Consegna Compito: saranno visibili solo i files consegnati in tempo tramite moodle. Inserire nella consegna **anche** i files .m e .mat forniti dal docente.

Nota Bene: ogni file prodotto (non quelli forniti) deve contenere **nome, cognome e matricola**.

Tempo di svolgimento: 90 minuti.

Richiamo. Se f è una funzione continua da $[a, b]$ in \mathbb{R} il metodo delle secanti per l'approssimazione di uno zero di f è definito in modo ricorsivo da

$$\begin{cases} x_0, x_1 \in [a, b] & \text{dati} \\ x_{k+1} = x_k - f(x_k) \frac{x_k - x_{k-1}}{f(x_k) - f(x_{k-1})} & k \geq 1 \end{cases}$$

Se esiste uno zero \hat{x} di f in $[a, b]$, se $f \in \mathcal{C}^2([a, b])$, e se x_0 ed x_1 vengono scelti opportunamente vicini ad uno zero di f , allora la successione $\{x_k\}$ converge ad \hat{x} con ordine $p = (1 + \sqrt{5})/2$.

Esercizio 1 (12 p.ti). Si scriva una function avente la chiamata `[zero,x]=Secanti(f,x0,x1,toll,maxit)` che implementi il metodo delle secanti con le seguenti specifiche:

- l'output **zero** deve essere l'ultima approssimazione calcolata di \hat{x} , **x** deve essere un vettore contenente tutte le approssimazioni di \hat{x} , comprese **x0** ed **x1**.
- La ricorsione (ciclo **while**) che crea la successione di approssimazioni deve essere arrestata alla prima occorrenza di uno dei seguenti criteri: raggiunto il massimo numero di iterazioni, la norma dello scarto è minore o uguale a **toll**.
- La function **deve** essere corredata di **help**.

Esercizio 2 (9 p.ti). Si considerino le funzioni $f(x) = \cos(x) - x$ e $g(x) = x \log(x + 1)$, si ponga **x0=1.9**, **x1=2**, **toll=1e-12**, e **maxit=40**. Si cerchi uno zero di ciascuna funzione chiamando **Secanti.m** con i parametri così assegnati.

Si creino poi, per ciascuna funzione due figure, una con il grafico (scegliere opportunamente se lineare semilogaritmico o logaritmico) degli scarti, l'altra (sempre con una scelta sensata della scala) con il grafico dell'opportuno rapporto tra gli scarti al fine di verificare la convergenza di ordine p .

Si stampi a video una stringa che commenti i risultati sull'ordine di convergenza.

Esercizio 3 (10 p.ti). Si crei uno script **Esercizio3.m** in cui sia definita la funzione $f(x) = e^{\frac{-1}{1-x^2}}$, vengano calcolati nodi e pesi di quadratura per la formula dei trapezi composti con 100 sottointervalli e venga stampata a video con 12 cifre decimali l'approssimazione di $I := \int_{-1}^1 f(x) dx$ ottenuta tramite tale quadratura.