

CALCOLO NUMERICO

Ing. chimica e dei materiali, Canale A - A.A. 2023-24

Docenti: E. Bachini, L. Bruni

Prova esame: appello 2

5 luglio 2024

• **ESERCIZIO.**

1. Si scriva una funzione Matlab `bisezione.m`, che implementi l'algoritmo di bisezione per approssimare lo zero (x^*) di una funzione f in un intervallo $[a, b]$.

La routine abbia come input la funzione f , i limiti a e b dell'intervallo e un numero $Kmax$ fissato di iterazioni.

L'output sarà costituito da due vettori xv e fxv riga di lunghezza $Kmax$ che contengono i valori x_k e $f(x_k)$ trovati nella k -esima iterazione del metodo di bisezione.

Per l'implementazione, si può utilizzare come base ad esempio il seguente pseudo-codice:

```
[xv, fxv] = bisezione(f, a, b, Kmax)
```

```
ak = a
bk = b
xv = []
fxv = []

for k = 1 to k = Kmax do

    xk = (ak + bk) * 0.5
    fxk = f(xk)

    xv = [xv xk]
    fxv = [fxv fxk]

    if f(ak) * fxk < 0 then
        bk = xk
    else if f(ak) * fxk > 0 then
        ak = xk
    end if

end for
```

2. Si consideri la funzione

$$f(x) = 2 \cos(x) - x^2$$

e si utilizzi il metodo di bisezione per trovare un'approssimazione della radice x^* di f nell'intervallo $[0, 3]$.

Si scriva uno script `esame_cognome_nome.m` che

- (a) definisca la funzione $f(x)$ tramite l'operatore `@` ;
- (b) assegni alle variabili `a` e `b` i limiti dell'intervallo $[0, 3]$;
- (c) crei un grafico della funzione f nell'intervallo $[0, 3]$ che contiene la funzione f (in blu) e l'asse delle x (in colore rosso). Si aggiunga un titolo ed etichette degli assi ;
- (d) utilizzi la routine `bisezione.m` creata nella parte precedente per trovare un'approssimazione della radice x^* di f . Si utilizzi un numero `Kmax = 60` fissato di iterazioni ;
- (e) utilizzi il comando `fprintf` per stampare a schermo l'approssimazione della radice x^* trovata in formato decimale con 6 cifre dopo la virgola ;
- (f) crei un secondo grafico che disegni in scala logaritmica il valore assoluto dello scarto $|x_{k+1} - x_k|$ per tutti $k = 1, \dots, Kmax - 1$, dove x_k è il punto medio del intervallo $[a_k, b_k]$ alla k -sima iterazione del metodo di bisezione. Anche questo grafico contenga titolo e rispettive etichette per gli assi.

Si crei un commento con una spiegazione del grafico creato.

Tempo a disposizione: 60 minuti, 30 punti

REGOLE D'ESAME:

- **Consegnare il singolo file creato sulla piattaforma di moodle esami.**
- È possibile **ritirarsi** dalla prova in qualsiasi momento: scrivere, ben visibile, la lettera "R" sul foglio del testo d'esame.
- NON è consentito uscire dall'aula prima di aver consegnato definitivamente il proprio elaborato.
- NON è consentito l'uso telefoni, smartwatch, tablet e pc di ogni tipo.
- NON è consentito comunicare con altri candidati durante la prova.
- È CONSENTITO l'uso DI LIBRI E APPUNTI del corso.