

Nota: Creare sul desktop una cartella in cui mettere tutti i file.
 Come nome della cartella usare il proprio cognome.
 Al termine della prova cliccare sul tasto start, scegliere il menu "Computer" e aprire il disco (W:Consegna).
 Trascinare l'icona della cartella contenente i file dentro la finestra che si è aperta nel momento in cui si è fatto doppio click sul disco W:

**Nel primo file creato, scrivere, come commento, anche Nome, Cognome e indirizzo e-mail
 È possibile (anzi consigliabile) aggiungere, ove occorra, righe di commento agli m-file**

A Costruire un m-file **funzione** di v col nome **anna (v, x)** che, dati v vettore **riga** di lunghezza n e x numero reale, calcoli la matrice ottenuta nel seguente modo:

Sia n la lunghezza di v . La matrice $a(v, x)$ sarà di formato $n \times n$

$$a(v, x) = \begin{pmatrix} \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ v^T & \begin{matrix} \cdot & x & \cdots & x & x \\ 0 & \swarrow & \cdots & x & x \\ & & v & & \\ 0 & 0 & \cdots & \searrow & x \\ n & 0 & \cdots & 0 & \cdot \end{matrix} \end{pmatrix}$$

La prima riga è v .
 La prima colonna è v^T .
 La diagonale è pure v .
 Sopra la diagonale tutte x .
 Sotto la diagonale tutti zero, tranne $a(n, 2) = n$.

Quindi $a(1, 1)$ è comunque $v(1)$

Consigli per un file di buona qualità:

1. Nel listato evitare il più possibile i comandi del tipo **for...end**.
2. Controllare bene le variabili di input e output.
3. Porre (dopo aver verificato che il file funzioni) dei simboli ; alla fine di ogni istruzione.
4. Sarebbe bene che la funzione fosse *a prova di errore*:
 Se v non è un vettore riga, la funzione potrebbe sostituire a v il suo appiattimento a vettore riga e dare un avvertimento (comando **warning**).
 Se x non è uno scalare, la funzione potrebbe sostituire a x il suo primo elemento e dare un avvertimento.

B Consideriamo una funzione qualunque di variabile reale, per esempio

$$f(x) = \frac{\sin(x^2)}{x^2 + x + 2}$$

e un intervallo in cui sia definita $f(x)$, per esempio $[-2, 2]$
 Suddividere l'intervallo in sottointervalli con passo 0.01.

1. Disegnare il grafico della funzione $f(x)$ nell'intervallo.
2. Determinare la derivata prima approssimata mediante differenze finite centrate e disegnarne il grafico sovrapposto a quello di $f(x)$.

Salvare i comandi relativi in un m-file funzione dell'intervallo col nome "betty.m" avente come input l'intervallo scritto come matrice 1×2 e come output il tabulato della derivata.

Consigli

1. È consigliabile che la funzione $f(x)$ sia definita in un file esterno di nome **funzione**.
2. Prestare attenzione al fatto che la derivata può essere calcolata solo nei punti interni all'intervallo e quindi per questo occorre porre attenzione agli indici delle array coinvolte.
3. Per maggior leggibilità del grafico si potrebbe disegnare l'asse x (bastano 2 punti).
4. La funzione potrebbe *opzionalmente* controllare che l'input sia $[a b]$ con $a < b$.
5. Tenere presente il fatto che il file andrà usato per la domanda \mathcal{D} .
6. È possibile usare (se si è in grado) il comando **feval**.

\mathcal{C} Consideriamo la seguente funzione nell'intervallo $[-3, 1]$

$$f(x) = |s| \quad (|s| \text{ sta per: norma di } s)$$

dove s è la soluzione del sistema lineare $A \cdot \underline{x} = b$ (dove $b = [1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1]^T$)
 A è la matrice ottenuta mediante la funzione **anna** (**v**, **x**) in corrispondenza dell' x dato e di
 $v = [1 \ 2 \ 1 \ 5 \ 3 \ 1]$.

Disegnare il grafico della funzione nell'intervallo (con suddivisione 0.01).

I comandi per costruire il grafico andranno riassunti un m-file script di nome “carla.m”

\mathcal{D} Riutilizzare la funzione costruita al punto \mathcal{B} per calcolare e disegnare anche la derivata della funzione definita in \mathcal{C} approssimata mediante differenze finite centrate.

Andrà costruita una funzione di nome **funzione2** da usare insieme alla funzione **betty**. Probabilmente andrà fatta qualche modifica al file **betty.m**

Il comando per costruire il grafico andrà riassunto un m-file script di nome “dora.m”

Il comando è praticamente uno solo. Il file conterrà più che altro commenti.

Il file importante è la funzione **funzione2 che sarà una modifica di “carla.m”**

\mathcal{E} Consideriamo il quadrato $[1, 2] \times [1, 2]$ nel piano.

Per ogni (xx, yy) nel quadrato (è sufficiente un passo 0.1) consideriamo la seguente funzione di due variabili.

$$zz(xx, yy) = \text{cond}(a(v, yy))$$

dove $v = [1 \ xx \ 2 \ 20 \ 4 \ 3]$ e $a(v, yy)$ è la matrice ottenuta col primo file. Disegnare il grafico della funzione z nel quadrato.

I comandi per costruire il grafico andranno riassunti un m-file script di nome “emy.m”

Consigli

1. Non confondete gli indici dell' array zz (che sono **numeri interi**) con le variabili xx e yy .
2. Sarà necessario un doppio loop **for...end**. Prestare attenzione alle variabili di loop e al loro incremento.