

Esercizi di riepilogo

Esercizio

Scrivere uno *script* Matlab che crea il vettore

$$[1 \ 3 \ 5 \ 7 \ \dots \ 101].$$

Esercizio

- Scrivere uno *script* Matlab che crea la matrice

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 3 & 3 & 0 & 0 & 0 \\ 4 & 4 & 4 & 4 & 0 & 0 \\ 5 & 5 & 5 & 5 & 5 & 0 \\ 6 & 6 & 6 & 6 & 6 & 6 \end{bmatrix},$$

utilizzando due cicli `for` uno dentro l'altro (*annidati*).

Funzioni

Funzioni: modo per organizzare diversamente codice

```
function S = somma(a, b, c)
```

```
S = a + b + c;
```

Va salvato in un file `somma.m` (**stesso nome**) e chiamato con (per esempio)

```
T = somma(1, 1+1, 4-1);
```

Quando lo incontra, Matlab:

- Calcola, se necessario, il valore degli **input** (qui 1,2,3).
- Esegue tutto il codice presente dopo la riga `function`, sostituendo agli input `a`, `b`, `c` i valori forniti.
- Restituisce (in `T`) il valore della variabile `S` alla fine delle istruzioni.

Una `function` interagisce con l'esterno solo tramite input e output. Tutte le sue variabili 'vivono' in uno spazio privato della funzione (anche se hanno lo **stesso nome** di altre variabili presenti all'esterno!).

Esempio più complicato

```
function [minimo, massimo] = ordina(a, b)
if a > b
    minimo = b;
    massimo = a;
else
    minimo = a;
    massimo = b;
end
```

Cosa viene restituito da questo codice?

```
a = 5;
c = 8;
[b, c] = ordina(a, c+a);
```

Esercizi

Esercizio

Scrivere una function `A = crea_matrice(n)` che crea una matrice $n \times n$ costruita come nella nostra prima slides (la riga k -esima contiene k volte il numero k , e poi tutti zeri).

Esercizio

Scrivere una function `S = sommaquadrati(n)` che calcola $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + (n-1)^2 + n^2$.

Verificare che funzioni controllando per esempio `sommaquadrati(4)`.

Esercizio

Scrivere una function `M = media(v)` che calcola la media degli elementi di un vettore v .

Esercizio

Scrivere una function `grafico(a,b,c,d)` che prende in input quattro numeri e traccia il grafico di

$$y = \frac{at + b}{ct + d}$$

in $[-2, 2]$.

Cosa restituisce `grafico(1,0,0,1)`? `grafico(1,0,1,0)`?
`grafico(1,2,3,4)`?

Esercizi

Una tecnica per ottenere grafici più lisci (e più descrittivi, a volte) è quella di fare una cosiddetta “moving average”: cioè, invece di plottare i valori $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$, plottiamo $\frac{x_1+x_2+x_3}{3}, \frac{x_2+x_3+x_4}{3}, \frac{x_3+x_4+x_5}{3}, \dots, \frac{x_{n-2}+x_{n-1}+x_n}{3}$.

Potete anche fare analogamente una ‘moving average’ con k termini anziché tre.

Esercizio

Scrivere una function `medie = moving_average(dati, k)` che restituisce la ‘moving average’ degli elementi del vettore `dati` (quindi, restituisce un vettore di lunghezza... contenente...)

Esercizio: crescita lineare vs. esponenziale

Esercizio

In due allevamenti di animali, la popolazione di animali cresce in questo modo:

- Allevamento *A*: inizialmente, sono presenti 100 animali. Ogni mese, vengono aggiunti 10 animali.
- Allevamento *B*: inizialmente, sono presenti 8 animali. Ogni mese, vengono aggiunti $\frac{1}{2}B$ animali, dove B è il numero di animali presenti (ad es. ogni coppia di animali produce un figlio).

Quanti animali sono presenti nei due allevamenti dopo un anno (12 mesi)?

- Scrivere uno *script* Matlab che simula l'andamento delle due popolazioni.
- Modificare lo script in modo da salvare in due vettori A e B i valori della popolazione nei due allevamenti ad ogni mese:
 $A = [A(0) \ A(1) \ \dots \ A(12)]$.

Esercizio: simulazione di modelli probabilistici

Esercizio

Scrivere uno *script* che simula per 10000 volte il lancio di due dadi (utilizzando ogni volta il comando `randi(6)` che restituisce un numero casuale da 1 a 6), e tiene traccia in un vettore di quante volte capita ognuno dei possibili risultati (tra 2 e 12). Quale numero esce più spesso?

Esercizio

Giochi al seguente gioco: vengono tirati 3 dadi; se il numero 6 non compare su nessuno dei dadi perdi 1€; se il numero 6 compare una volta vinci 1€, se compare due volte 2€, se compare tre volte 3€.

Scrivi uno script Matlab (utilizzando `for`, `if`) che simula 10000 partite del gioco. In media, si guadagna o si perde a giocare?

Modello di Lotka–Leslie

Il modello di Lotka–Leslie simula l'andamento di una popolazione di animali lungo diversi anni.

- Ogni anno, è presente un certo numero $x(1)$ di animali di età 1 (o meno — neonati/cuccioli), un certo numero $x(2)$ di animali di età 2 (o meno), ... un certo numero $x(5)$ di animali di età 5 o meno.
- Di tutti gli animali di età 1, una frazione m_1 muore durante l'anno, e una frazione $1 - m_1$ sopravvive raggiungendo la fascia di età successiva. Di tutti gli animali di età 2, una frazione m_2 muore e una frazione $1 - m_2$ sopravvive, e così via fino a m_4 . Raggiunta età 5, tutti gli animali rimanenti muoiono.
- Ogni anno, gli animali di età k generano un numero di figli medio n_k .

Per esempio, $m = [0.8, 0.2, 0.2, 0.5]$, $n = [0, 4, 3.5, 2.5, 1]$.

Per la prossima volta

- Video in teledidattica <https://polo3.elearning.unipi.it/mod/resource/view.php?id=12005> (ripasso di algebra lineare + calcoli simbolici con Matlab)
- Per esercitarvi, potete provare a fare gli esercizi di queste slide che abbiamo saltato.