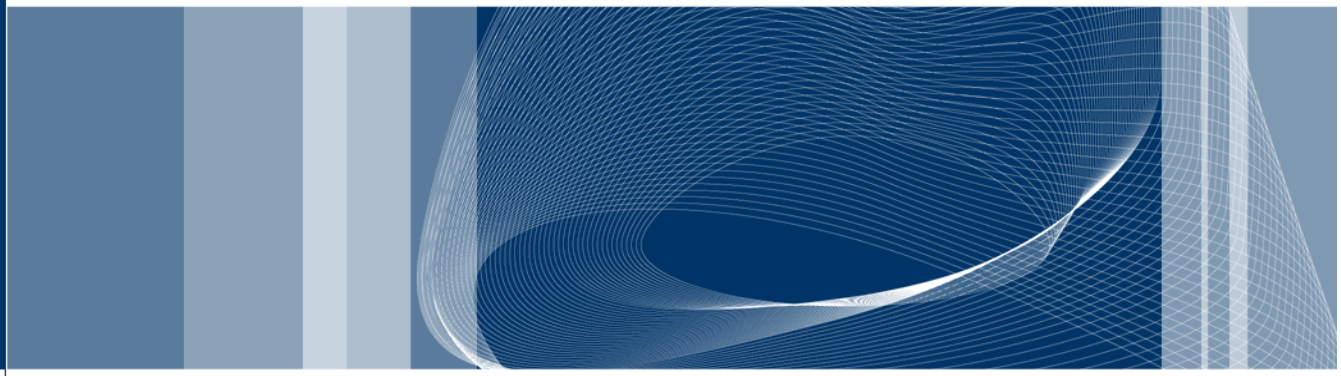
POLITECNICO DI MILANO



Matlab: Script e Funzioni

Informatica B

Daniele Loiacono

Script

Cos'è uno script (m-file)

- Uno script è un file di testo contenente una sequenza di comandi MATLAB
  - non deve contenere caratteri di formattazione (solo testo puro)
  - viene salvato con estensione .m
- I comandi all'interno di uno script sono eseguiti sequenzialmente, come se fossero scritti nella finestra dei comandi
  - Per eseguire il file si digita il suo nome (senza .m)
  - I risultati appaiono nella finestra dei comandi (se non usiamo il ;)

Come creare uno script

- Può essere creato utilizzando un qualsiasi editor di testo
  - Ricordarsi di salvare il file come "solo testo" e di dare l'estensione .m
  - Il file di script deve essere presente nella directory corrente o il cammino (path) che identifica la directory in cui si trova lo script deve essere salvato tra i path di Matlab
- MATLAB include un editor dove creare o modificare script
- Il nome del file (e dello script) segue le stesse regole dei nomi di variabile:
  - deve cominciare con una lettera e può contenere cifre e il carattere underscore, fino a 31 caratteri
  - è opportuno non usare un nome già in uso (il comando **exist** permette di verificare se un nome è già utilizzato)

A cosa serve uno script?

- Uno script ci permette di progettare la soluzione (Matlab) ad un problema e memorizzarla in maniera permanente (nel file script)
- Infatti, uno script può
  - essere facilmente ri-eseguito
  - essere facilmente modificato (sviluppo incrementale)
  - essere spedito a qualcuno
  - …

Commenti

- Quando l'interprete incontra il carattere `%` ignora tutto ciò che lo segue su quella riga (che viene detto **commento**)
- I commenti
  - servono solo a chiarire il funzionamento del programma
  - possono partire dall'inizio di una riga o dalla metà
  - i commenti posti all'inizio di uno script vengono utilizzati dal comando **help** come descrizione del programma

- Esempio

```
% Questo script converte una velocità da km/h a m/s
v = input('Inserire velocità in km/h')
v = v * (1000/3600) % converto v da km/h a m/s
```

Suggerimenti per strutturare uno script

1. Sezione dei commenti:
   - Il nome del programma e le parole chiave, nella prima riga
   - La data di creazione e i nomi degli autori nella seconda riga
   - La definizione dei nomi delle variabili per ogni variabile di input e di output
   - Il nome di ogni funzione creata dall'utente che viene usata nel programma
   - Il comando help visualizza tutta la sezione dei commenti all'inizio dello script
2. Sezione di Input: inserimento dei dati in input e/o uso di funzioni di input
3. Sezione di calcolo
4. Sezione di output: uso si funzioni per visualizzare i risultati del programma

Variabili e script

- Gli script non permettono di definire esplicitamente variabili di input o variabili di output
- Le variabili utilizzate in uno script possono essere:
  - variabili esistenti nella memoria di lavoro (**workspace**)
  - variabili create nello script (tramite assegnamento oppure acquisizione da tastiera o file)
- Le variabili create in uno script restano nella memoria di lavoro (**workspace**) anche al termine della sua esecuzione
- Il valore assegnato alle variabili durante l'esecuzione di uno script permane anche alla fine della sua esecuzione

Funzioni

A cosa servono le funzioni?

```
x = input('inserisci velocità in km/h: ');
y = x * (1000/3600);
d = input ('inserire incremento di velocità: ');
x2 = x + d;
y2 = x2 * (1000/3600);
```

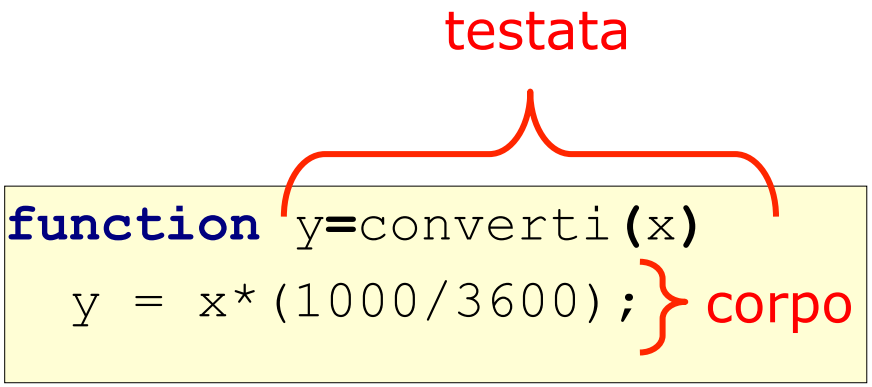
A cosa servono le funzioni?

```
x = input('inserisci velocità in km/h: ');
y = x * (1000/3600);
d = input ('inserire incremento di velocità: ');
x2 = x + d;
y2 = x2 * (1000/3600);
```

A cosa servono le funzioni?

- Riusabilità
  - Scrivo una sola volta codice utilizzato spesso
  - Modifiche e correzioni sono gestibili facilmente
- Leggibilità
  - Incapsulo porzioni di codice complesso
  - Aumento il livello di astrazione dei miei programmi
- Flessibilià
  - Posso aggiungere funzionalità non presenti nelle funzioni di libreria

Le funzioni



x è l'argomento della funzione (serve a fornire l'input)

y è il valore di ritorno della funzione (serve a fornire l'output)

- La testata inizia con la parola chiave **function** e definisce:
  - nome della funzione
  - argomenti (input)
  - valore di ritorno (output)
- Il corpo definisce le istruzioni da eseguire quando la funzione viene chiamata
  - Utilizza gli argomenti e assegna il valore di ritorno

Le funzioni (2)

- Una funzione può avere più argomenti separati da virgola:

  function f(x,y)

- Nel caso sia necessario ritornare più valori, possiamo usare un array:

  function [v1,v2,…] = f(x,y)

- Esempio:

```
function [minore, maggiore] = minmax(a,b,c)
  minore = min ([a,b,c]);
  maggiore = max([a,b,c]);
```

Invocazione

- Una funzione può essere invocata in un programma attraverso il suo nome, seguito dagli argomenti fra parentesi rotonde
- La funzione viene quindi eseguita e il suo valore di ritorno viene calcolato.

- Esempio

```
x = input('inserisci velocità in km/h: ');
y = converti(x);
d = input ('inserire incremento di velocità: ');
y2 = converti(x + d);
```

I parametri

- Definizioni:
  - I parametri formali sono le variabili usate come argomenti e valore di ritorno nella definizione della funzione
  - I parametri attuali sono i valori (o le variabili) usati come argomenti/valore di ritorno nella invocazione della funzione
- Esempio:

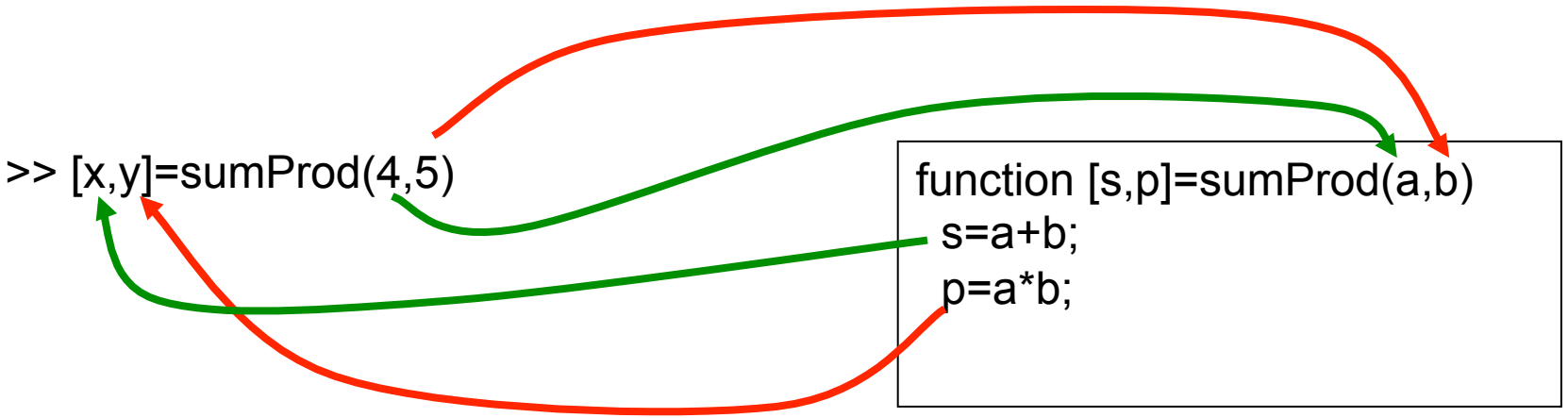
```
function y = converti(x)
  y = x*(1000/3600);

>> v = converti(50);
```

y ed x sono parametri formali

v e 50 sono parametri attuali

I parametri (2)

- Qualsiasi tipo di parametri è ammesso (scalari, vettori, matrici, strutture, ecc.)
- I parametri attuali vengono associati a quelli formali in base alla posizione: il primo parametro attuale viene associato al primo formale, il secondo parametro attuale al secondo parametro formale, ecc.
- Un invocazione di funzione deve contenere un numero di parametri attuali identico al numero di parametri formali
- Esempio



Esecuzione di una funzione

- Quando una funzione viene eseguita, viene creato un workspace "locale" in cui vengono memorizzate tutte le variabili usate nella funzioni (inclusi i parametri formali)
  - All'interno delle funzioni non si può accedere al workspace "principale" (nessun conflitto di nomi)
  - Quando la funzione viene eseguita, il workspace "locale" viene distrutto!
- Quando viene invocata una funzione:
  - Vengono calcolati i valori dei parametri attuali di ingresso
  - Viene creato un workspace "locale" per la funzione
  - I valori dei parametri attuali di ingresso vengono copiati nei parametri formali all'interno del workspace "locale"
  - Viene eseguita la funzione
  - Vengono copiati i valori di ritorno dal workspace "locale" a quello "principale" (nei corrispondenti parametri attuali)
  - Il workspace "locale" viene distrutto

Esecuzione di una funzione: esempio

```
(1) >> x=3;
(2) >> w=2;
(3) >> r = funz(4);
```

```
function y = funz(x)
  y = 2*x;      %(1')
  x = 0;        %(2')
  z=4;          %(3')
  x=w+1;        %(4')
```

W "principale" dopo (2)

x=3
w=2

W "principale" dopo (3)

x=3
w=2
r= 8

~~W "locale"dopo (3)~~

W "locale" dopo(1')

x=4
y=8

W "locale" dopo(3')

x=0
y=8
z=4

W "locale" (4')

x=0
y=8
z=4
w=? → errore

File funzione

- Come nel caso degli script le funzioni possono essere scritti in file di testo sorgenti
  - Devono avere estensione .m
  - Devono avere lo stesso nome della funzione
  - Devono iniziare con la parola chiave **function**
- Attenzione a non "ridefinire" funzioni esistenti
  - exist('nomeFunzione') → 0 se la funzione non esiste