

Laboratorio di Informatica per chimica industriale e chimica

Array: vettori numerici

Array

- Un insieme ordinato di
 - Numeri
 - Caratteri
 - Variabili logiche
 - ...
- Può essere composta da:
 - Una sola riga -> vettore riga
 - Una sola colonna -> vettore colonna
 - Più righe e più colonne -> matrice
- Da ora in poi trattiamo gli array numerici

Creazione di un vettore

I metodo

Per creare un vettore riga in Matlab si possono digitare gli elementi all'interno di una coppia di parentesi quadre, separandoli con uno spazio o una virgola

$r = [1, 2, 4]$ oppure $r = [1 2 4]$

Creazione di un vettore

II metodo

Per creare un vettore riga di elementi regolarmente intervallati in Matlab si può usare l'operatore :

$r = [i : s : f]$

i: valore iniziale

f: valore finale

s: step

Esempio: $r = [0 : 2 : 8]$ equivale a

$r = [0, 2, 4, 6, 8]$

Creazione di un vettore

II metodo

NOTA 2

Si noti che lo step può anche essere negativo

Esempio: $r = [10 : -2 : 4]$ equivale a
 $r = [10, 8, 6, 4]$

NOTA 3

Se lo step è omissso, Matlab lo pone di default pari a 1

Esempio: $r = [10 : 4]$ equivale a
 $r = [10, 9, 8, 7, 6, 5, 4]$

Concatenazione di vettori

Per creare un vettore riga in Matlab si può accodare un vettore ad un altro

Esempio

$r = [1, 2, 4]; s = [5, 6, 7];$
 $t = [r, s]$ equivale a $t = [1, 2, 4, 5, 6, 7]$

PLOT

Se voglio plottare una funzione:

- Genero un vettore x con i valori di ascissa
- Genero un vettore y con le corrispondenti ordinate
- `plot(x,y), opzione1, opzione2,...`

Opzioni: `xlabel('testo')`
`ylabel('testo')`
`title('testo')`

Vedi [help graph2d](#)

SOMMA E SOTTRAZIONE elemento per elemento

Somma vettore+scalare $r + a$

Esempio: $r = [6, 3]$; $a = 2$;
 $r + a$ restituisce $[8, 5]$

Sottrazione vettore-scalare $r - a$

Esempio: $r = [6, 3]$; $a = 2$;
 $r - a$ restituisce $[4, 1]$

Somma vettore+vettore (stessa dimensione) $r + s$

Esempio: $r = [6, 3]$; $s = [1, 2]$
 $r + s$ restituisce $[7, 5]$

Sottrazione vettore-vettore (stessa dimensione) $r - s$

Esempio: $r = [6, 3]$; $s = [1, 2]$
 $r - s$ restituisce $[5, 1]$

MOLTIPLICAZIONE elemento per elemento

Moltiplicazione di un vettore per uno scalare $a * r$

Esempio: $r = [6, 3]$; $a = 2$;

$r * a$ (equivalentemente $a * r$) restituisce $[12, 6]$

Moltiplicazione vettore–vettore elemento per elemento $.*$

$r .* s$

Devono avere la stessa dimensione

Esempio: $r = [6, 3]$; $s = [2, 3]$;

$r .* s$ restituisce $[12, 9]$

DIVISIONE elemento per elemento

Divisione di un vettore per uno scalare r / a

Esempio: $r = [6, 4]$; $a = 2$;

r / a restituisce $[3, 2]$

Divisione diretta vettore–vettore elemento per elemento $./$

$r ./ s$

Devono avere la stessa dimensione

Esempio: $r = [6, 3]$; $s = [2, 3]$;

$r ./ s$ restituisce $[3, 1]$

ELEVAMENTO A POTENZA

elemento per elemento

Elevamento a potenza di un vettore per uno scalare $r.^a$

Esempio: $r = [6, 4]; a = 2;$
 $r.^a$ restituisce $[36, 16]$

Elevamento a potenza vettore–vettore elemento per elemento $r.^s$

Devono avere la stessa dimensione

Esempio: $r = [6, 3]; s = [2, 3];$
 $r.^s$ restituisce $[36, 27]$

Elevamento a potenza di uno scalare per un vettore

$a.^r$

Esempio: $r = [6, 4]; a = 2;$
 $a.^r$ restituisce $[64, 16]$

FUNZIONI

$\text{length}(r)$: restituisce il numero di elementi del vettore r

Esempio:

$r = [1, 3, 4, 6, 5, 9]$

$\text{length}(r)$ restituisce 6

$\text{sum}(r)$: restituisce la somma degli elementi del vettore r

Esempio:

$r = [1, 3, 4, 6, 5, 9]$

$\text{sum}(r)$ restituisce 28

$\text{mean}(r)$

...

FUNZIONI

Se applico una funzione matematica interna di Matlab a un vettore r , Matlab restituisce un vettore i cui elementi sono quelli di r trasformati dalla funzione

Esempio:

$r = [9, 25, 36]$

$\text{sqrt}(r)$ restituisce $[3, 5, 6]$

Esempio:

$r = [90, 180, 270]$

$\text{sin}(r)$ restituisce $[1, 0, -1]$

Indice del vettore

Indica la posizione all'interno del vettore

Esempio

Se voglio il secondo elemento (indice = 2) del vettore $r = [1, 3, 4, 6, 5, 9]$, scrivo $r(2)$ che corrisponde al valore 3

NOTA 1: $r(:)$ indica tutto il vettore r

NOTA 2: $r(2:5)$ indica gli elementi del vettore compresi tra la seconda e la quinta posizione

ESERCIZIO 1

La seguente tabella fornisce la velocità di un aeroplano per ogni tappa di un determinato viaggio e il tempo impiegato nelle singole tappe.

1. Trovare e visualizzare le velocità minima, media e massima
2. Trovare e visualizzare i chilometri percorsi ad ogni tappa
3. Trovare e visualizzare i chilometri percorsi alla seconda tappa
4. Trovare e visualizzare i chilometri totali percorsi

TAPPA				
	1	2	3	4
Velocità (km/h)	200	250	400	300
Tempo (h)	2	5	3	4

ESERCIZIO 2

Utilizzare Matlab per rappresentare in un diagramma la funzione $s = 2 \sin(t) + \sqrt{t}$ tra 0 e 20. La variabile s rappresenta la velocità in metri al secondo; la variabile t rappresenta il tempo in secondi. Assegnate dei titoli appropriati al diagramma e ai suoi assi cartesiani.

ESERCIZIO 3

Gli ingegneri chimici spesso devono analizzare dei processi per produrre o purificare dei liquidi o dei gas. Le applicazioni di questi processi riguardano la produzione di farmaci e cibi, la depurazione delle acque e il trattamento dei rifiuti. Un esempio di questo processo è un sistema che riscalda una soluzione liquida di benzene/toluene per distillare vapore di benzene puro. Una particolare unità di distillazione viene caricata inizialmente con 100 moli di una miscela composta al 60% di benzene e al 40% di toluene. Supponiamo che L sia la quantità di liquido (in moli) che resta nel distillatore e x (moli B/moli) sia la frazione di benzene nel liquido residuo. Applicando il principio di conservazione della massa totale al benzene e al toluene, si ottiene la seguente relazione (Felder, 1986, Appendice D):

$$L = 100 \left(\frac{x}{0.6} \right)^{0.625} \left(\frac{1-x}{0.4} \right)^{-1.625}$$

Mostrare come varia la frazione di benzene in funzione della quantità di liquido residuo.