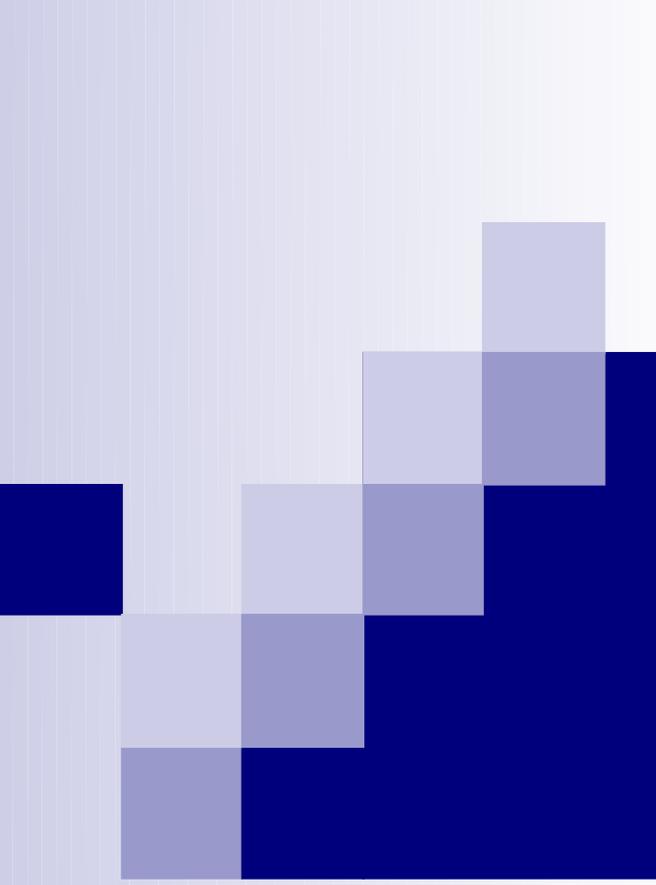


Laboratorio di Informatica per Ingegneria elettrica
A.A. 2010/2011
Prof. Sergio Scippacercola

MATLAB (2) - Operatori logici - Polinomi

N.B. le slide devono essere utilizzate solo come riferimento agli argomenti trattati a lezione: LO STUDENTE DEVE INTEGRARE LO STUDIO CON IL LIBRO DI TESTO [Cavallo et. al., La nuova guida a MATLAB, Liguori editore (2002)].



OPERATORI LOGICI

Operatori logici

- Find
- Mostra gli indici di riga e colonna degli elementi di X diversi da zero
- $\text{ind} = \text{find}(X)$
-
- $[\text{row}, \text{col}] = \text{find}(X, \dots)$

Esempi di find

- $x = [-4 \ 8 \ 7 \ 3 \ 0 \ 0];$
- $\text{ind} = \text{find}(X)$
- 1 2 3 4 (indici del vettore x)
-

- $[\text{row}, \text{col}] = \text{find}(X, \dots)$
- $X = [3 \ 2 \ 0; -5 \ 0 \ 7; 0 \ 0 \ 1];$
- $[\text{r}, \text{c}] = \text{find}(X)$

r =

- 1
- 2
- 1
- 2
- 3

c =

- 1
- 1
- 2
- 3
- 3

Operatori logici

- any
- Restituisce 1 se almeno un elemento di x è
- diverso da zero
- Es.
- $X=[9 \quad 0 \quad -7];$
- any(x)
- ans=
1

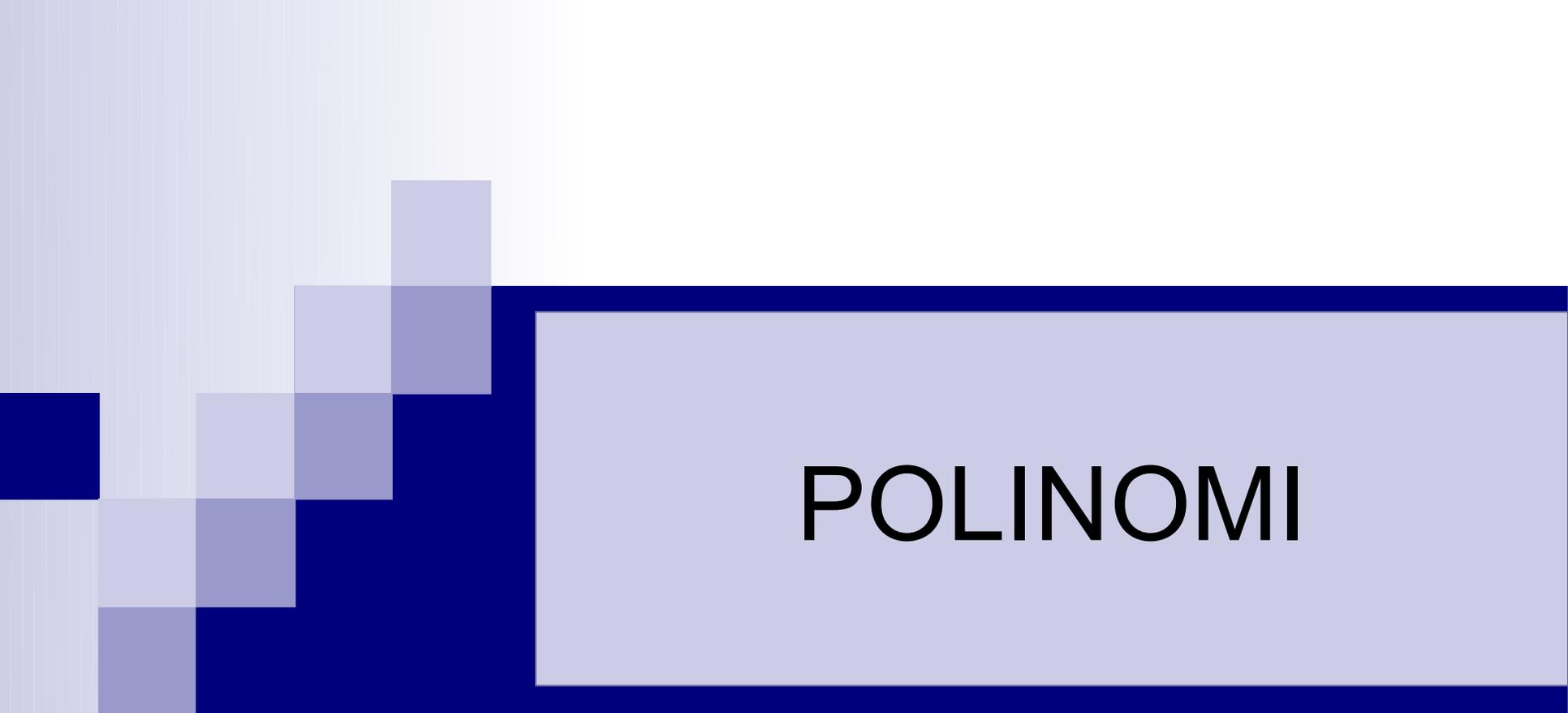
Operatori logici

- all
- Restituisce 1 se tutti gli elementi sono
- diversi da zero

- Es.
- `x =`
- `9 0 -7`
- `>> all(x)`
- `ans =`
- `0`

Operatori logici

- `exist('A')`
- Restituisce il valore 1 se la variabile A esiste
- Es.
- `exist('x')`
- `ans =`
- 1



POLINOMI

Rappresentazione di un polinomio

Vettore che ha per elementi i coefficienti ordinati secondo le potenze decrescenti di x (inserire anche i coefficienti nulli)

- Es.: $p(x) = 6x^4 + 54x^3 - 87x + 4$
- **$p = [6 \ 54 \ 0 \ -87 \ 4]$**

Moltiplicazione tra polinomi

Funzione: conv(v,w)

- Es.:
- $v =$
- 3 4 5
- $\gg w$
- $w =$
- 4 8 2
- $\gg \text{conv}(v,w)$
- $\text{ans} =$
- 12 40 58 48 10

Divisione tra polinomi

Funzione: $[q,r]=\text{deconv}(v,w)$

N.B.: q =(polinomio quoziente) ed
 r = polinomio resto tale che: $v(x)=q(x)w(x)+r(x)$

Es.:

$$v = [3 \quad 4 \quad 5]$$

$$w = [4 \quad 8 \quad 2]$$

$$[q,r]=\text{deconv}(v,w)$$

$$q = 0.7500$$

$$r = 0 \quad -2.0000 \quad 3.5000$$

Verifica:

- $v=q*w+r$

- $\text{ans} =$

- $3 \quad 4 \quad 5$

Costruzione di polinomio da radici

Funzione: poly(r)

Con r il vettore i cui elementi sono radici del polinomio

Es.:

- `r=[5 -8] %radici`
- `poly(r)`

ans =

- 1 3 -40

- **$P(x) = x^2 + 3x - 40$**

Estrazione di radici da un polinomio

Funzione: roots(x)

Es.:

- $P(x) = x^2 + 3x - 40$

- roots([1 3 -40])

ans =

- -8
- 5

Valore di un polinomio

Funzione: `polyval(p,x)` detto `p` il vettore contenente i coefficienti del polinomio, `polyval` calcola il valore di `p` e può essere:

- **uno scalare** (fornisce il valore di `p` in un punto `x` dato)
- **un vettore** con elementi che sono i valori di `p` in punti dati
- **una matrice** con elementi che sono i valori di `p` in punti dati

Valore di un polinomio (esempi)

- `q=[6 8 1]`
- `polyval(q,1) %CALCOLO DEL VALORE NEL PUNTO x=1`
- `ans`
- `15`
- `polyval(q,[0 1 2]) %CALCOLO DEL VALORE NEI PUNTI x=0 x=1`
`x=2`
- `ans =`
- `1 15 41`
- `polyval(q,[0 1 2;8 0 5]) %CALCOLO DEL VALORE NEI PUNTI x=0`
`x=1 x=2 x=8 x=0 x=5`
- `ans =`
- `1 15 41`
- `449 1 191`

Derivazione di un polinomio

Funzione: polyder (p) calcola la derivata del polinomio p

- p =
- 6 8 1
- >> polyder(p)
- ans =
- 12 8

Derivazione di un polinomio

Funzione: polyder (q, v) calcola la derivata del prodotto $q \cdot v$

- q =
- 6 8 1
- v =
- 10 1 4
- polyder(q,v)
- ans =
- 240 258 84 33

Derivazione di un polinomio

Funzione: $[a, b] = \text{polyder}(v, q)$ calcola la derivata del rapporto in forma di funzione razionale fratta

- $[a, b] = \text{polyder}(v, q)$

- $a =$

- $\begin{matrix} 74 & -28 & -31 \end{matrix}$

- $b =$

- $\begin{matrix} 36 & 96 & 76 & 16 & 1 \end{matrix}$

Interpolazione

- Dato un vettore x , variabile indipendente,
- Vettore y , variabile dipendente, con valori da interpolare

- `Polyfit(x, y, d)` interpola con un polinomio di grado d le coppie (x,y) con il metodo dei minimi quadrati cioè, calcola i coefficienti di un polinomio interpolante

Interpolazione (esempio)

- $x = [1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5]$
- $y = [18 \quad 43 \quad 78 \quad 123 \quad 178]$
- **$r = \text{polyfit}(x, y, 1)$** %calcola i coefficienti di un polinomio interpolante di grado 1 (una retta)
- $r =$
- 40.0000 -32.0000
- Esempio di grafico delle coppie(x,y) e del polinomio interpolante
- `>> plot(x, polyval(r,x))`
- `>> plot(x, y, 'o', x, polyval(r,x))`

Interpolazione (esempio)

- $x = [1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5]$
- $y = [18 \quad 43 \quad 78 \quad 123 \quad 178]$
- **`r=polyfit(x,y,2)`** %calcola i coefficienti di un polinomio interpolante di grado 2
- $r =$
- 5.0000 10.0000 3.0000
- Esempio di grafico delle coppie(x,y) e del polinomio interpolante di grado 2
- **`>> plot(x, y, '+', x, polyval(r,x))`**

Esercizi sui polinomi

- Dati i polinomi:
- $a(s) = s^3 + 2s^2 + 5s + 1$
- $b(s) = s^2 + 1$
- Calcolare:
- $a + b$
- $a * b$
- a / b

Esercizi sui polinomi

- Dati i polinomi: $a(s)=s^3+2s^2+5s+1$ $b(s)=s^2+1$ Calcolare:
- $a+b = [1 \quad 3 \quad 5 \quad 2]$
- $a*b \Rightarrow \text{conv}(a,b) = [0 \quad 1 \quad 2 \quad 6 \quad 3 \quad 5 \quad 1]$
- $a/b \Rightarrow [q,r]=\text{deconv}(a,b)$
- $q =$
- $[1 \quad 2]$
- $r =$
- $[0 \quad 0 \quad 4 \quad -1]$

- VERIFICA:
- $\text{conv}(q,b)$
- $\text{ans} =$
- $1 \quad 2 \quad 1 \quad 2$
- $\gg \text{conv}(q,b)+r$
- $\text{ans} =$
- $1 \quad 2 \quad 5 \quad 1$

Esercizi sui polinomi

- Determinare le radici del polinomio
- s^3+5s^2+7s+2
- Determinare i polinomi le cui radici sono:
- 2, -3, -5
- 1, -1, j
- Calcolare i punti estremanti e gli eventuali punti di flesso della funzione
- $f(x)=x^4 +5x^3+1$

Esercizi sui polinomi

- Determinare le radici del polinomio
- s^3+5s^2+7s+2
- $a=[1 \ 5 \ 7 \ 2];$
- `roots(a)`
- `ans =`
- -2.6180
- -2.0000
- -0.3820
- `radici=roots(a)`

Verifica:

- `>> poly(radici)`
- `ans =`
- 1.0000 5.0000 7.0000 2.0000
- Corrisponde al polinomio s^3+5s^2+7s+2

Esercizi sui polinomi

- Determinare il polinomio le cui radici sono:
- -2, -3, -5
- `poly([2, -3, -5])`
- `ans =`
- 1 10 31 -30
- Determinare il polinomio le cui radici sono:
- 1, -1, j
- `poly([1, -1, j])`
- `ans =`
- 1.0000 0 - 1.0000i -1.0000 0 + 1.0000i
- Corrisponde al polinomio $x^3 - jx^2 - x + j$

Esercizi sui polinomi

- Calcolare i punti estremanti e gli eventuali punti di flesso della funzione
- $f(x)=x^4 +5x^3+1$
- `polyder(p)`
- `ans =`
- `4 15 0 0`
- `>> roots(polyder(p))`
- `ans =`
- `0`
- `0`
- `-3.7500`

Esercizi sui polinomi

- La densità dell'aria d (in kg/m^3) varia con la quota h (in km) secondo la seguente tabella; determinare un polinomio interpolante di ordine $n=1,2$ e graficare insieme ai punti

h	7	10	15	21	27	34	43
d	556	369	191	75	26.2	9.9	4.4

Esercizi sui polinomi

- `g1=polyfit(h,d,1)`
- `g1=`
- `-13.9782 489.4394`
- `g2=polyfit(h,d,2)`
- `g2=`
- `0.7490 -50.7415 827.2633`
- `>> plot(h,d,'+',h,polyval(g1,h),h,polyval(g2,h))`