

Esame di Programmazione Informatica

8 febbraio 2023

Esercizio 1 (14/30)

Date le due seguenti parabole $P1$ e $P2$:

$$P1 : \quad y = a_1x^2 + b_1x + c_1$$

$$P2 : \quad y = a_2x^2 + b_2x + c_2$$

esse possono essere rappresentate in MATLAB mediante i due corrispondenti vettori riga dei coefficienti $\mathbf{P1} = [a_1, b_1, c_1]$ e $\mathbf{P2} = [a_2, b_2, c_2]$.

Scrivere una funzione MATLAB che prenda i due vettori $\mathbf{P1}$ e $\mathbf{P2}$ come argomenti in ingresso e restituisca come argomento in uscita il vettore $\mathbf{x} = [x_1, x_2]$ delle ascisse x_1 e x_2 delle intersezioni tra le due parabole, assumendo $a_1 \neq a_2$.

Le due coordinate x_1 e x_2 coincideranno nel caso di intersezione unica, mentre nel caso di assenza di intersezione la funzione dovrà restituire un messaggio testuale (vettore di caratteri o stringa) come argomento in uscita, invece del vettore $[x_1, x_2]$, per avvertire che non c'è intersezione.

Si mostri poi come utilizzare la funzione scritta per calcolare l'intersezione delle parabole $3x^2 + 2x + 1$ e $x^2 + 2x + 3$. Quali intersezioni si ottengono?

Soluzione: come al solito si calcola il determinante D ed in base al suo valore si assegna l'output x mediante un blocco if-else:

intersezione_parabole.m

```
function x = intersezione_parabole(P1,P2)
    P = P1 - P2 ;
    a = P(1) ;
    b = P(2) ;
    c = P(3) ;
    D = b^2 - 4*a*c ;
    if D >= 0
        x = ( -b + [1 -1]*sqrt(D) ) / (2*a) ;
    else
        x = 'Nessuna intersezione' ;
    end
end
```

Utilizzo nel caso delle parabole $3x^2 + 2x + 1$ e $x^2 + 2x + 3$:

```
P1 = [3 2 1] ;
P2 = [1 2 3] ;
x12 = intersezione_parabole(P1,P2)
```

ottenendo correttamente $x_{12} = [-1, 1]$.

Esercizio 2 (14/30)

Scrivere una funzione che prenda come argomento in ingresso un numero intero n e restituisca come argomento in uscita la matrice quadrata $\mathbf{A} = (a_{ij})$ di dimensione $n \times n$ i cui elementi a_{ij} sono definiti nel seguente modo:

$$a_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{se } i^2 + j^2 > n^2 \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$$

Si mostri poi come utilizzare la funzione scritta per calcolare la matrice $\mathbf{A}$ nel caso di $n = 10$.

Soluzione: utilizziamo preferibilmente le operazioni vettoriali:

matriceA.m

```
function A = matriceA(n)
    j = 1:n ;
    i = j' ;
    A = 1 * ( i.^2 + j.^2 > n^2 ) ;
end
```

Alternativamente, si sarebbero potuti impiegare due cicli for:

matriceA.m

```
function A = matriceA(n)
    A = zeros(n,n)
    for i = 1:n
        for j = 1:n
            if i^2 + j^2 > n^2
                A(i,j) = 1 ;
            end
        end
    end
end
```

Utilizzo nel caso $n = 10$:

```
A = matriceA(10)
```

ottenendo:

```
A =
    0  0  0  0  0  0  0  0  0  1
    0  0  0  0  0  0  0  0  0  1
    0  0  0  0  0  0  0  0  0  1
    0  0  0  0  0  0  0  0  0  1
    0  0  0  0  0  0  0  0  1  1
    0  0  0  0  0  0  0  0  1  1
    0  0  0  0  0  0  0  1  1  1
    0  0  0  0  0  0  1  1  1  1
    0  0  0  0  1  1  1  1  1  1
    1  1  1  1  1  1  1  1  1  1
```

Domande a risposta multipla (5/30)

Domanda 1 (3/30)

Data la seguente funzione:

```
function y = funz(x)
    if x > 0
        y = 1 + funz(x-1) ;
    else
        y = 0 ;
    end
end
```

è una funzione MATLAB valida?

- No, perchè richiama la funzione stessa **funz** al suo interno
- Sì, perchè restituisce sempre un valore
- No, perchè non c'è nessuna condizione di arresto
- Sì, perchè ha un solo input ed un solo output

Soluzione: Sì, perchè restituisce sempre un valore.

Domanda 2 (2/30)

E' possibile utilizzare la rappresentazione posizionale per rappresentare numeri non interi, anche negativi?

- No, perchè vale solo per i numeri interi
- Sì, usando il complemento a 2 per i numeri negativi
- Sì, ma non tutti i numeri possono essere rappresentati esattamente con un numero finito di cifre
- Solo in base 10

Soluzione: Sì, ma non tutti i numeri possono essere rappresentati esattamente con un numero finito di cifre.