

Esame di Programmazione Informatica

21 luglio 2021

Informazioni generali

- 2 esercizi di script MATLAB e 2 domande a risposta multipla.
- La durata dell'esame è di 2 ore.
- È consigliato l'uso di MATLAB nello svolgimento di tutti i punti.
- Le slide e gli script del corso sono consultabili liberamente.
- Il punteggio assegnato ad ogni esercizio ed alle domande a risposta multipla è indicato tra parentesi.

Esercizio 1 (14/30)

Sia data la seguente funzione MATLAB `esperimento.m` che restituisce il risultato `n` di un esperimento: `n` è il numero di teste ottenute lanciando `m` volte una moneta, dove `rand(m,1)` è una funzione che restituisce un vettore di `m` numeri reali casuali compresi tra 0 e 1:

`esperimento.m`

```
function n = esperimento(m)
    lanci = rand(m, 1) ;
    n = sum( lanci < 0.5 ) ;
end
```

Scrivere uno script MATLAB che chiama 100000 volte la precedente funzione, con `m=101` lanci per ciascun esperimento, e conta il numero di volte che il risultato `n` di ciascun esperimento è maggiore di 50. Che numero si ottiene all'incirca? Che numero si ottiene con 60 al posto di 50?

Soluzione: Innanzitutto inizializziamo a 0 una variabile `conteggio` che utilizzeremo per contare il numero richiesto. Dopodichè scriviamo un ciclo `for` all'interno del quale la precedente funzione `esperimento` viene chiamata: con l'istruzione condizionale `if` verificiamo poi se il risultato `ne` del singolo esperimento è maggiore del valore 50 dato, ed in tal caso incrementiamo di 1 la variabile `conteggio`:

```
n_esperimenti = 100000 ;
lanci_per_esperimento = 101 ;
conteggio = 0 ;
for e = 1 : n_esperimenti
    ne = esperimento(lanci_per_esperimento) ;
    if ne > 50
        conteggio = conteggio + 1 ;
    end
end
disp(conteggio) ;
```

e si otterrà ovviamente un conteggio di circa 50000, ossia la metà di 100000, come era naturale attendersi. Utilizzando 60 al posto del precedente valore di 50, si ottiene un conteggio di circa 2300: ciò significa che lanciando 101 volte una moneta, è molto poco probabile ($2300/100000 \approx 2\%$) ottenere più di 60 teste (o croci).

Esercizio 2 (14/30)

Date le due seguenti rette r_1 ed r_2 nel piano, poste in forma esplicita:

$$r_1 : y = ax + b$$

$$r_2 : y = cx + d$$

scrivere una funzione MATLAB che prenda in ingresso i 4 valori numerici a, b, c, d e restituisca in uscita le 2 coordinate \bar{x} e \bar{y} dell'intersezione delle due rette nel caso che $a \neq c$. Se invece $a = c$ la funzione dovrà visualizzare nel prompt un messaggio di avvertimento poichè le due rette sono parallele.

Si mostri poi come utilizzare la precedente funzione per calcolare l'intersezione delle due rette

$$r_1 : y = 2x + 3$$

$$r_2 : y = 2 + 3x$$

Soluzione: uguagliando la y di entrambe le rette si ottiene la seguente formula risolutiva per la coordinata \bar{x} dell'intersezione, nel caso che $a \neq c$:

$$\bar{x} = \frac{d - b}{a - c}$$

e la rimanente coordinata sarà quindi $\bar{y} = a\bar{x} + b$.

Utilizzeremo quindi la struttura condizionale **if-else** per verificare il caso di rette parallele, ossia $a = c$, non dimenticandoci in questo caso di assegnare comunque dei valori fittizi per gli output della funzione, ad esempio $\bar{x} = \bar{y} = 0$:

intersezione rette.m

```
function [x,y] = intersezione_rette(a,b,c,d)
    if a == c
        disp('Attenzione: rette parallele. ');
        x = 0 ;
        y = 0 ;
    else
        x = (d-b)/(a-c) ;
        y = a*x+b ;
    end
end
```

Utilizzo della precedente funzione nel caso $r_1 : y = 2x + 3$ e $r_2 : y = 2 + 3x$:

```
[x,y] = intersezione_rette(2,3,3,2)
```

ottenendo correttamente $\bar{x} = 1$ e $\bar{y} = 5$.

Domande a risposta multipla (5/30)

Domanda 1 (2/30)

Una funzione anonima in MATLAB:

- può essere utilizzata solo per implementare funzioni matematiche del tipo $y = f(x)$;
- può restituire anche stringhe, a patto che siano di un carattere solo;
- può restituire anche vettori;
- può restituire anche vettori ma non matrici;

Soluzione: può restituire anche vettori.

Domanda 2 (3/30)

Data la seguente funzione MATLAB:

```
function y = f(x,y)
    x = y ;
    if y > 0
        y = x ;
    else
        y = -x ;
    end
    y = cos(x) ;
end
```

che funzione matematica $f(x, y)$ essa implementa?

- $\cos y$;
- $\cos x$;
- nessuna perchè l'argomento in uscita ha lo stesso nome del secondo argomento in entrata;
- $\cos |x|$;

Soluzione: $\cos y$.