

Macchina di Galton

La macchina di Galton (https://it.wikipedia.org/wiki/Macchina_di_Galton) è un dispositivo per la dimostrazione pratica di fenomeni statistici che si basa sulla scelta ripetuta con probabilità costante.

In particolare ad ogni passo la scelta consiste nel decidere se andare a destra o sinistra, se si conta il numero di passi verso destra, dopo n scelte, il risultato finale può andare da zero a n .

Richieste

Macchina di Galton 2D

Si chiede di sviluppare un sistema per la simulazione Monte Carlo della macchina di Galton i cui sia possibile scegliere:

- il numero di passi (scelte);
- la probabilità di andare a destra;

che restituisca il numero di passi verso destra.

Dopo aver sviluppato il sistema per la simulazione si chiede di studiare i risultati attraverso la simulazione di un numero adeguato di ripetizioni (palline) ed effettuando il fit delle distribuzioni ottenute variando opportunamente:

- il numero di passi (scelte);
- la probabilità di andare a destra;

Macchina di Galton 3D

Si chiede di sviluppare un sistema per la simulazione Monte Carlo dell'analogo in 3D della macchina di Galton per cui ad ogni passo ci sono due scelte:

- andare in direzione positiva o negativa lungo l'asse X ;
- andare in direzione positiva o negativa lungo l'asse Y ;

Le probabilità lungo l'asse X e Y devono poter essere differenti.

Dopo aver sviluppato il sistema per la simulazione 3D si chiede di studiare i risultati attraverso la simulazione di un numero adeguato di ripetizioni (palline) ed effettuando il fit delle proiezioni X e Y delle distribuzioni ottenute variando opportunamente:

- il numero di passi (scelte);
- la probabilità di andare in verso positivo lungo l'asse X ;
- la probabilità di andare in verso positivo lungo l'asse Y ;

Macchina di Galton 3D correlata

Sviluppare un sistema simile al precedente in cui lo spostamento lungo l'asse Y sia influenzato da quello lungo l'asse X attraverso una matrice di correlazione da passare come parametro esterno.

Ripetere lo studio del punto precedente con alcuni esempi di matrice di correlazione definita in maniera arbitraria.