

15 Dicembre 2022

Esercitazione n. 1  
Metodologie di Analisi Dati

Si prega di allegare alla relazione solo una parte del codice sorgente. Non è necessario convertire alcuna parte del codice sorgente che si utilizza ma che non è stato modificata.

**Esercizio 1:** Supponiamo che le variabili casuali indipendenti  $r_i$  siano uniformemente distribuite tra zero e uno. Usando il codice in

<https://cernbox.cern.ch/s/VXYixHajZQsVaUa>

come punto di partenza, scrivere un programma per creare istogrammi di

(a)  $x = r_1 + r_2 - 1$

(b)  $x = r_1 + r_2 + r_3 + r_4 - 2$

(c)  $x = \sum_{i=1}^{12} r_i - 6$

Calcola esattamente (cioè, usando i valori esatti  $E[r_i] = 1/2$ ,  $V[r_i] = 1/12$ ) le medie e le varianze delle variabili definite in (a) - (c) e confrontale con i valori ottenuti dagli istogrammi dei numeri generati (le informazioni vengono visualizzate quando si producono gli istogrammi usando ROOT). Commenta la connessione tra i tuoi istogrammi e il teorema del limite centrale. Ricordarsi di regolare i valori minimo e massimo dell'istogramma in modo da coprire tutti i valori generati.

Facoltativo: Fare un fit all'istogramma ottenuto in (c) con una funzione da determinare.

**Esercizio 2:** considerate una p.d.f. a dente di sega,

$$f(x) = \begin{cases} \frac{2x}{x_{max}^2}, & 0 < x < x_{max} \\ 0, & \text{altrimenti} \end{cases}$$

(a) Utilizzare il metodo della trasformazione inversa per trovare la funzione  $x(r)$  per generare numeri casuali secondo  $f(x)$ . Implementare il metodo in un breve programma per computer e creare un istogramma dei risultati. (Utilizzare ad esempio  $x_{max} = 1$ .)

(b) Scrivere un programma per generare numeri casuali secondo la p.d.f. a dente di sega usando il metodo "accept-reject". Produrre un plot dei risultati. Valutare l'efficienza di generazione della distribuzione ottenuta.