

Corso di Laboratorio di Calcolo - Prova pratica finale

Prova Pratica 2008.1 *Generazione di numeri secondo una distribuzione data.*

Supponiamo d'aver bisogno di una serie di numeri casuali che seguano la distribuzione



$$f(x|\lambda) = \frac{1}{\lambda^2} x e^{-x/\lambda}$$

con $x \in [0, 1]$. Per generare tali numeri si usa il metodo *hit & miss* che funziona come segue. Si generano due numeri casuali x e y con distribuzione uniforme: il primo, x , nell'intervallo $[0, 1]$; il secondo, y , nell'intervallo $[0, F]$ dove F rappresenta il massimo valore che può assumere la funzione di distribuzione $f(x|\lambda)$. Nel caso in esame la funzione presenta un massimo per $x = \lambda$ e quindi

$$F = f(\lambda|\lambda).$$

Se $y < f(x|\lambda)$ il numero casuale x segue la distribuzione $f(x|\lambda)$, altrimenti si scarta. Scrivete un programma in un file di nome `<cognome>.<nome>.c` nella *home* directory dell'utente **studente**, la cui password è **informatica**. Gli eventuali caratteri speciali presenti nel nome e/o nel cognome vanno sostituiti con quelli standard. Ad esempio, lo studente Marco D'Alò scriverà il proprio programma in un file di nome `dalò_marco.c`. Il programma dev'essere scritto rispettando i requisiti sotto riportati.

1. Il programma deve chiedere all'utente di indicare il valore da attribuire a $\lambda \in [0, 1]$ e il numero N di punti da generare compreso nell'intervallo $[1\,000, 100\,000]$.
 2. Qualora l'utente immetta un valore non conforme a quanto richiesto il programma deve reiterare la richiesta fino a quando l'utente immette un valore accettabile per la variabile in esame.
 3. Il programma deve contenere una funzione di nome `fdist` che accetta in ingresso i parametri x e λ e che restituisce il valore di $f(x|\lambda)$.
 4. Deve inoltre contenere una funzione di nome `hitAndMiss` con opportuni parametri che restituisce la variabile casuale generata x . A tal fine l'algoritmo da implementare nella funzione è il seguente: si generano due numeri x e y come descritto sopra e si controlla se $y < f(x|\lambda)$. Se la condizione è verificata la funzione restituisce x altrimenti rigenera la coppia x e y fino a quando la condizione non si verifica. **NOTA:** nella funzione `hitAndMiss` ci si può limitare a invocare la funzione `fdist` senza bisogno di passarne il puntatore come parametro alla funzione.
 5. Chiamando ripetutamente la funzione `hitAndMiss` il programma deve generare N numeri casuali.
 6. Per ciascuno dei numeri casuali generati secondo la distribuzione $f(x|\lambda)$ la funzione `hitAndMiss` deve anche stampare i valori di x e di y .
-