

Corso di Laurea in Fisica

Prova di Laboratorio II (I modulo)

16/06/2020

Istruzioni

Si risolva il seguente esercizio, scrivendo un programma in C++. Ai fini della valutazione, il primo criterio che deve essere soddisfatto è che il codice compili senza errori ed esegua realizzando le funzionalità richieste dal testo. Per la valutazione sarà inoltre tenuto in considerazione il fatto che i codici siano scritti con ordine, utilizzando opportunamente l'**indentazione** e i **commenti**. Si richiede infine di iniziare i codici con una riga di commento contenente il comando necessario per creare l'eseguibile.

Calcolo del valore di pigreco

Si calcoli il valore di π utilizzando una tecnica basata sulla generazione di numeri casuali, popolando uniformemente un quadrato di lato unitario, con un vertice sull'origine, con punti generati con una coppia di numeri casuali (x, y) . Conoscendo la formula per il calcolo dell'area di un cerchio (πr^2), si sa che la frazione di punti che soddisfano alla disequazione $x^2 + y^2 < 1$, rispetto al totale N_{gen} dei punti generati nel quadrato di lato unitario, è pari a $\pi/4$.

Si scriva un programma che:

- contenga una funzione che, dato in ingresso N_{gen} , calcoli un valore di π con il metodo descritto sopra;
- contenga una funzione che sia in grado di ripetere un numero N_{exp} di volte il calcolo di π , per un qualunque valore di N_{gen} , stimando il valore centrale e la varianza dei risultati ottenuti;
- calcoli l'andamento dell'incertezza ε_π sul calcolo di π in funzione di N_{gen} , campionandola con andamento logaritmico su un intervallo $[N_{\text{min}}, N_{\text{max}}]$;
- legga i valori di $N_{\text{min}}, N_{\text{max}}, N_{\text{exp}}$ da linea di comando;
- disegni l'andamento della stima di π rispetto ad N_{gen} in un TGraphErrors, considerando nulla l'incertezza su N_{gen} ed utilizzando invece ε_π corrispondente ad ogni valore di π ;
- disegni l'andamento di ε_π rispetto ad N_{gen} in un TGraph e ne faccia un *fit*, sfruttando la funzione $\varepsilon_\pi(N_{\text{gen}}) = k/\sqrt{N_{\text{gen}}}$;
- confronti il valore di k ottenuto dal *fit* con il valore atteso, calcolato dall'assunzione che il numero di eventi all'interno del quarto di cerchio di raggio unitario obbedisca ad una statistica binomiale e sfruttando adeguatamente la propagazione degli errori;
- salvi su un file di testo i valori di N_{max}, π ed ε_π .