

Corso di Laurea in Fisica

Esame di Laboratorio II – I Modulo

9 maggio 2022

Indicazioni generali

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.

Fit di un andamento temporale

Il file `points.txt` presente nella pagina di esame contiene l'elenco delle coordinate di 50 punti sul piano (x, y) .

1. Si scriva una funzione, contenuta in una libreria definita in un file `.h` ed in uno `.cc`, che legga `points.txt` e ne trascriva il contenuto in due `std::vector` (uno contenente le coordinate x_i , l'altro le coordinate y_i).
2. Si scriva un programma che verifichi il funzionamento della libreria stampando a schermo le coordinate lette e disegni un `TGraph` di ROOT contenente i punti (x_i, y_i) in un'immagine di tipo `png`.
3. Nel programma, si definisca una funzione periodica $f(x, \theta)$, sotto forma di `TF1` di ROOT, per fittare il `TGraph`, con il numero di parametri adeguato e si effettui il fit dell'insieme di dati. Se necessario, si impostino i parametri iniziali della funzione perché il fit converga, utilizzando dove possibile una funzione aggiunta alla libreria del primo punto per determinare il loro valore a partire dall'insieme delle coordinate. Si disegni il risultato del fit sovrapposto al `TGraph` nell'immagine.
4. Utilizzando il metodo `TF1::Eval` della classe `TF1` si costruisca nel programma l'istogramma dei residui del fit, intesi come le distanze $y_i - f(x_i, \theta)$, scegliendo gli estremi ed il numero di bin dell'istogramma con algoritmi che ne determinino i valori a partire dalle coordinate salvate nei due `std::vector`.
5. Si deduca a partire dall'istogramma quale sia l'incertezza ε_i associata alle coordinate y_i , sia a partire dai parametri statistici che caratterizzano l'istogramma, sia con un fit Gaussiano dell'istogramma. Come deve essere fatto il fit, per ottenere il risultato migliore? Si disegni l'istogramma in un'immagine di tipo `png`.

Gli studenti affetti da disturbi specifici dell'apprendimento (DSA) potranno tralasciare il punto 5. Questi ultimi dovranno anche consegnare, oltre allo svolgimento del tema, una copia del proprio Progetto Universitario Individualizzato (P.Uo.I).