

# Informatica – Prova di laboratorio, 17 Settembre 2021

Il file `xgrid.dat` sulla macchina `tolab.fisica.unimi.it` nella cartella `/home/comune/20210917_Dati/` contiene un numero imprecisato di frazioni di impulso del protone ovvero valori in  $[0, 1]$  di tipo `double`. Questi elementi definiscono una *griglia* di  $N$  punti.

Sempre nella cartella `/home/comune/20210917_Dati/` troverete anche il file `gluone.dat`. Il file contiene un numero non precisato  $M$  di righe. Ciascuna riga è formata da  $N$  valori di tipo `double`, e rappresenta una *replica*.

L'obiettivo di questo esame consiste nel determinare le repliche anomale.

Definire la struttura:

```
struct replica {
    string  nome;           // nome del partone
    double *data;           // array contenente i N valori
    double  arclength;      // lunghezza di un arco
    int     negdata;        // numero di valori negativi in data
};
```

1. Caricare tutte le frazioni di impulso descritte nel file `xgrid.dat` in un array nominato `xgrid` di tipo `double` allocato dinamicamente. Stampare a video: **(i)** il numero di elementi caricati, **(ii)** la descrizione di tutti i valori caricati, **(iii)** il valore minimo e **(iv)** il valore massimo.
2. Caricare tutte le repliche descritte nel file `gluone.dat` in un array di `replica` sempre allocato dinamicamente. Per ogni replica inizializzare e caricare le  $N$  misure nel campo `data`. Assegnare al campo `nome` il valore "gluone". I campi `arclength` e `negdata` verranno riempiti in seguito. Stampare a video: **(i)** il numero di repliche caricate e **(ii)** i valori ottenuti nell'array `data` delle prime e ultime tre repliche caricate.
3. **(i)** Scrivere una funzione che calcoli per ogni `replica` il numero di misure negative presenti nel campo `data` e aggiorni il rispettivo campo `negdata` con il valore ottenuto. **(ii)** Applicare la funzione a tutte le repliche caricate al punto 2. **(iii)** Stampare a video il campo `negdata` per tutte le repliche.
4. **(i)** Scrivere una funzione che calcoli la lunghezza di `replica` su `xgrid`, usando la formula seguente

$$\text{arclength} = \sum_{i=1}^{N-1} \sqrt{(x_i - x_{i-1})^2 + (y_i - y_{i-1})^2},$$

dove  $x_i \equiv \text{xgrid}[i]$  e  $y_i^{\text{data}} \equiv \text{data}[i]$ .

**(ii)** Applicare tale funzione all'array di `replica`, aggiornando il rispettivo campo `arclength`. **(iii)** stampare a video l'`arclength` di tutte le repliche.

5. **(i)** Identificare la replica con `arclength` più grande e stampare a video l'indice di tale replica assieme al rispettivo valore di `arclength`. **(ii)** Calcolare e stampare a video la media e deviazione standard di `arclength` per l'insieme di repliche. **(iii)** Ridimensionare l'array di `replica` caricato al punto 2 escludendo le repliche con `arclength` maggiore della media più 1 deviazione standard. **(iv)** Stampare a video il numero di repliche rimaste.
6. Disegnare con ROOT l'istogramma di `arclength` per tutte le repliche ottenute dopo il filtraggio del punto 5 usando 50 bins sull'intervallo  $[0, 20]$ .

**ATTENZIONE!** Tutti i risultati, oltre che stampati a video *con opportune diciture*, devono essere salvati in un file `risultati.dat` corredati dalle stesse diciture.

La soluzione del problema deve essere predisposta in una cartella di nome `cognome_matricola` che deve essere copiata in `/home/comune/20210917_Risultati`

Nella cartella devono essere inclusi:

- un `makefile` che tramite i comandi `make compila` e `make esegui` consenta rispettivamente di compilare e di eseguire il programma;
- i file dei dati;
- il file `risultati.dat`;
- tutti e soli i `.C/.cpp/.cxx` e `.h` utili alla soluzione del problema.

La valutazione terrà conto sia della qualità dei risultati sia della struttura e dell'organizzazione del codice; per chiarire, sono graditi uso di funzioni e compilazione separata, mentre non è gradito un `main` onnicomprensivo. I progetti che non compilano o che entrano in loop dopo il lancio verranno immediatamente classificati come insufficienti.

#### ISTRUZIONI PER LA COPIA DI FILE E CARTELLE

Per copiare i file dati da `tolab` usate il comando

```
scp username@tolab.fisica.unimi.it:<sorgente> <destinazione>
```

Per copiare la cartella contenente il vostro svolgimento su `tolab` usate il comando

```
scp -r <sorgente> username@tolab.fisica.unimi.it:<destinazione>
```