

Informatica – Prova di laboratorio, 30 giugno 2021

Il file `linfociti.dat` nella cartella `/home/comune/20210630_Dati` contiene la descrizione di un numero imprecisato di LINFOCITI disposti sul piano \mathbb{R}^2 . Ogni LINFOCITA è descritto nel file da una quintupla $(x_i, y_i, \text{cap}_i, r_i, \text{id}_i)$, ove (x_i, y_i) indica la posizione sul piano \mathbb{R}^2 dell' i -esimo LINFOCITA, cap_i la sua capacità (numero di batteri fagocitabili), r_i il raggio del “cerchio di attrazione” del LINFOCITA e id_i un carattere che identifica univocamente il linfocita. Il file `batteri.dat`, invece, contiene le posizioni (x_j, y_j) di un numero imprecisato di BATTERI intesi come entità puntiformi disposte sul piano. Definire le strutture

```
struct linfocita {
    float x;
    float y;
    int cap;
    float r;
    char id;
    int n_bact;
};

struct batterio {
    float x;
    float y;
    char killed_by;
};
```

1. Caricare il contenuto del file `linfociti.dat` in un vettore di `linfocita`, inizializzando a zero il campo `n_bact` di ciascun LINFOCITA caricato. Stampare a video il numero complessivo di LINFOCITI caricati la descrizione completa di ciascun LINFOCITA (sestuple `(x,y, cap,r, id, n_bact)`).
2. Caricare il contenuto del file `batteri.dat` in un vettore di `batterio`, inizializzando col carattere 'n' il campo `killed_by` di ciascun BATTERIO caricato. **Tale campo conterrà il carattere identificativo del LINFOCITA che eventualmente lo fagociterà (ucciderà, vedi punto successivo); per convenzione, il carattere 'n' indica che il BATTERIO NON è stato fagocitato da alcun LINFOCITA, cioè è vivo.** Stampare a video il numero di BATTERI caricati.
3. Un BATTERIO viene fagocitato da un LINFOCITA e muore se rientra nel cerchio di attrazione di questo. Contare quanti BATTERI vengono fagocitati da ciascun linfocita, ovvero quanti BATTERI giacciono strettamente all'interno di una circonferenza di raggio pari al “raggio di attrazione” del LINFOCITA e centro nella posizione dello stesso; garantiamo che le circonferenze così definite sono disgiunte. Registrare il numero di BATTERI fagocitati da ciascun LINFOCITA nel suo campo `n_bact`. Registrare inoltre nel campo `killed_by` di ogni BATTERIO fagocitato il carattere identificativo dell'unico LINFOCITA che l'ha fagocitato. Supponendo che ogni BATTERIO fagocitato occupi un'unità di capacità di un LINFOCITA, determinare la capacità residua di ciascun LINFOCITA, aggiornandone il campo `cap` di conseguenza. Stampare a video la descrizione completa dei LINFOCITI **in ordine di capacità residua decrescente**.
4. Stampare la descrizione completa (tutti i campi della struct `batterio`) dei soli BATTERI fagocitati. Inoltre, determinare e stampare a video l'ascissa (campo `x`) **minima** e **massima** assunta dai soli BATTERI vivi (cioè non fagocitati da alcun LINFOCITA). **Per tali compiti, ricordate il significato del campo `killed_by` illustrato in grassetto al punto 2.**
5. Utilizzare l'ascissa minima e massima calcolate al punto precedente per disegnare con RooT un istogramma a 10 bin (barre) che descriva le ascisse dei soli BATTERI vivi.

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` (ad esempio `Bianchi_123456`) che deve essere copiata in `/home/comune/20210630_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>
```