

Informatica – Prova di laboratorio, 21 febbraio 2024

CONCENTRAZIONE INQUINANTI

Ogni luogo sulla superficie terrestre è univocamente localizzato dalle sue *coordinate geografiche*, ovvero fornendone latitudine e longitudine:

- La *latitudine*, espressa in gradi decimali compresi tra 0° e 90° , misura la distanza angolare dall'Equatore (che quindi si trova a latitudine 0°) andando verso nord (indicato da N) o sud (indicato da S).
- La *longitudine*, espressa in gradi decimali compresi tra 0° e 180° , misura la distanza angolare dal meridiano di Greenwich (che quindi si trova a longitudine 0°) andando verso est (indicato da E) o ovest (indicato da W).

Ad esempio: il naufragio del Titanic avvenne a latitudine 41.731944° N e longitudine 49.945833° W, la prima bomba atomica impiegata in un teatro bellico venne sganciata a latitudine 34.38525° N e longitudine 132.455306° E, Graceland si trova a latitudine 35.046111° N e longitudine 90.025833° W.

L'agenzia per l'ambiente dell'ONU (UNEA - United Nations Environment Assembly) ha fatto eseguire delle rilevazioni della concentrazione di particolato atmosferico (PM10) in diversi punti nel mondo. Le rilevazioni sono state registrate sul file `measPM10.dat`. Ciascuna riga del file contiene, in ordine, un numero razionale (`double`), un carattere, un numero razionale (`double`), un carattere, e un numero intero. I primi due dati di ciascuna riga determinano, di una certa località, la latitudine, il terzo e il quarto dato determinano la longitudine mentre l'ultimo valore indica la concentrazione di inquinanti (espressa in $\mu g/m^3$) rilevata in quella località.

Per esempio, la quintupla `3.141592 'N' 2.718281 'W' 48` indica una rilevazione effettuata alle coordinate geografiche di latitudine 3.141592° N e longitudine 2.718281° W con concentrazione di inquinanti di $48 \mu g/m^3$.

L'UNEA è in particolare interessata a verificare l'andamento della concentrazione di inquinanti in alcune fasce dell'emisfero *boreale*, ovvero dell'emisfero avente latitudine compresa tra 0° N e 90° N. Le latitudini degli estremi delle fasce di interesse sono registrate nel file `strips.dat`. Ciascuna riga del file contiene una coppia di valori (entrambi `double`) che individuano l'inizio e la fine delle fasce. L'ultimo valore su ciascuna riga è un valore intero che indica la concentrazione media (in $\mu g/m^3$) di PM10 rilevata nella fascia durante la precedente campagna di rilevazione degli inquinanti.

In questo esame ci occuperemo della scrittura di un codice che consenta di determinare il livello medio di inquinanti per ciascuna fascia di interesse e il suo andamento rispetto alla rilevazione precedente.

I file di dati `measPM10.dat` e `strips.dat` sopra menzionati sono contenuti nella cartella

`/home/comune/20240221_Dati`

che risiede sulla macchina `tolab.fisica.unimi.it`

Specifiche del progetto, leggere attentamente \Rightarrow

SPECIFICHE DEL PROGETTO

Definite le strutture

```
struct rilev {
    double loang; //angolo latitudine
    char lodir;   //direzione ('N'/'S')
    double laang; //angolo longitudine
    char ladir;   //direzione ('W'/'E')
    int conc;     //concentrazione PM10
};

struct strip {
    double anginf; //inizio fascia
    double angsup; //fine fascia
    int prev;      //media precedente
    double m;      //media inquinanti
    int nrilev;    //num. rilevazioni
};
```

1. Caricare il contenuto del file `measPM10.dat` in un array di `rilev` allocato dinamicamente. Stampare a video il numero di rilevazioni caricato da file, il numero di rilevazioni effettuate nell'emisfero boreale (quindi con latitudine 'N'), il numero di rilevazioni effettuate nell'emisfero australe (quindi con latitudine 'S') e la descrizione delle prime 3 e delle ultime 3 rilevazioni descritte sul file.
2. Come anticipato alla pagina precedente, l'UNEA è interessata al solo emisfero boreale. Eliminare (scremare) quindi dall'array di `rilev` caricato al punto precedente tutte le rilevazioni effettuate nell'emisfero australe (ovvero aventi campo `ludir == 'S'`). Stampare a video la descrizione delle rilevazioni, sopravvissute alla "scrematura", di longitudine massima e di longitudine minima.
3. Caricare il contenuto del file `strips.dat` in un array di `strip` allocato dinamicamente. Verificare che il valore assegnato al campo `anginf` sia minore del valore assegnato al campo `angsup`; in caso non lo fosse, scambiare i valori nei due campi in modo tale che, per ciascuna `strip`, il campo `anginf` sia sempre minore di `angsup`. Inizializzare i campi `m` e `nrilev` a zero. Stampare a video il numero e la descrizione di tutte le fasce caricate.
4. Per ogni fascia determinare il numero di rilevazioni effettuate in punti all'interno della stessa e la media (aritmetica) della concentrazione di inquinanti nella fascia. I punti che cadono esattamente su un estremo di una fascia non devono essere considerati all'interno della fascia. Se in una fascia non cade nessuna rilevazione, lasciare il valore della media a zero.
5. Ordinare e stampare a video l'array di `strip` in ordine crescente di concentrazione media di inquinanti.
6. Registrare sul file `good.dat`, riga per riga e nello stesso ordine relativo ottenuto al Punto 4, i valori `anginf`, `angsup`, `m` e `m-prev` (ovvero la differenza tra la media attuale e la media precedentemente rilevata dagli inquinanti) delle sole `strip` nelle quali l'inquinamento medio è diminuito rispetto alla rilevazione precedente (ovvero tali che `m < prev`). Salvare invece, nello stesso formato, le `strip` nelle quali l'inquinamento è aumentato o rimasto invariato nel file `bad.dat`.

Importanti avvertenze alla pagina successiva ⇒

ISTRUZIONI PER LA CONSEGNA DEL PROGETTO

Il vostro software deve essere predisposto in una cartella denominata `cognome_matricola` che deve essere copiata in `/home/comune/20240221_Risultati` sulla macchina `tolab.fisica.unimi.it`

Nella cartella `cognome_matricola` devono essere inclusi:

- un `makefile` che tramite i comandi `make compila` e `make esegui` consenta rispettivamente di compilare e di eseguire il programma,
- i due file `measPM10.dat` e `strips.dat` dei dati di input del progetto,
- i due file `good.dat` e `bad.dat` prodotti dal programma,
- tutti e soli i file `.C`, `.cpp`, `.h`, `.hpp` utili alla soluzione del problema.

VALUTAZIONE DEL PROGETTO.

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.**