

Esercizio 1 del 7 Aprile 2020 (La mezza maratona)

In molte gare di corsa i concorrenti indossano un dispositivo RFID nelle scarpe o nel pettorale. Quando il corridore attraversa uno dei sensori posizionati lungo il percorso, un computer registra il numero di gara e l'orario del passaggio. In questo modo gli organizzatori possono tener traccia in modo preciso dei tempi parziali e totali dei partecipanti. Si consideri un sistema RFID usato per una gara di mezza maratona, cioè di 21,975 km. Lungo il percorso sono posizionati 3 sensori: alla partenza, a 11 km dalla partenza, e al traguardo. I dati della gara sono organizzati come segue. La prima riga dell'input contiene il numero di partecipanti *npart* (compreso tra 1 e 100) seguito dall'ora di partenza della gara rappresentata come tre int nel formato HH MM SS (ore, minuti, secondi). Le righe successive rappresentano i dati dei sensori come sequenze di int e contengono l'ID del sensore (0= partenza, 1= metà gara, 2= traguardo), seguito dal numero di gara del partecipante (compreso tra 0 e *npart* -1) e l'orario di passaggio in formato HH MM SS. L'orario di passaggio al sensore 0 può essere diverso dall'orario ufficiale di partenza della gara. L'input termina con una riga che contiene il valore sentinella -1. Ad esempio, una gara con 3 partecipanti che inizia alle 8 del mattino può essere rappresentata come segue:

```
3 08 00 00
0 0 08 00 00
0 1 08 00 03
0 2 08 00 00
1 0 08 50 46
1 2 08 51 15
1 1 08 51 18
2 1 09 34 16
-1
```

2 0 09 35 10

2 2 09 45 15

-1

Importante: Si deve assumere che per ogni partecipante ci siano al massimo 3 rilevazioni. Inoltre le rilevazioni fanno sempre riferimento ad uno dei 3 sensori. Anche se nell'esempio (per renderlo più comprensibile) i dati sono ordinati, le rilevazioni dei diversi sensori possono essere mescolate. Inoltre per ogni partecipante non è detto che le sue rilevazioni siano in ordine di sensore. Si assume che la gara si concluda nella stessa giornata in cui inizia e quindi gli orari sono orari di uno stesso giorno.

Scrivere un programma che usi i dati dei sensori per identificare i partecipanti che imbrogliano, considerando i casi seguenti:

1. un partecipante prende una scorciatoia e salta un sensore;
2. un partecipante utilizza un veicolo per percorrere una parte della gara. In questo caso un segmento percorso in meno di 2' e 45'' per km si considera sospetto.

Il programma deve stampare l'elenco dei sospetti ordinati per numero di gara, assieme al motivo. Se il partecipante n è sospetto, nel caso 1, deve scrivere "n: salto sensore" mentre nel caso 2, deve scrivere "n: tempo sospetto". Se non ci sono sospetti, il programma deve scrivere "gara regolare".

Raccomandazione: Rappresentare i dati in maniera adatta a risolvere il problema. Può essere conveniente usare delle strutture, per esempio per l'orario o per le rilevazioni. Potrebbe

anche essere utile definire l'operatore di lettura (operator>>) per le strutture definite. Il suo prototipo deve essere :

istream & operator>>(istream & s, nuovo_tipo & X)

Conviene anche utilizzare varie funzioni ausiliarie per scomporre la soluzione in sotto-problemi più semplici, come ad esempio trovare i sospetti, trasformare gli orari in secondi, eccetera.

Correttezza:

- scrivere precondizioni e postcondizioni per le funzioni ausiliarie più interessanti.

- Trovare l'invariante del ciclo che determina se ci sono 3 rilevazioni per ogni corridore.