

## Esercizio 2 del 2 Aprile 2019 (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 `n_part` (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 `n_part - 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
2 0 09 35 10
2 2 09 45 15
```

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.

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 : 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`". Rappresentare i dati in maniera adatta a risolvere il problema, ed utilizzare funzioni ausiliarie per scomporre la soluzione in sotto-problemi più semplici, come ad esempio leggere l'input, stampare il risultato, trovare i sospetti, eccetera.

Correttezza: scrivere precondizioni e postcondizioni per tutte le funzioni ausiliarie. Trovare gli invarianti dei cicli di una funzione (non banale) a piacere e dimostrarne la correttezza.