



Hash Code

Human Resources Allocation

GDG DevFest Levante 2019 - HashCode Session

Descrizione del problema

Worker

Un Worker è una risorsa capace di svolgere un *Task*.
Ogni worker possiede 2 attributi caratterizzanti: Skills e Holidays.

- Le **Skills** sono una lista di abilità che determinano quali tipi di Tasks un dato Worker sarà in grado di svolgere.
- Le **Holidays** definiscono un intervallo temporale entro il quale il Worker non sarà in grado di progredire lo svolgimento di alcun Task.

Task

Un Task è un compito che deve essere svolto da uno dei *Worker*.
Ogni Task possiede 4 attributi caratterizzanti:

- **Effort**: numero di giorni/worker necessari per completare il *Task*
- **Dependencies**: insieme di altri *Task* che devono essere completate prima iniziare a lavorare a questo *Task*.
- **Skills**: insieme di *Skill* che un *Worker* deve possedere per poter lavorare su questo *Task*.

Goal

Un Goal definisce una scadenza entro il quale è necessario completare un determinato *Task*.
Ogni Goal possiede 2 attributi:

- **Task ID**: Id del Task al quale il Goal/ si riferisce
- **Deadline**: giorno della simulazione entro il quale bisogna completare il *Task*

Formato dei file

File di input

I file di input sono dei file di testo in cui ogni rigo contiene un insieme di dati delimitati da spazi.
Il file *input_0.txt* rappresenta un esempio di file di input.

```
20 2 2 1
0 1 2:3 SERVER_DEVELOPMENT
1 2 4:5 11:13 SERVER_DELIVERY
0 10 SERVER_DEVELOPMENT
1 2 SERVER_DELIVERY 0
1 20
```

La prima linea del file di testo contiene i seguenti numeri, separati da spazi:

20 2 2 1

- **Duration**: durata in giorni della simulazione
- **W** : numero di Worker a disposizione
- **T** : numero di Task disponibili
- **G** : numero di Goals da svolgere

Esempio: La simulazione durerà 20 giorni. Ci sono 2 Worker a disposizione e 2 Task da svolgere. Uno dei Task andrà terminato entro una data Deadline.

Le successive **W** linee definiscono ciascun *Worker* con i propri attributi, separati da spazi:

1 2 4:5 11:13 SERVER_DELIVERY

- ID del *Worker*
- Numero di intervalli di *Holidays* (definisce quanti valori aspettarsi nel prossimo punto)
- Giorno di inizio e fine delle holidays (inclusi) separati da un simbolo di due punti (:)
- Nome delle *Skills* del *Worker* (>= 1 valori)

Esempio: questo Worker potrà svolgere tutti i Task che necessitano della Skill SERVER_DELIVERY. Non potrà svolgere alcun lavoro nei giorni 4-5 e 11-12-13 della simulazione.

Le successive **T** linee definiscono ciascun *Task* con i propri attributi, separati da spazi:

1 2 SERVER_DELIVERY 0

- ID del *Task*
- Numero di giorni/worker necessari per completare il task
- Skill necessaria per lavorare a questo *Task*
- ID dei *Task* (dipendenze) da completare prima di iniziare a lavorare a questo *Task* (>= 0 valori)

Esempio: questo Task potrà essere svolto da un Worker con la skill SERVER_DELIVERY che impiegherà 2 giorni. È tuttavia necessario completare il *Task* con ID 0 prima di poter prendere questo task in carico.

Le successive **G** linee definiscono ciascun *Goal* con i propri attributi, separati da spazi:

1 20

- ID del *Task di riferimento*
- Giorno della simulazione entro il quale è necessario completare il Task

Esempio: Il Task con ID 1 andrà completato entro il giorno 20 della simulazione.

File di output

Il file per la submission deve essere un file di testo in cui ogni linea deve incominciare con il numero rappresentante il giorno della simulazione, seguito dalle assegnazioni worker-task. Vediamo di seguito un esempio relativo al file *input_0.txt*:

```
1 0:0
2
3
4 0:0
5 0:0
6 0:0
7 0:0
8 0:0
9 0:0
10 0:0
11 0:0
12 0:0
13
14 1:1
15 1:1
16
17
18
19
20
```

Il formato di ogni riga è il seguente:

GIORNO_SIMULAZIONE [ID_WORKER:ID_TASK] [ID_WORKER:ID_TASK] ...

Validazione

Il file di output è ritenuto valido se il numero di righe corrisponde ai giorni di durata della simulazione come specificato nel file di input.

Scoring

Ogni Goal completato guadagnerà 250 punti moltiplicati per la quantità di Effort.

In caso il Goal sia composto da una catena di Task con dipendenze, i punti verranno assegnati solo al momento di completamento del Task finale e sarà uguale alla somma degli Effort di tutti i Task moltiplicati per 250.

BONUS: in caso in cui un Goal venga completato in anticipo, il numero di punti guadagnati sarà maggiorato di un valore uguale a $125 \times$ Numero di giorni rimanenti alla deadline.

Il punteggio complessivo di ogni team sarà la somma dei migliori punteggi ottenuti per ogni file di input.

Esempio: Per il file di esempio *input_0.txt*, il punteggio sarà dato dal seguente calcolo:

Somma degli effort = $10 + 2 = 12$

Giorni rimanenti alla deadline = **5**

Punteggio complessivo = $12 \times 250 + 5 \times 125 = 3625$