

HACK@FINALE



16 dicembre 2021

Proprietà di MATH2B s.r.l. - Tutti i diritti riservati HACK@Finale2021

“La fabbrica di Toliman 42”

Proprietà di Math2B s.r.l. - Tutti i diritti riservati - 2021

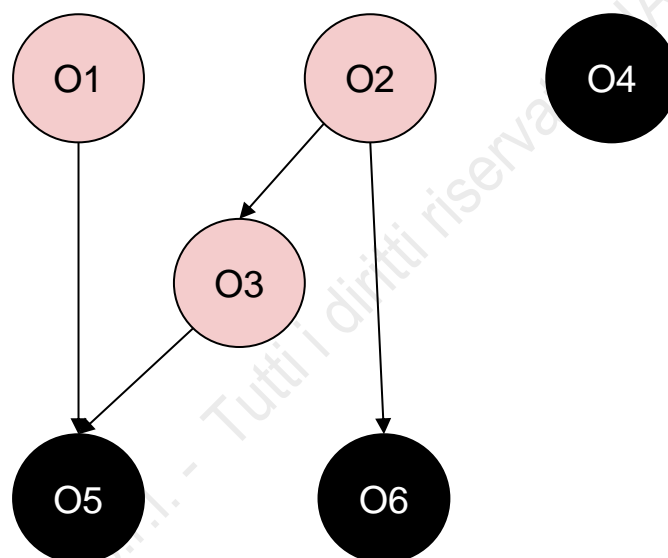
Introduzione

Anno 3021, la terra ha colonizzato il pianeta “Toliman 42”. Per garantire la sopravvivenza degli esseri umani sul pianeta è stata costruita una fabbrica di beni di prima necessità utili alla sopravvivenza della specie umana. Tu sei il capitano Niko e sei stato inviato su “Toliman 42” per garantire che la fabbrica funzioni a pieno ritmo con la massima efficienza. Dal tuo lavoro dipende la sopravvivenza dei tuoi simili su “Toliman 42”, **non deluderli!**

Problema

La fabbrica di "Toliman 42" che dovrai gestire è composta da un certo numero di catene di montaggio. Ogni catena di montaggio è in grado di produrre qualsiasi oggetto. Gli oggetti finali da produrre **possono essere prodotti solo se** sono stati già prodotti alcuni oggetti intermedi. Esiste una dipendenza tra oggetti che stabilisce l'ordine in cui devono essere prodotti. Un oggetto intermedio può richiedere la produzione di altri oggetti intermedi, ma non di oggetti finali.

È anche possibile che ci siano oggetti che non richiedano la produzione di altri oggetti. Nella figura sottostante si noti come l'oggetto finale O4 non abbia bisogno di nessun oggetto intermedio, anche gli oggetti intermedi O1 e O2 non necessitano della produzione di altri oggetti. Invece l'oggetto O5 necessita dell'oggetto O1 e O3 che a sua volta necessita dell'oggetto O2. O6 necessita della produzione dell'oggetto O2.

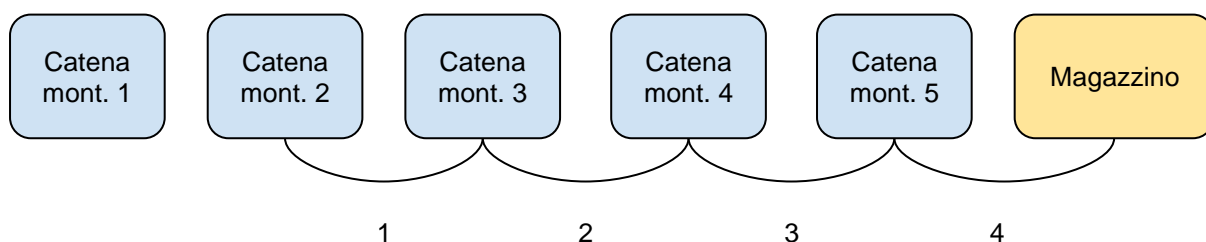


Ogni oggetto richiede un certo tempo per essere prodotto e gli oggetti finali devono essere prodotti entro un certo tempo limite.

Ogni oggetto intermedio dopo essere stato prodotto **dovrà essere reso disponibile sulla catena di montaggio sulla quale è necessaria la sua disponibilità** per produrre altri oggetti su quella catena. Questa operazione richiede un certo tempo detto tempo di trasporto.

Ogni oggetto finale dopo essere stato prodotto **deve essere spostato nel magazzino**. Il magazzino è situato nei pressi dell'ultima catena di montaggio. Ogni spostamento del pezzo da una catena di montaggio ad un'altra e dall'ultima catena al magazzino ha un costo equivalente al costo di trasporto dell'oggetto.

Per esempio, se le catene di montaggio sono 5 e l'oggetto è stato prodotto dalla catena di montaggio 2 ci vorranno 4 trasferimenti per consegnarlo al magazzino, in questo caso il costo di trasferimento totale sarà dato dal costo di trasporto dell'oggetto moltiplicato per 4.



Se un oggetto non viene prodotto entro il tempo previsto non è considerato valido, di fatto viene considerato come non prodotto. Il tuo compito consiste nel produrre il maggior numero di oggetti finali nel minor tempo possibile. La tua credibilità di capitano dipende dall'efficienza nella gestione di "Toliman 42".

Nello sviluppare la tua soluzione, considera che:

- per ogni catena di montaggio il tempo parte da 0;
- il tempo di ogni catena di montaggio viene incrementato ogni volta che viene prodotto un oggetto. Il tempo è incrementato del tempo di produzione dell'ultimo oggetto prodotto sulla catena di montaggio;
- un prodotto è disponibile sulla catena di montaggio nel momento in cui è finita la sua produzione. Ad esempio, supponiamo che l'oggetto X richieda 30 secondi per essere prodotto, se la sua produzione inizia al tempo T, l'oggetto sarà disponibile al tempo $T+X$;
- se un prodotto richiede per la sua produzione un oggetto non presente sulla catena di montaggio, questo viene recuperato automaticamente (se disponibile) dalle altre catene di montaggio. In particolare, viene eseguita una scansione delle catene di montaggio a partire dalla prima fino ad arrivare all'ultima, fino a quando non viene trovato l'oggetto richiesto. Se trovato questo viene trasferito sulla catena di montaggio (con relativo tempo di trasporto), altrimenti verrà segnalato un errore e il calcolo dello score sarà interrotto.

Dati di input

I dati di input verranno forniti in un file di testo, nel seguente formato:

- la prima riga riporterà tre numeri separati dal carattere spazio: il numero di oggetti totali T (intermedi+finali), il numero di oggetti finali F da produrre e consegnare in magazzino e il numero di catene di montaggio M
- seguiranno T righe che descrivono gli oggetti nel seguente formato (valori separati dal carattere spazio):
 - id dell'oggetto
 - tempo di produzione (in secondi)
 - tempo di trasporto (in secondi)

- numero di oggetti d da cui dipende la produzione dell'oggetto
- seguiranno d valori che coincidono con gli id degli oggetti da cui dipende l'oggetto
- seguiranno F righe con le informazioni sugli oggetti finali da produrre nel seguente formato:
 - id oggetto finale
 - tempo massimo di produzione (in secondi)
 - valore dell'oggetto.

Segue un esempio di file di input:

riga	descrizione
6 3 2	6 oggetti, 3 oggetti finali e 2 catene di montaggio
o1 12 4 0	l'oggetto o1 ha un tempo di produzione pari a 12 e un tempo di trasporto pari a 4 e non dipende da nessun oggetto
o2 14 6 0	l'oggetto o2 ha un tempo di produzione pari a 14 e un tempo di trasporto pari a 6
o3 10 3 1 o2	l'oggetto o3 ha un tempo di produzione pari a 10 e un tempo di trasporto pari a 3 e dipende da un oggetto (o2)
o4 18 5 0	...
o5 8 2 2 o1 o3	l'oggetto o5 ha un tempo di produzione pari ad 8 e un tempo di trasporto pari a 2 e dipende da due oggetti (o1, o3)
o6 12 7 1 o2	...
o4 40 8	o4 è un oggetto finale che deve essere prodotto entro 40 secondi ed ha un valore pari ad 8
o5 70 12	...
o6 90 14	...

Dati di output

Ogni partecipante dovrà produrre un file di output che riporta su ogni riga due valori separati dallo spazio:

- oggetto da produrre
- catena di montaggio (intero $< M$, 0 coincide con la prima catena di montaggio)

Ogni passo di produzione su una catena di montaggio inizierà appena termina il passo precedente e tutti gli oggetti necessari alla produzione sono stati trasportati sulla catena di montaggio. Gli oggetti necessari devono essere disponibili sulla catena di montaggio, se non sono disponibili verrà considerato il tempo di trasporto dell'oggetto da un'altra catena di montaggio.

Il trasporto di un oggetto non è necessario, se gli oggetti dipendenti vengono prodotti sulla stessa catena di montaggio.

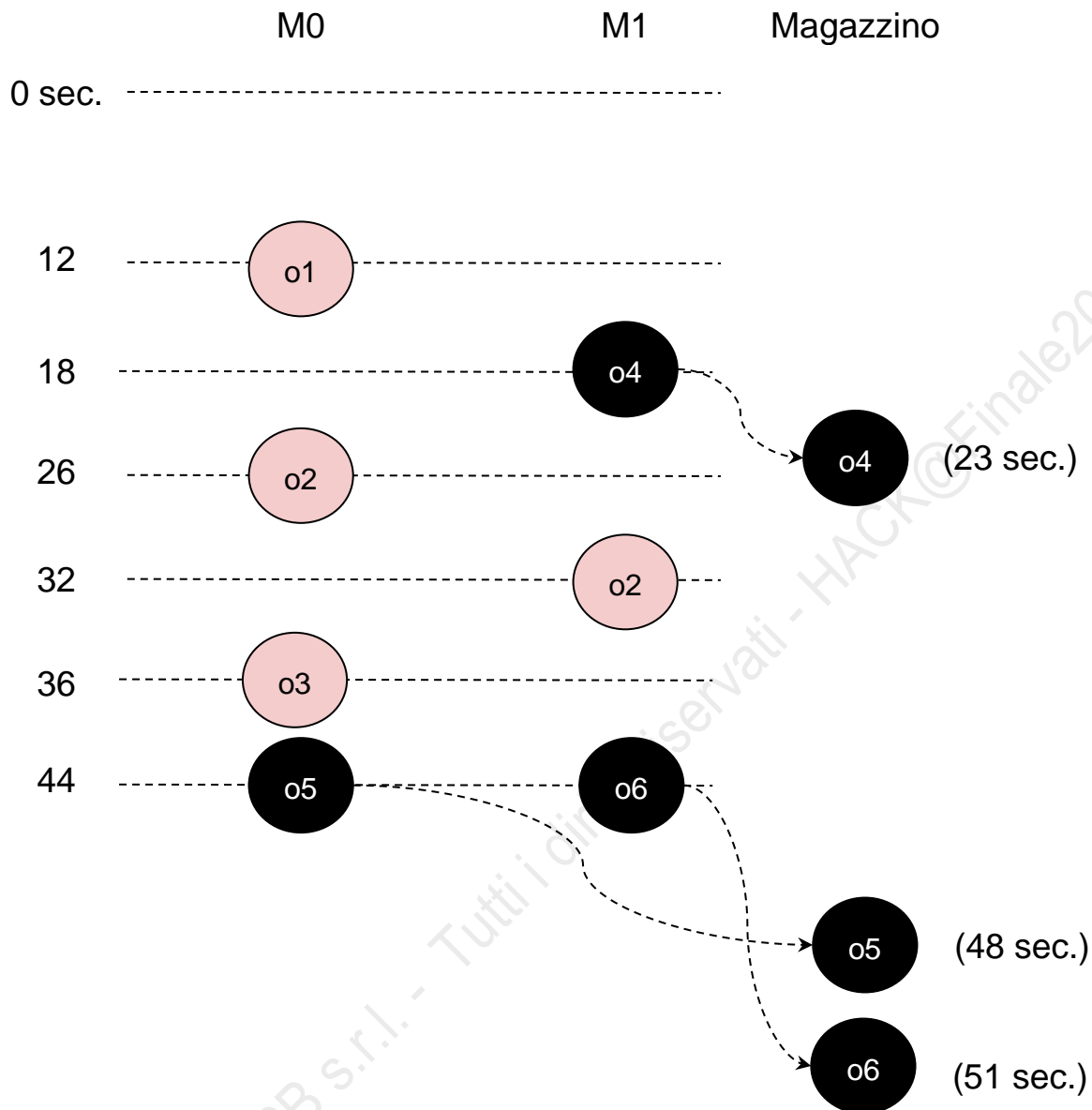
Non è obbligatorio produrre tutti gli oggetti finali presenti nel file di input, anche se questo comporterà una penalità.

Se un oggetto finale non viene prodotto e consegnato in magazzino entro la scadenza non sarà considerato prodotto e non farà guadagnare alcun punto.

Esempio di output:

riga	descrizione
o4 1	produci o4 sulla seconda catena di montaggio
o1 0	produci o1 sulla prima catena di montaggio
o2 1	...
o2 0	...
o3 0	...
o6 1	...
o5 0	...

I passi di produzione precedenti, considerando i file di input di esempio, producono il seguente diagramma temporale:



Il file di output va caricato nella piattaforma HACK@ in formato testuale con estensione txt. Il file sarà controllato automaticamente dal sistema ed in caso di formato non valido non verrà accettato e non verrà calcolato alcun punteggio.

Punteggio

Il punteggio finale terrà conto della somma dei punteggi associati ad ogni oggetto finale prodotto e trasportato in magazzino entro la scadenza. In caso di superamento della scadenza l'oggetto finale prodotto non sarà considerato valido, ma questo comporterà una penalità per la mancata produzione.

Nel dettaglio, se il valore dell'oggetto finale prodotto è v , il tempo per produrlo è x e la scadenza è d , il punteggio associato all'oggetto sarà $v + d - x$. **Se $(d - x) < 0$ vuol dire che l'oggetto prodotto non è valido perché ricevuto oltre la scadenza.**

Considerando i passi di produzione precedenti, si ottiene:

- $o4 \rightarrow 8 + 40 - 23 = 25$
- $o6 \rightarrow 14 + 90 - 51 = 53$
- $o5 \rightarrow 12 + 70 - 48 = 34$

La cui somma S è: $25 + 53 + 34 = 112$

Considerati:

- F : gli oggetti da produrre
- P : gli oggetti validi prodotti
- S : la somma del punteggio di produzione di ciascun oggetto

Il punteggio finale è dato da: **$S + 1000 \cdot P - 2000 \cdot (F - P)$**

Nel caso dell'esempio proposto lo score finale sarà:

$$112 + 1000 \cdot 3 - 2000 \cdot (3 - 3) = 3112$$

Adesso tocca a te, capitano! La sopravvivenza della colonia dipende da te!