

Four Magics

PREMESSA:

Ricordiamo che lo stato del robot in un certo istante può essere descritto formalmente attraverso una lista di tre elementi (una *tripla*) $[X,Y,D]$, in cui X e Y sono le coordinate del robot sul campo di gara e D è la direzione verso la quale punta. Ad esempio, se in un certo istante il robot si trova in posizione $[3,2]$ ed è rivolto verso l'alto (N), il suo stato è descritto dalla tripla $[3,2,N]$.

Infine, tra le caselle del campo di gara ce ne sono alcune dette “*caselle speciali*”. Queste caselle modificano il comportamento del robot, rendendo il percorso imprevedibile. Quando il robot finisce su una di queste caselle è obbligato a fare immediatamente quanto indicato dalla casella, ma senza dimenticare i comandi che stava eseguendo. Questo significa che quando ha finito, il robot riprende l'esecuzione dei comandi da dove l'aveva interrotta! Esistono **tre tipi** di casella speciale:

- il quadrato nero (“*teletrasporto*”): quando il robot finisce su un quadrato nero, è immediatamente teletrasportato sull'altro senza cambiare direzione;
- la stella rossa (“*guasto*”): quando il robot finisce su una stella rossa, “scivola” (senza cambiare direzione!) di due caselle “alla sua destra”, cioè quella nella quale guarderebbe se ruotasse in senso orario.
- il cerchio blu (“*specchio*”): quando il robot finisce su un cerchio blu inverte la direzione (da Sud a Nord, da Est a Ovest ecc..)
- il triangolo verde (“*rec-play*”): i triangoli verdi di un campo di gara sono “programmati”, ovvero contengono una sequenza di comandi inserita inizialmente. Quando il robot finisce per la prima volta su un triangolo verde, memorizza questa sequenza. Dal secondo passaggio in poi, finire su un triangolo verde significa eseguirla immediatamente.

Ad esempio, se in un campo di gara i *teletrasporti* fossero in $[1,1]$ e $[3,4]$ e un robot capitasse sulla casella $[1,1]$, verrebbe immediatamente teletrasportato in $[3,4]$ ed eseguirebbe il successivo comando a partire da questa posizione.

Se un robot capitasse, rivolto verso Nord, su un *guasto* in $[10,10]$, verrebbe sbalzato in $[12,10]$ continuando a puntare verso l'alto.

Se un robot rivolto verso Ovest finisse su uno *specchio* in $[2,3]$, il successivo comando sarebbe eseguito a partire dallo stato $[2,3,E]$.

Se, infine, i *triangoli* di un campo di gara contenessero la sequenza $[f,o,f,a]$, dal secondo passaggio su di un *rec-play* il robot dovrebbe immediatamente eseguire, nell'ordine, un avanzamento (comando f), una rotazione in senso orario (comando o), un ulteriore avanzamento e infine una rotazione in senso antiorario (comando a).

PROBLEMA:

Federica posiziona il suo nuovo robot nella casella $[7,7]$ di un campo di gara, rivolto verso destra (Est). Poi imposta il simbolo *rec-play* con i comandi $[o,f,f,o]$. Infine, invia al suo robot la lista di comandi $L1 = [f,a,f,o,f,o,f,o,f,f,a]$. Calcolare:

1. lo stato $S1$ in cui si trova il robot dopo aver eseguito i comandi della lista fino al primo comando o (incluso);
2. lo stato $S2$ in cui si trova il robot dopo aver eseguito i comandi della lista fino al terzo comando o (incluso);
3. lo stato $S3$ del robot dopo aver eseguito **tutti** i comandi della lista.

Indicare quanto richiesto nella tabella sottostante.

$S1$	
$S2$	
$S3$	