



# Játékbaba

Egy játékbaba automatikusan ismételi egy mozdulat sorozatot.

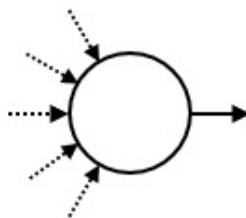
A mozgást egy olyan áramkör vezérli, amely háromféle elemből állhat. Az elemeket vezetékek kötik össze - mindegyik egy elem kimenetét köti össze egy elem (akár saját maga) egy bemenetével. Minden elemnek van akárhány **bemenete** (0 is lehet) és 1 vagy 2 **kimenete**. Minden bemenethez és kimenethez pontosan egy vezeték kapcsolódik.

A baba mozdulatai egy labda mozgásával szemléltethetők: Egy labdát helyezünk egy elemre, amely végighalad az áramkör elemein. Minden lépésben egy elem egyik kimenetén átlép a vezeték másik végén levő elemre.

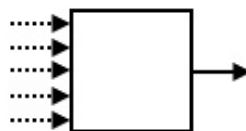
Háromféle áramköri elem van: **origin**, **trigger**, és **switch**. Pontosan egy origin,  $M$  trigger és  $S$  switch van (az  $S$  0 is lehet). Minden áramköri elemnek egyedi sorszáma van.

Az  $S$  értékét kell meghatároznod!

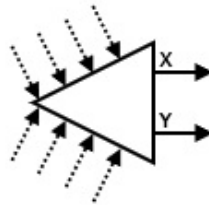
Az origin az az áramköri elem, ahol a labda kezdetben van, 1 kimenete van és sorszáma 0.



A trigger olyan áramköri elem, ami a baba egy mozdulatát eredményezi. Minden triggernek pontosan 1 kimenete van. A trigger sorszámai:  $1 \dots M$ .



Minden switch-nek két kimenete van, 'X' és 'Y'. Az **állapota** is 'X' vagy 'Y' lehet. Amikor a labda a switch-hez ér, az állapota által meghatározott kimeneten távozik. Ezt követően az állapota az ellentétesre változik. Kezdetben minden switch állapota 'X'. A switch-ek azonosítói  $-1 \dots -S$ .



Adott a triggerek  $M$  száma, valamint az  $N$  elemű  $A$  trigger sorozat. Minden trigger akárhányszor előfordulhat  $A$ -ban, akár 0-szor is.

A feladatod egy olyan áramkör kialakítása, amely teljesíti az alábbi feltételeket:

- A labda néhány lépés megtétele után visszatér az origin-ba.
- Amikor először visszatér az origin-ba, az összes switch 'X' állapotban van.
- Amikor először visszatér az origin-ba, addig pontosan az  $A$  trigger sorozaton haladt át  $A_0, A_1, \dots, A_{N-1}$  sorrendben.
- Legyen  $P$  az összes switch állapotváltozásának száma, mielőtt a labda visszatért az origin-ba! A  $P$  értéke legfeljebb 20 000 000 lehet.

A switch-ek számát a részfeladatokban korlátozzák

## Megvalósítás

Az alábbi függvényt kell megvalósítanod:

```
create_circuit(int M, int[] A)
```

- $M$ : a triggerek száma.
- $A$ :  $N$  elemű vektor, azon triggerek sorszámainak sorozata, amelyeken végig kell haladni a labdának
- Pontosán egyszer hívják.
- Az  $N$  értéke az  $A$  vektor hosszaként kérdezhető le.

A következő eljárással kell közölni az eredményt.

```
answer(int[] C, int[] X, int[] Y)
```

- $C$ :  $M + 1$  elemű vektor. Az  $i$ . áramköri elem kimenete ( $0 \leq i \leq M$ ) a  $C[i]$ . áramköri elem bemenetére van kötve.
- $X, Y$ :  $S$  elemű tömbök, ahol  $S$  a swirótc-ek száma. Minden  $-j$  sorszámú switch ( $1 \leq j \leq S$ ) 'X' kimenete az  $X[j - 1]$ , 'Y' kimenete pedig az  $Y[j - 1]$  elemhez van kötve.
- $C, X$  és  $Y$  minden eleme  $-S$  és  $M$  közötti egész szám.
- $S$  értéke legfeljebb 400 000.
- Pontosán egyszer kell hívni!

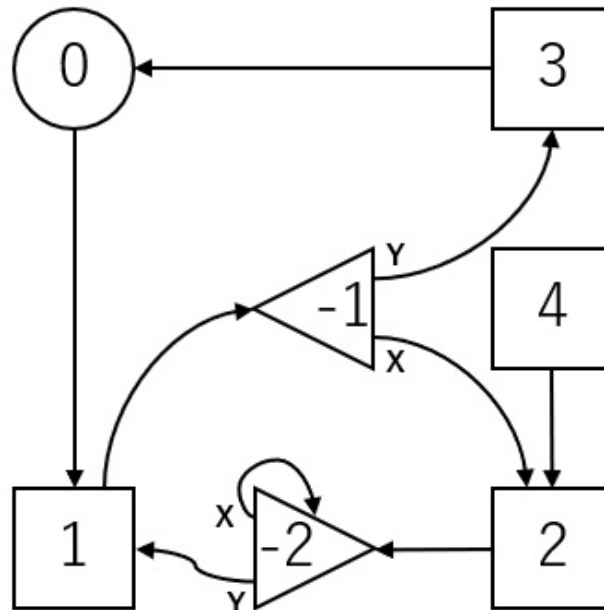
- A C, X és Y által meghatározott áramkörnek ki kell elégítenie a feladat feltételeit.

Ha a fenti feltételek valamelyike nem teljesül, **Wrong Answer** értékelést kapsz, egyébként az értékelés **Accepted** és a pontszámod  $S$ -től függ (lásd a részfeladatokban).

## Példa

Legyen  $M = 4$ ,  $N = 4$  és  $A = [1, 2, 1, 3]$ .

Az értékelő hívása: `create_circuit(4, [1, 2, 1, 3])`.



A fenti ábrán levő áramkört az `answer([1, -1, -2, 0, 2], [2, -2], [3, 1])` hívás eredményezi. Az ábrán a számok az áramköri elemek sorszámai.

Két switch van, tehát  $S = 2$ .

Mindkét switch kezdeti állapota 'X'.

A labda az alábbiak szerint halad:

$$0 \longrightarrow 1 \longrightarrow -1 \xrightarrow{X} 2 \longrightarrow -2 \xrightarrow{X} -2 \xrightarrow{Y} 1 \longrightarrow -1 \xrightarrow{Y} 3 \longrightarrow 0$$

- Amikor a labda először a  $-1$  switch-hez ér, akkor az állapota 'X', tehát a 2-es triggerhez megy és a  $-1$  switch állapota 'Y'-ra változik.
- Amikor a labda másodszor ér a  $-1$  switch-hez, a switch állapota 'Y', tehát a labda a 3-as triggerhez megy. Ezután a  $-1$  switch állapota 'X'-re változik.

Amikor a labda először az origin-hez ér, akkor az 1, 2, 1, 3 triggereket érintette. A  $-1$  és a  $-2$  switch-ek állapota 'X', tehát teljesülnek a feltételek. Így a  $P$  értéke 4.

A tömörített mintában a `sample-01-in.txt` tartalmazza ezt a példát. Más példák is vannak benne.

## Korlátok

- $1 \leq M \leq 100\,000$
- $1 \leq N \leq 200\,000$
- $1 \leq A_k \leq M$  ( $0 \leq k \leq N - 1$ )

## Részfeladatok

A pontok és a korlátok a következők:

1. (2 pont) Minden  $i$  ( $1 \leq i \leq M$ ) legfeljebb egyszer fordul elő az  $A_0, A_1, \dots, A_{N-1}$  sorozatban.
2. (4 pont) Minden  $i$  ( $1 \leq i \leq M$ ) legfeljebb kétszer fordul elő az  $A_0, A_1, \dots, A_{N-1}$  sorozatban.
3. (10 pont) Minden  $i$  ( $1 \leq i \leq M$ ) legfeljebb négyszer fordul elő az  $A_0, A_1, \dots, A_{N-1}$  sorozatban.
4. (10 pont)  $N = 16$
5. (18 pont)  $M = 1$
6. (56 pont) Nincs további feltétel

Ha az értékelés **Accepted**, akkor a pontszámod  $S$  függvényében a következő:

- Ha  $S \leq N + \log_2 N$ , akkor a teljes pontszámot kapod.
- Az 5. és a 6. részfeladatnál, ha  $N + \log_2 N < S \leq 2N$ , akkor a pontszámod  $0.5 + 0.4 \times \left( \frac{2N - S}{N - \log_2 N} \right)^2$  szorozva a részfeladat teljes pontszámával.
- Egyébként 0 pontot kapsz.

Minden részfeladatra a tesztesetek pontszámának minimumát kapod.

## Minta értékelő

A bemenetet az alábbi formában olvassa:

- Az 1. sor:  $M$   $N$
- A 2. sor:  $A_0$   $A_1$  ...  $A_{N-1}$

Az értékelő 3 kimeneti állományt készít.

Az out.txt-be teszi a válaszaidat:

- Az 1. sor:  $S$
- A  $2 + i$ . sorok ( $0 \leq i \leq M$ ):  $C[i]$
- A  $2 + M + j$ . sorok ( $1 \leq j \leq S$ ):  $X[j - 1]$   $Y[j - 1]$

A log.txt-be teszi a labda által megtett útvonalat.

A standard outputra írja az értékelést.

- **Accepted** esetén az  $S$  és  $P$  értékét írja ki Accepted: S P formában.
- **Wrong Answer** esetén a Wrong Answer: MSG üzenetet írja ki, ahol az MSG a következő lehet:
  - answered not exactly once: az answer-t egynél többször hívtad.
  - wrong array length: A C hossza nem  $M + 1$ , vagy az X és Y hossza különböző.
  - over 400000 switches:  $S$  nagyobb, mint 400 000.
  - wrong serial number: A C, X, vagy Y valamely eleme kisebb, mint  $-S$  vagy nagyobb, mint  $M$ .
  - over 20000000 inversions: A labda nem tért vissza 20 000 000 switch változás után sem.
  - state 'Y': Maradt 'Y' állapotban switch, amikor a labda először visszatért az origin-ba.
  - wrong motion: Az érintett triggerok sorozata különbözik az A-ban levőtől.

Megjegyzés: az értékelő nem biztos, hogy készít out.txt és/vagy log.txt állományt, ha az értékelés Wrong Answer.