



Doll (機械娃娃)

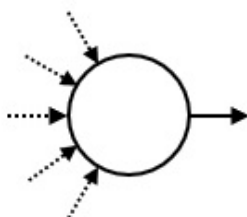
所謂機械娃娃，是一個能夠自動地重複一系列特定動作的娃娃。在日本，很多機械娃娃在古代就造出來了。

機械娃娃的動作是由一個以多個器件組成的電路所控制。這些器件通過管道連接在一起。每個器件都有若干（可能是零個）入口，以及一個或兩個出口。每個管道都是從某個器件的出口連到同一器件的入口或其他器件的入口。每個入口都恰好連接一個管道，而每個出口也都恰好連接一個管道。

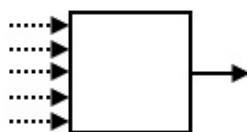
為了描述娃娃是如何動作的，設想有一個球放在這些器件的其中一個上面。這個球在電路中穿行。在每一步穿行中，它從所在器件的一個出口離開該器件，沿著連接該出口的管道，進入管道另一頭連接的器件。

器件有三種類型：起點、觸發器和開關。總共有恰好一個起點， M 個觸發器和 S 個開關（ S 可以為零）。開關的數量 S 要由你來確定。每個器件都有唯一的序號。

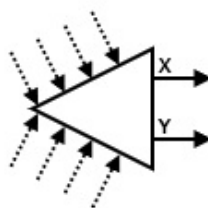
起點是球最初所在的那個器件。它有一個出口。它的序號是 0。



一旦球進入某個觸發器，就會讓娃娃做某種特定動作。每個觸發器都有一個出口。觸發器的序號是從 1 到 M 。



每個開關都有兩個出口，被記為 “X” 和 “Y”。開關的狀態或者為 “X”，或者為 “Y”。在球進入某個開關後，它從開關的當前狀態所對應的出口離開。此後開關將切換為另一狀態。最初，所有開關的狀態都是 “X”。開關的序號是從 -1 到 $-S$ 。



題目給你觸發器的數量 M 。再給你一個長度為 N 的序列 A ，序列的每個元素都是某個觸發器的序號。每個觸發器會在 A 中出現若干次（也可能是零次）。你的任務是設計一個電路，以滿足如下條件：

- 球在若干步之後返回到起點。
- 當球首次返回到起點時，所有開關的狀態都是“X”。
- 在球首次返回到起點時，此前它進入觸發器的總次數恰好為 N 。這些被進入過的觸發器，其序號依次為 A_0, A_1, \dots, A_{N-1} 。
- 設 P 為球首次回到起點之前，球所引起的所有開關狀態切換的總次數。 P 不能超過 20 000 000。

與此同時，你不想用太多的開關。

實現細節

你需要實現下面的過程。

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

- M ：觸發器數量。
- A ：長度為 N 的陣列，其中依次給出了球要進入的觸發器的序號。
- 該過程將被調用恰好一次。
- 注意， N 是陣列 A 的長度，你可以按照注意事項中的有關內容來取得。

你的程式需要調用下面的過程來作答。

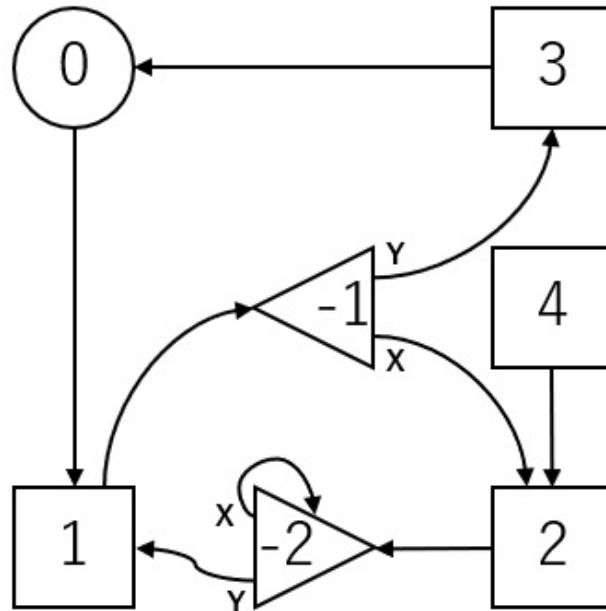
```
answer(int[] C, int[] X, int[] Y)
```

- C ：長度為 $M + 1$ 的陣列。器件 i ($0 \leq i \leq M$) 的出口被連到器件 $C[i]$ 。
- X, Y ：長度相同的兩個陣列。這些陣列的長度 S 為開關的數量。對於開關 $-j$ ($1 \leq j \leq S$) 來說，其出口 'X' 被連到器件 $X[j - 1]$ ，而出口 'Y' 被連到器件 $Y[j - 1]$ 。
- C 、 X 和 Y 中的任一元素必須是 $-S$ 到 M 的整數（包括 $-S$ 和 M ）。
- S 最多只能是 400 000。
- 必須調用該過程恰好一次。
- 由 C 、 X 和 Y 所表示的電路必須滿足題面中的限制條件。

如果上述條件不滿足，你的程式將被判為 **Wrong Answer**。否則，你的程式將被判為 **Accepted**，而你的得分將根據 S 來計算（參見子任務）。

例子

假設 $M = 4$ ， $N = 4$ ，和 $A = [1, 2, 1, 3]$ 。測試程式調用 `create_circuit(4, [1, 2, 1, 3])`。



上圖展示了由函式呼叫 `answer([1, -1, -2, 0, 2], [2, -2], [3, 1])` 描述的電路圖。圖中的數位是器件的序號。

圖中使用了兩個開關。所以 $S = 2$ 。

開關 -1 和 -2 的初始狀態都是 'X'。

球的軌跡如下：

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

- 當球首次進入器件 -1 時，其狀態為 'X'。所以，該球走到觸發器 2 。然後開關 -1 的狀態變成 'Y'。
- 當球第二次進入開關 -1 時，其狀態變成 'Y'。因此，該球走到觸發器 3 。然後開關 -1 的狀態變為 'X'。

球在經過觸發器 $1, 2, 1, 3$ 後首次回到起點。開關 -1 和 -2 的狀態都是 'X'。 P 的值是 4 。所以，這個電路是滿足條件的。

在壓縮附件包中，有一個檔 `sample-01-in.txt` 對應此例。其他輸入樣例也可以在壓縮附件包中找到。

限制條件

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

子任務

每個測試樣例的分數和限制條件如下：

1. (2分) 對每個 i ($1 \leq i \leq M$), 整數 i 在序列 A_0, A_1, \dots, A_{N-1} 中最多出現 1 次。
2. (4分) 對每個 i ($1 \leq i \leq M$), 整數 i 在序列 A_0, A_1, \dots, A_{N-1} 中最多出現 2 次。
3. (10分) 對每個 i ($1 \leq i \leq M$), 整數 i 在序列 A_0, A_1, \dots, A_{N-1} 中最多出現 4 次。
4. (10分) $N = 16$
5. (18分) $M = 1$
6. (56分) 無附加限制

對每個測試樣例，如果你的程式被判定為 **Accepted**, 你的分數根據 S 的值計算：

- 如果 $S \leq N + \log_2 N$, 你將獲得該測試樣例的滿分。
- 對於子任務 5 和 6 的每個測試樣例，如果 $N + \log_2 N < S \leq 2N$, 你將獲得部分分。該測試樣例的得分為 $0.5 + 0.4 \times \left(\frac{2N - S}{N - \log_2 N} \right)^2$, 乘以該子任務的分數。
- 否則，得分為 0。

注意，你的每個子任務的得分是這個子任務中所有測試樣例的最低分。

評測程式示例

評測程式示例按照以下格式從標準輸入中讀入輸入：

- 第 1 行: $M N$
- 第 2 行: $A_0 A_1 \dots A_{N-1}$

評測程式示例產生三個輸出。

首先，評測程式示例把你的答案以下列格式輸出到檔 `out.txt`。

- 第 1 行: S
- 第 $2 + i$ 行 ($0 \leq i \leq M$): $C[i]$
- 第 $2 + M + j$ 行 ($1 \leq j \leq S$): $X[j - 1] Y[j - 1]$

其次，評分程式模擬球的動作。它把該球依次經過的器件序號按照先後順序輸出到檔 `log.txt`。

第三，評測程式示例將在標準輸出中列印對你的答案的評價

- 如果你的程式被判為 **Accepted**, 評測程式示例按照以下格式列印 S 和 P **Accepted: S P**.
- 如果你的程式被判為 **Wrong Answer**, 它列印 **Wrong Answer: MSG**. 各類 **MSG** 的含義如下:
 - **answered not exactly once**: 過程 `answer` 沒有只調用一次。
 - **wrong array length**: C 的長度不是 $M + 1$, 或者 X 和 Y 的長度不一樣。
 - **over 400000 switches**: S 大於 400 000。
 - **wrong serial number**: C, X , 或者 Y 的某個元素比 $-S$ 小或者比 M 大。
 - **over 20000000 inversions**: 球沒有在 20 000 000 次開關狀態變化以內返回起點 20 000 000。

- `state 'Y'`: 當球首次返回起點時，有個開關的狀態為 'Y'。
- `wrong motion`: 引起動作的觸發器和序列 `A` 不一樣。

注意: 當你的程式被判定為 `Wrong Answer` 時，評測程式示例可能不會創建 `out.txt` 和/或 `log.txt`。