



## Механик хүүхэлдэй

Механик хүүхэлдэй нь тодорхой үйлдлийг дараалалтайгаар давтан гүйцэтгэдэг хүүхэлдэй юм. Япончууд энэхүү хүүхэлдэйг эрт үеэс эхлэн хийж байжээ.

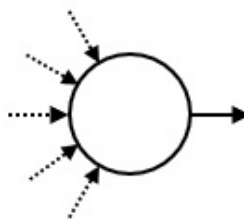
Механик хүүхэлдэйн хөдөлгөөнийг хэд хэдэн **төхөөрөмжөөс** бүрдэх **хэлхээгээр** (circuit) удирддаг.

Төхөөрөмжүүд хоорондоо холбоосоор холбогддог. Төхөөрөмж бүр нэг эсвэл хоёр **гаралттай**, хэд хэдэн **оролтуудтай** (байхгүй байж болно) байна. Холбоос бүр нь төхөөрөмжийн гаралтыг өөр эсвэл яг тухайн төхөөрөмжийн оролттой холбодог. Аливаа гаралт яг нэг холбоостой холбогдоно. Мөн аливаа оролт яг нэг холбоостой холбогдоно.

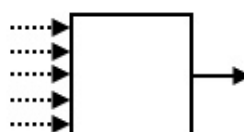
Хүүхэлдэйн яаж хөдөлгөөнүүдийг гүйцэтгэхийг тодруулъя. **Бөмбөлгийг** аль нэг төхөөрөмжид байрлуулсан гэе. Бөмбөлөг хэлхээгээр дамжин явдаг. Дамжилтын алхам бүрд бөмбөлөг нь тухайн төхөөрөмжийн аль нэг гаралтын холбоосоор дамжин нөгөө үзүүрт байгаа төхөөрөмж үрүү дамжин ордог.

Төхөөрөмжийн 3 төрөл бий: **эхлэл**, **өдөөгч**, болон **унтраалга**. Хэлхээнд яг нэг эхлэл,  $M$  өдөөгч, ба  $S$  унтраалга бий (хэлхээ унтраалгагүй байж болно). Төхөөрөмж бүр өөрсдийн үл давтагдах сериал дугаартай.

Бөмбөлгийг эхлэл дээр байрлуулсан гэж үзнэ. Эхлэл нь яг нэг гаралттай бөгөөд сериал дугаар нь 0 байна.

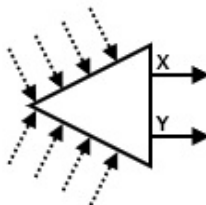


Өдөөгч нь бөмбөлөг орж ирэхэд харгалзах бусдаас ялгаатай хөдөлгөөнийг хийдэг төхөөрөмж юм. Өдөөгч бүр нь яг нэг гаралттай бөгөөд сериал дугаарууд нь 1-ээс  $M$  хүртэл байна.



Унтраалга бүр 'X', 'Y' гэх хоёр гаралттай. Унтраалгын **төлөв** нь 'X', 'Y'-ийн аль нэг

нь байна. Хэрэв бөмбөлөг унтраалгаар орж ирсэн бол тухайн төлөвт харгалзах гаралтаар гарна. Үүний дараа энэхүү унтраалгын төлөв нь эсрэг төлөвтөө шилжинэ. Анхандаа бүх унтраалгуудын төлөв нь 'X' байна. Унтраалгуудын сериал дугаарууд  $-1$ -ээс  $-S$  хүртэл байна.



Танд  $M$  ширхэг өдөөгч болон  $N$  урттай өдөөгчдийн сериал дугаарууд болох  $A$  дараалал өгөгдөнө. Өдөөгч бүр  $A$  дараалалд хэд хэдэн удаа байж болно (0 байж болно). Таны даалгавар бол доорх нөхцөлүүдийг хангасан хэлхээг бүтээх явдал юм. Үүнд :

- Бөмбөлөг тодорхой тооны шилжилт хийсний дараа эхлэл дээр буцаж ирдэг байх.
- Бөмбөлөг эхлэл дээр анх буцаж ирэхэд бүх унтраалгуудын төлөв 'X' байх.
- Бөмбөлөг эхлэл дээр анх буцаж ирэхдээ яг  $N$  ширхэг өдөөгчөөр анх өгсөн дарааллаар дайрч харгалзах үйлдлүүдийг гүйцэтгэх ёстой. Эдгээр өдөөгчдийн сериал дугаар нь  $A_0, A_1, \dots, A_{N-1}$  гэж өгөгдөнө.
- Бөмбөлөг эхлэл дээр анх буцаж ирэх хүртэлх дамжсан унтраалгуудын төлөв шилжилтийн нийт тоог  $P$  гэе.  $P$ -ийн утга 20 000 000-аас хэтрэхгүй.

Түүнчлэн та хэтэрхий олон унтраалга ашиглахыг хүсэхгүй байгаа.

## Хэрэгжүүлэлтийн мэдээлэл

Та дараах функцийг хэрэгжүүлнэ.

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

- $M$ : өдөөгчийн тоо.
- $A$ : бөмбөлгийн дарааллаараа дамжих өдөөгчдийн сериал дугаар болох  $N$  урттай тоон дараалал.
- Энэхүү функцийг яг нэг удаа дуудна.
- Тэмдэглэж хэлэхэд,  $N$  нь  $A$  дарааллын урт бөгөөд түүнийг хэрхэн олох талаарх мэдээллийг хэрэгжүүлэлтийн тэмдэглэл (Implementation Notice)-д тодотгож өгсөн.

Та дараах функцүүдийг дууддаг байна.

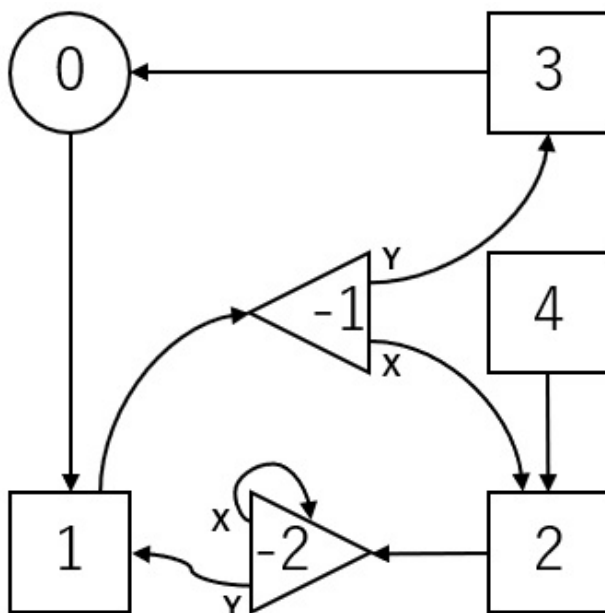
```
answer(int[] C, int[] X, int[] Y)
```

- $C$ :  $i$ -р ( $0 \leq i \leq M$ ) төхөөрөмжийн гаралт нь  $C[i]$  төхөөрөмжтэй холбогдохыг илэрхийлэх  $M + 1$  урттай тоон дараалал.
- $X, Y$ : Харилцан ижил  $S$  урттай тоон дараалал.  $-j$  дүгээр ( $1 \leq j \leq S$ ) унтраалгын хувьд 'X' гаралт нь  $X[j - 1]$  төхөөрөмжтэй холбогдсоныг, 'Y' гаралт нь  $Y[j - 1]$  төхөөрөмжтэй холбогдсоныг илэрхийлнэ.
- $C, X, Y$  тоон дараалал бүрийн утга нь  $-S$ -ээс  $M$ -ийн хооронд байна.
- $S$  хамгийн ихдээ 400 000 байж болно.
- Энэхүү функц нь яг нэг удаа дуудагдсан байх ёстой.
- $C, X, Y$  тоон дарааллуудаас үүсэх хэлхээ нь дурдсан нөхцөлүүдийг хангах ёстой.

Хэрэв дээрх дурдсан нөхцөлүүдийн аль нэгийг зөрчвөл та **Wrong answer** хариултыг авах юм. Үгүй бол, **Accepted** хариулт авах ба  $S$ -ээс хамааруулан оноог тань бодно (Дэд бодлогыг үзнэ үү).

## Жишээ

$M = 4, N = 4$ , болон  $A = [1, 2, 1, 3]$  байг. Шалгагч `create_circuit(4, [1, 2, 1, 3])` гэж дуудна.



Дээрх зурагт `answer([1, -1, -2, 0, 2], [2, -2], [3, 1])` дуудалтад харгалзах хэлхээг үзүүлэв. Дүрс бүр дээрх тоо нь тухайн төхөөрөмжийн сериал дугаарыг илэрхийлнэ.

Хоёр унтраалга хэрэглэгдсэн учир  $S = 2$  байна.

Анхандаа  $-1$  болон  $-2$  унтраалгууд 'X' төлөвт байгаа.

Бөмбөлөг дараах байдлаар дамжина :

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

- Бөмбөлөг  $-1$  сериалтай унтраалгаар дамжихад төлөв нь 'X' байх бөгөөд 2 сериалтай өдөөгч үрүү дамжина. Үүний дараагаар  $-1$  сериалтай унтраалгын төлөв 'Y' болно.
- Бөмбөлөг  $-1$  сериалтай унтраалгаар дахин дамжихад төлөв нь 'Y' байх бөгөөд 3 сериалтай өдөөгч үрүү дамжина. Үүний дараагаар  $-1$  сериалтай унтраалгын төлөв 'X' болно.

Бөмбөлөг эхлэл дээр дахин ирэхэд 1, 2, 1, 3 дарааллаар өдөөгчдөөр дамжсан байна.  $-1$  болон  $-2$  сериалтай унтраалгуудын төлөв харгалзан 'X' байна.  $P$ -ийн утга 4. Иймээс энэхүү хэлхээ нь нөхцөлийг хангаж байна.

Энэхүү жишээ нь zip файлд sample-01-in.txt нэрээр хадгалагдсан. Бусад жишээнүүд zip файлд бий.

## Хязгаарлалтууд

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

## Дэд бодлогууд

Тест бүрд харгалзах оноо болон хязгаарлалтууд дараах байдалтай байна:

1. (2 оноо)  $A_0, A_1, \dots, A_{N-1}$  дараалалд  $i$  ( $1 \leq i \leq M$ ) тоо хамгийн ихдээ нэг удаа байна.
2. (4 оноо)  $A_0, A_1, \dots, A_{N-1}$  дараалалд  $i$  ( $1 \leq i \leq M$ ) тоо хамгийн ихдээ хоёр удаа байна.
3. (10 оноо)  $A_0, A_1, \dots, A_{N-1}$  дараалалд  $i$  ( $1 \leq i \leq M$ ) тоо хамгийн ихдээ 4 удаа байна.
4. (10 оноо)  $N = 16$
5. (18 оноо)  $M = 1$
6. (56 оноо) Нэмэлт хязгаарлалт байхгүй.

Тест бүрийн хувьд **Accepted** хариу авсан бол таны оноо  $S$ -ээс хамааран дараах байдлаар бодогдоно:

- Хэрэв  $S \leq N + \log_2 N$  бол та бүтэн оноог авна.
- Дэд бодлого 5 ба 6-ийн хувьд хэрэв  $N + \log_2 N < S \leq 2N$  бол та  $0.5 + 0.4 \times \left( \frac{2N - S}{N - \log_2 N} \right)^2$  утгыг тухайн дэд бодлогод харгалзах оноогоор үржүүлсэнтэй тэнцэхүйц оноо авна.
- Бусад үед 0 оноо авна.

Тэмдэглэж хэлэхэд таны дэд бодлогуудын оноо нь тухайн дэд бодлогын тестүүдийн хамгийн бага оноогоор тооцогдоно.

## Жишээ шалгагч

Жишээ шалгагч нь дараах байдлаар стандарт оролтоос өгөгдлийг уншина.

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

Жишээ шалгагч дараах 3 гаралтыг гаргадаг:

Нэгдүгээрт, жишээ шалгагч нь `out.txt` файлд дараах байдлаар үр дүн гаргана:

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

Хоёрдугаарт, жишээ шалгагч бөмбөлгийн шилжилтийг загварчилдаг бөгөөд `log.txt` файлд дамжсан дарааллаар төхөөрөмжүүдийн сериал дугаарыг гаргадаг.

Гуравдугаарт, жишээ шалгагч стандарт гаралтад таны олсон шийдлийн үнэлгээг гаргана.

- Хэрэв **Accepted** хариуг авсан бол  $S$  болон  $P$  тоонуудыг `Accepted: S P` гэх байдлаар гаргана.
- Хэрэв **Wrong Answer** хариуг авсан бол `Wrong Answer: MSG` гэж гаргана. `MSG`-ийн утга нь дараахын аль нэг байна:
  - `answered not exactly once`: `answer` функцийг яг нэг удаа дуудаагүй байх.
  - `wrong array length`: `C`-ийн урт  $M + 1$  биш, эсвэл `X` болон `Y`-ийн урт ялгаатай.
  - `over 400000 switches`:  $S$  нь 400 000-аас их байх.
  - `wrong serial number`: `C`, `X`, эсвэл `Y`-ийн утга  $-S$ -ээс бага эсвэл  $M$ -ээс их байх.
  - `over 20000000 inversions`: Бөмбөлөг 20 000 000 тооны унтраалгын төлөвийн шилжилтэд эхлэл дээр буцаж ирээгүй тохиолдолд.
  - `state 'Y'`: Бөмбөлөг эхлэл дээр анх буцаж ирэхэд 'Y' төлөвтэй унтраалга байгаа тохиолдолд.
  - `wrong motion`: Өдөөгчид нь  $A$ -аас өөр төрлийн дараалалтай хөдөлгөөнийг хийсэн бол.

Тэмдэглэж хэлэхэд жишээ шалгагч `Wrong Answer` хариуг буцаасан тохиолдолд таны программ `out.txt` болон/эсвэл `log.txt` файлуудыг үүсгэхгүй байж болох юм.