



## 죄수들의 도전

감옥에 500명의 죄수가 갇혀 있다. 어느날, 간수는 감옥에서 나갈 수 있는 기회를 주었다. 간수가 방 안에 동전이 든 두 개의 가방 A와 B를 놓았다. 각 가방에는 1 개 이상  $N$  개 이하의 동전이 들어 있다. 두 가방에 든 동전의 개수는 다르다. 간수는 죄수들에게 도전 기회를 준다. 죄수들의 목표는 동전이 적게 든 가방을 찾는 것이다.

방에는 동전이 든 가방 외에도 칠판이 있다. 칠판에는 항상 정수 하나만 쓸 수 있다. 처음에는 칠판에 0이 쓰여 있다.

간수는 죄수들에게 한명씩 차례로 방에 들어오게 한다. 모든 죄수는 다른 죄수중 누가 자기보다 먼저 이 방에 들어왔는지 알지 못하고, 또 자기 앞에 몇 명의 죄수가 방에 들어왔는지도 알지 못한다. 매번 죄수가 방에 들어올 때마다, 칠판에 쓰여진 정수를 읽는다. 이 정수를 읽은 다음, 가방 A와 B 중 하나를 골라야 한다. 다음 이 가방을 조사해서 이 가방에 몇 개의 동전이 있는지 알게 된다. 그 다음 죄수는 다음 두 행동 중 하나를 해야 한다.

- 칠판에 쓰여진 정수를 지우고 음이 아닌 정수를 쓴 다음 방을 나간다. 칠판에 먼저 쓰여진 정수와 같은 정수를 쓸 수도 있고, 다른 정수를 쓸 수도 있다. 도전은 계속 이어진다. (500명의 죄수 모두가 방을 들어왔다가 나간 경우를 제외하고)
- 동전이 적게 든 가방을 고르고 도전을 종료한다.

한번 방을 나간 죄수는 간수가 다시 방에 들여보내지 않는다.

만약 죄수 중 한 명이 동전이 적게 든 가방을 정확히 맞추면 죄수들이 도전에서 이긴다. 만약 죄수 중 한 명이라도 동전이 적게 든 가방을 틀리거나, 500명의 죄수 모두가 방에 들어갔다 나왔지만 동전이 적게 든 가방을 맞추려고 아무도 시도하지 않았다면 죄수들이 진다.

도전을 시작하기 전에, 죄수들은 강당에 모여서 3단계로 이루어지는 다음 공통 전략을 정했다.

- 칠판에 쓸 수 있는 음이 아닌 정수의 최대값  $x$ 를 정한다.
- 방에 들어갔을 때 칠판에 정수  $i$ 가 쓰여져 있다면 ( $0 \leq i \leq x$ ) 어느 가방을 조사할 것인지를 정한다.
- 조사한 가방의 동전 개수를 알게 되면 어떤 행동을 할 것인지를 결정한다. 보다 구체적으로, 칠판에 정수  $i$ 가 쓰여져 있고 ( $0 \leq i \leq x$ ) 조사한 가방에 동전  $j$ 개가 들어 있다면, 다음 두 행동 중 하나를 하는 것으로 결정해야 한다.
  - 0 이상  $x$  이하인 어떤 정수를 칠판에 쓸 지, 또는
  - 어느 가방을 동전이 적은 쪽으로 고를지.

죄수들이 도전에서 이기면, 간수는 죄수들을  $x$ 일간 더 가둔 다음에 모두 풀어줄 것이다.

당신이 할 일은 죄수들이 이 도전을 이길 수 있는 전략을 고안하는 것이다. (가방 A, B에 있는 동전 개수와 무관하게) 여러분이 제출한 해법의 점수는  $x$ 의 값에 따라 달라진다. (자세한 내용은 Subtasks 참조)

## Implementation Details

다음 함수를 구현해야 한다.

```
int[][] devise_strategy(int N)
```

- $N$ : 가방 하나에 들어갈 수 있는 동전의 최대 개수
- 이 함수는  $N + 1$ 개의 정수를 저장하는 배열의 배열  $s$ 를 리턴해야 하며, 이 배열이 당신의 전략을 설명한다.  $x$ 의 값은 배열  $s$ 의 길이에서 1을 뺀 값이다.  $0 \leq i \leq x$ 인 각  $i$ 에 대해서, 배열  $s[i]$ 은 죄수가 방에 들어갔을 때 칠판에서 정수  $i$ 를 읽었다면 무엇을 해야 하는지를 나타낸다.
  1. 죄수가 만약 가방 A를 조사해봐야 하면  $s[i][0]$ 의 값은 0이고, 만약 가방 B를 조사해봐야 하면 1이다.
  2.  $j$ 가 조사해본 가방에 들어 있는 동전 개수라고 하자. 그렇다면 죄수는 다음 행동을 해야 한다.
    - 만약  $s[i][j]$ 의 값이  $-1$ 이라면, 죄수는 가방 A를 동전이 적게 든 가방으로 고른다.
    - 만약  $s[i][j]$ 의 값이  $-2$ 이라면, 죄수는 가방 B를 동전이 적게 든 가방으로 고른다.
    - 만약  $s[i][j]$ 의 값이 음이 아니라면, 죄수는 이 정수를 칠판에 써야 한다.  $s[i][j]$ 의 값은 최대  $x$ 라는데 주의하라.
- 이 함수는 정확히 한 번 호출된다.

## Example

다음 호출을 생각해보자.

```
devise_strategy(3)
```

$v$ 가 죄수가 방에 들어왔을 때 칠판에 쓰여진 정수라고 하자. 정답을 내는 전략 중 하나는 다음과 같다.

- 만약  $v = 0$ 이라면 (처음 시작할 때를 포함해서), 가방 A를 조사한다.
  - 동전 1개가 들어 있다면, 가방 A를 동전이 적게 든 가방으로 고른다.
  - 동전 3개가 들어 있다면, 가방 B를 동전이 적게 든 가방으로 고른다.
  - 동전 2개가 들어 있다면, 칠판에 1을 쓴다. (0을 덮어쓴다.)
- 만약  $v = 1$ 이라면 가방 B를 조사한다.
  - 동전 1개가 들어 있다면, 가방 B를 동전이 적게 든 가방으로 고른다.
  - 동전 3개가 들어 있다면, 가방 A를 동전이 적게 든 가방으로 고른다.
  - 동전 2개가 들어 있다면, 칠판에 0을 쓴다. (1을 덮어쓴다.) 이 경우는 절대 일어나지 않는다는데 주목하자. 왜냐하면 이때 두 가방 모두 동전 2개가 있는데, 두 가방에 같은 수의 동전이 들어 있는 것을 허용하지 않기 때문이다.

이 전략을 표현하려면 함수는  $[[0, -1, 1, -2], [1, -2, 0, -1]]$ 를 리턴해야 한다. 리턴된 배열의 길이는 2이고,  $x$ 의 값은  $2 - 1 = 1$ 이다.

## Constraints

- $2 \leq N \leq 5000$

## Subtasks

1. (5 points)  $N \leq 500$ ,  $x$ 는 500 이하여야 한다.
2. (5 points)  $N \leq 500$ ,  $x$ 는 70 이하여야 한다.
3. (90 points)  $x$ 는 60 이하여야 한다.

만약 테스트 케이스 중 어느 경우에서든, `devise_strategy`가 리턴한 배열이 정확한 전략을 나타내지 않는 경우, 이 서브태스크에 대해서 당신은 0점을 얻는다.

서브태스크 3은 부분 점수가 있다.

이 서브태스크에 대해서 리턴한 모든 배열에서  $x$  값의 최대가  $m$ 이라고 하자. 이 서브태스크에서 당신의 점수는 다음 표와 같다.

조건	점수
$40 \leq m \leq 60$	20
$26 \leq m \leq 39$	$25 + 1.5 \times (40 - m)$
$m = 25$	50
$m = 24$	55
$m = 23$	62
$m = 22$	70
$m = 21$	80
$m \leq 20$	90

## Sample Grader

샘플 그레이더는 다음 양식으로 입력을 읽는다.

- line 1:  $N$
- line  $2 + k$  ( $0 \leq k$ ):  $A[k] B[k]$
- last line:  $-1$

첫 줄과 마지막 줄을 제외한 각각의 줄들은 시나리오를 설명한다. 시나리오  $k$ 는  $2 + k$  번째 줄에 설명되어 있다. 시나리오  $k$ 에서는 가방 A에  $A[k]$ 개의 동전이 있고, 가방 B에  $B[k]$  개의 동전이 있다.

샘플 그레이더는 먼저 `devise_strategy(N)`를 호출한다.  $x$ 의 값은 이 호출에서 리턴한 배열의 길이에서 1을 뺀 값이다. 이때, 샘플 그레이더가 `devise_strategy`가 리턴한 배열이 Implementation Details에서 설명한 제약 조건을 따르지 않는다면, 다음 에러 메시지 중 하나를 출력하고 종료한다.

- `s` is an empty array:  $s$ 가 길이가 0인 배열이다. (타당한 전략을 표현하지 않는다)
- `s[i]` contains incorrect length:  $s[i]$ 의 길이가  $N + 1$ 가 아닌 인덱스  $i$  ( $0 \leq i \leq x$ )가 있다.
- First element of `s[i]` is non-binary:  $s[i][0]$ 의 값이 0 또는 1가 아닌 인덱스  $i$  ( $0 \leq i \leq x$ )가 있다.

- $s[i][j]$  contains incorrect value:  $s[i][j]$ 의 값이  $-2$  이상  $x$  이하가 아닌 인덱스  $i, j$  ( $0 \leq i \leq x, 1 \leq j \leq N$ )가 있다.

그렇지 않다면, 샘플 그레이더는 두 가지 출력을 한다.

먼저, 샘플 그레이더는 다음 양식으로 여러분의 전략의 결과를 출력한다.

- line  $1 + k$  ( $0 \leq k$ ): 시나리오  $k$ 에 대한 여러분의 전략의 결과. 만약 이 전략을 써서 죄수가 가방 A를 동전이 적은 쪽으로 골랐다면, 출력은 글자 A이다. 만약 이 전략을 써서 죄수가 가방 B를 동전이 적은 쪽으로 골랐다면, 출력은 글자 B이다. 만약 이 전략을 썼는데 어느 죄수도 동전이 적은 쪽 가방을 고르지 못했다면, 출력은 글자 X이다.

또한, 샘플 그레이더는 현재 디렉토리에 `log.txt` 파일을 다음 양식으로 출력한다.

- line  $1 + k$  ( $0 \leq k$ ):  $w[k][0] w[k][1] \dots$

$1 + k$ 번째 줄에 출력된 수열은 시나리오  $k$ 에서 칠판에 쓰여지는 정수들이다. 보다 구체적으로,  $w[k][l]$ 는 방에  $l + 1$ 번째 들어간 죄수가 칠판에 쓰는 정수이다.