

방 배정하기

정보 중학교 3학년 남학생들은 단체로 2박 3일 수학여행을 가기로 했다. 학생들이 묵을 숙소에는 방의 정원(방 안에 있는 침대 수)을 기준으로 세 종류의 방이 있으며, 같은 종류의 방들이 여러 개 있다. 정보 중학교에서는 학생들에게 이 방들을 배정하되, 배정된 모든 방에 빈 침대가 없도록 하고자 한다.

예를 들어, 방의 종류가 5인실, 9인실, 12인실이고 3학년 남학생 전체가 113명이라면, 5인실 4개, 9인실 5개, 12인실 4개를 예약하면 각 방에 남은 침대 없이 배정이 가능하다. 또한 12인실은 사용하지 않고 5인실 10개와 9인실 7개만 사용하는 것도 가능하다. 그러나 방의 종류가 3인실, 6인실, 9인실이고 3학년 남학생 전체가 112명이라면 빈 침대 없이 방을 배정하는 것은 불가능하다.

방의 정원을 나타내는 서로 다른 세 자연수와 전체 학생 수를 나타내는 자연수 하나가 주어졌을 때, 배정된 모든 방에 빈 침대가 없도록 방 배정이 가능한지를 결정하는 프로그램을 작성하시오. 단, 세 종류의 방은 모두 충분한 개수가 있다고 가정하며, 위의 예에서와 같이 세 종류의 방을 모두 활용하지 않고 한 종류 또는 두 종류의 방만 이용하여 배정하는 것도 허용한다.

소스파일의 이름은 `room.c` 또는 `room.cpp`를 권장하지만, 서버에 제출하는 데는 다른 이름도 상관없다.

입력 형식

표준 입력으로 방의 정원을 나타내는 서로 다른 세 자연수 A, B, C ($1 \leq A < B < C \leq 50$)와 전체 학생 수를 나타내는 자연수 N ($1 \leq N \leq 300$)이 공백으로 분리되어 한 줄에 주어진다.

출력 형식

빈 침대 없이 배정이 가능할 경우 표준 출력으로 1을, 불가능할 경우 0을 출력한다.

부분문제의 제약 조건

- **부분문제 1:** 전체 점수 100점 중 3점에 해당하며 입력 예시로 주어진 입력만 존재한다.
- **부분문제 2:** 전체 점수 100점 중 5점에 해당하며 $A=1$ 이다.
- **부분문제 3:** 전체 점수 100점 중 14점에 해당하며 B, C 는 A 의 배수이다.
- **부분문제 4:** 전체 점수 100점 중 78점에 해당하며 원래의 제약조건 이외에 아무 제약조건이 없다.

입력과 출력의 예

입력(1)

5 9 12 113

출력(1)

1

입력(2)

3 6 9 112

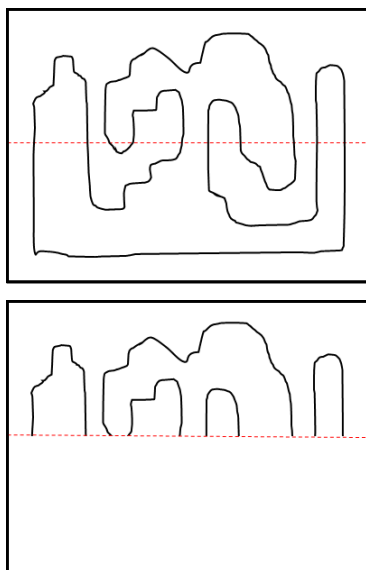
출력(2)

0

곡선 자르기

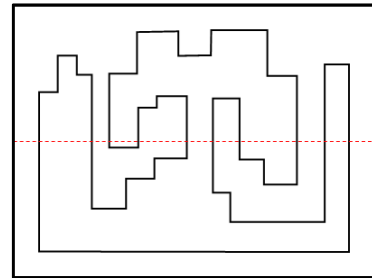
컴퓨터 그래픽 캔버스는 컴퓨터 화면에서 그림을 그릴 수 있는 직사각형 영역을 말한다. 캔버스는 2차원 좌표 평면처럼 각 점의 위치를 좌표로 표시한다. 캔버스의 정중앙 점이 원점 (0,0)이고, 오른쪽으로 갈수록 x좌표 값이 커지고, 위쪽으로 갈수록 y좌표 값이 커진다.

창수는 마우스를 이용하여 캔버스에 그림을 그리고 있다. 지금은 캔버스에 곡선을 그리는데, 시작점과 끝점이 붙어있는 것 외에는 중간에 선이 교차하거나 붙는 경우가 없다. 곡선을 다 그린 다음, 캔버스에서 x축의 아래쪽 영역을 깨끗이 지우면 아래 그림처럼 경계선이 서로 만나지 않는 봉우리들의 패턴이 나타난다. 여기서 봉우리는 시작점과 끝점이 x축 상에 있는 곡선 부분과 x축으로 둘러싸인 영역을 말한다. 아래 그림의 예에서는 5개의 봉우리가 나타난다.



마우스로 그린 곡선은 컴퓨터에 의해

수직 선분과 수평 선분들로 구성된 경로의 형태로 메모리에 저장된다. 따라서 창수가 그린 곡선의 경우는 수평 선분과 수직 선분이 한 번씩 번갈아가며 이어진 경계선을 가진 직교다각형의 형태로 저장된다. 이 직교다각형의 모든 꼭짓점은 서로 다르며, 연속한 두 변 이외에는 어떤 두 변도 만나지 않는다. 직교다각형의 형태로 변환된 예를 아래 그림에서 볼 수 있다.



창수는 이 직교다각형을 입력으로 받아 x축의 위쪽 영역에 나타나는 봉우리들 중에서, 다른 봉우리에 의해 포함되지 않는 봉우리 개수와 다른 봉우리를 포함하지 않는 봉우리 개수를 구하는 프로그램을 작성하려고 한다. 위 그림에서는 다른 봉우리에 의해 포함되지 않는 봉우리 개수는 3이고 다른 봉우리를 포함하지 않는 봉우리 개수는 4이다.

소스파일의 이름은 cut.c 또는 cut.cpp를 권장하지만, 서버에 제출하는 데는 다른 이름도 상관없다.

입력 형식

표준 입력으로 다음 정보가 주어진다. 첫 번째 줄에는 곡선을 표현하는 직교다각형의 꼭짓점의 개수 $N(4 \leq N \leq 10^6)$ 이 주어진다. 다음 N 개의 각 줄에는 직교다각형의 경계선을 따라갈 때

만나는 꼭짓점 순서대로 각 꼭짓점의 좌표가 주어진다. 이 순서의 방향은 가장 왼쪽에 있는 수직 선분인 변을 볼 때 아래에서 위로 올라가는 방향이다. 각 좌표는 x좌표와 y좌표가 공백을 사이에 두고 주어지며, x좌표와 y좌표 모두 -10^9 보다 크거나 같고 10^9 보다 작거나 같다. 또한 y좌표가 0인 경우는 없으며 x축과 교차하는 변이 반드시 하나 이상 존재한다.

출력 형식

표준 출력으로, 입력으로 주어진 직교다각형에 의해서 나타나는 봉우리 패턴에서 다른 봉우리에 의해 포함되지 않는 봉우리 개수와 다른 봉우리를 포함하지 않는 봉우리 개수를 공백을 사이에 두고 출력한다.

부분문제의 제약 조건

- **부분문제 1:** 전체 점수 100점 중 11점에 해당하며 $N \leq 1,000$ 이고 입력으로 주어지는 꼭짓점의 x좌표와 y좌표는 $-1,000$ 보다 크거나 같고 $1,000$ 보다 작거나 같다.
- **부분문제 2:** 전체 점수 100점 중 24점에 해당하며 $N \leq 10,000$ 이다.
- **부분문제 3:** 전체 점수 100점 중 65점에 해당하며 원래의 제약조건 이외에 아무 제약조건이 없다.

입력과 출력의 예

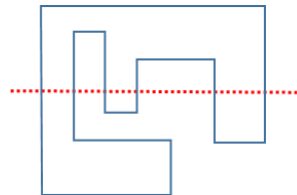
입력(1)

```
14
-4 -4
-4 3
3 3
3 -2
1 -2
1 1
-1 1
-1 -1
-2 -1
-2 2
-3 2
-3 -2
0 -2
0 -4
```

출력(1)

```
1 2
```

※ 입력(1)의 직교다각형을 그림으로 나타내면 아래와 같다.



입력(2)

```
4
1 1
1 -1
-1 -1
-1 1
```

출력(2)

```
1 1
```

줄서기

N 명의 학생들이 앞뒤로 일렬로 서 있다. 각 학생은 1부터 N 까지 서로 다른 번호가 적힌 카드들 중 하나를 가지고 있다. 학생들에게서 자신보다 뒤에 서 있으면서 더 작은 번호의 카드를 가진 학생들의 명단을 **하나도 빠짐없이 모두** 받았다. 이 명단을 통해 학생들이 가지고 있는 카드의 번호를 알아내려고 한다.

예를 들어, 일렬로 서 있는 5명의 학생들을 앞에서부터 순서대로 “학생1, 학생2, 학생3, 학생4, 학생5”라고 하고, 학생들에게 받은 명단을 통해 다음과 같이 5개의 순서쌍이 만들어졌다고 하자. 순서쌍 (X, Y) 는 학생 Y 가 학생 X 보다 뒤에 있으면서 더 작은 번호를 가지고 있다는 것을 의미한다.

(1,2), (1,5), (3,4), (3,5), (4,5)

이 자료를 분석하면 학생1, 학생2, 학생3, 학생4, 학생5는 각각 3, 1, 5, 4, 2가 적힌 카드를 가지고 있음을 알 수 있다.

다른 예로 5명 학생들에게 받은 명단으로 다음과 같은 6개의 순서쌍이 만들어졌다고 하자.

(1,2), (1,3), (1,5), (2,5), (3,4), (3,5)

이 경우는 학생들이 잘못된 명단을 제시한 것이다. 순서쌍 (2,5)에 의하면 학생2는 학생5보다 큰 번호의 카드를 가지고 있다. 그런데 만일 학생4의 카드가

학생5의 카드보다 작은 번호라면 순서쌍 (2,4)가 존재해야 하고, 반대로 학생4의 카드가 학생5의 카드보다 큰 번호라면 순서쌍 (4,5)가 존재해야 한다. 그런데 둘 다 존재하지 않기 때문에 학생들이 잘못된 명단을 제시한 것이다.

학생들로부터 받은 명단으로 만들어진 순서쌍을 입력으로 받아, 학생들이 가지고 있는 카드 번호를 알아내는 프로그램을 작성하라.

소스파일의 이름은 line.c 또는 line.cpp를 권장하지만, 서버에 제출하는 데는 다른 이름도 상관없다.

입력 형식

표준 입력으로 다음 정보가 주어진다. 첫 번째 줄에는 학생 수 $N(1 \leq N \leq 100,000)$ 과 순서쌍의 수 $M(0 \leq M \leq 1,000,000)$ 이 공백으로 분리되어 주어진다. 일렬로 서 있는 학생들을 순서대로 학생1, 학생2, ..., 학생 N 이라고 하자. 다음 M 개의 각 줄에는 두 개의 정수 X 와 Y 가 공백으로 분리되어 주어진다. 이것은 학생 Y 가 학생 X 보다 더 작은 번호가 적힌 카드를 가지고 있다는 것을 의미하는 순서쌍이다 ($1 \leq X < Y \leq N$). 입력에 중복된 순서쌍은 없다.

출력 형식

표준 출력으로, 주어진 순서쌍을 통해 학생들이 가지고 있는 카드 번호를 알 수 있으면 학생들이 서 있는 순서대로 카드번호를 공백으로 분리하여 출력한다. 그렇지 않으면 -1을 출력한다.

부분문제의 제약 조건

- **부분문제 1:** 전체 점수 100점 중 7점에 해당하며 $N \leq 9$ 이다.
- **부분문제 2:** 전체 점수 100점 중 21점에 해당하며 $N \leq 100$ 이다.
- **부분문제 3:** 전체 점수 100점 중 30점에 해당하며 $N \leq 5,000$ 이다.
- **부분문제 4:** 전체 점수 100점 중 42점에 해당하며 원래의 제약조건 이외에 아무 제약조건이 없다.

입력과 출력의 예

입력(1)

```
5 5
1 2
1 5
3 4
3 5
4 5
```

출력(1)

```
3 1 5 4 2
```

입력(2)

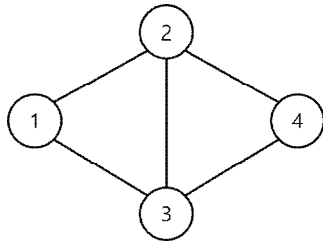
```
5 6
1 2
1 3
1 5
2 5
3 4
3 5
```

출력(2)

```
-1
```

산만한 고양이

철민이는 고양이 한 마리를 키우고 있다. 철민이는 이 고양이를 위해 입체놀이터를 만들었는데 이 놀이터에는 N 개의 방들과 M 개의 복도들이 있다. 방들은 1번부터 N 번까지 번호가 붙어 있고 한 복도는 두 개의 서로 다른 방을 연결하며 양방향으로 이동이 가능하다. 한 쌍의 방을 연결하는 복도는 최대 1개이다. 어떤 두 방도 하나 이상의 복도를 이용하여 서로 이동이 가능하다. 놀이터는 입체로 되어있어 복도가 교차하는 경우는 없다. 아래는 방이 4개, 복도가 5개가 있는 예제이다.



철민이네 고양이는 성격이 매우 산만해서 쉬지 않고 놀이터를 뛰어다닌다. 특히 $k(\geq 3)$ 개의 서로 다른 방 (a_1, a_2, \dots, a_k) 의 순서를 정한 다음 그 순서대로 반복적으로 도는 경향이 있다. 즉, $a_1, a_2, \dots, a_k, a_1, a_2, \dots, a_k, a_1, a_2, \dots$ 의 순서를 말한다. 물론 그렇게 하려면 이 방들이 순서대로 복도로 연결되어 있어야 할 것이다. 즉, a_1 과 a_2 가 연결, a_2 와 a_3 이 연결, ..., a_k 와 a_1 이 연결되어 있어야 한다.

철민이는 고양이가 너무 힘들까봐 반복적으로 도는 방법이 없도록 하고 싶다. 노력을 최소화하기 위해 단 한 개의 방

만 제거해서 (그리고 그 방에 연결된 복도들은 폐쇄한다) 고양이가 반복적으로 도는 방법이 없도록 만들고 싶다.

앞의 예시처럼 방이 연결되어 있다면 방들 1, 2, 3의 순서로 반복적으로 돌 수가 있다. 또, 방들 1, 2, 4, 3의 순서로도 반복적으로 돌 수 있다. 여기서 2번 방을 제거하면 반복적으로 돌 수 있는 방법이 없다. 3번방을 제거해도 같은 결과를 얻는다. 하지만 4번방의 경우에는 제거한다고 하더라도 여전히 반복적으로 돌 수 있는 방법이 있다.

방들의 연결 상태를 입력으로 받아서, 단 하나의 방을 제거하여 고양이가 반복적으로 도는 모든 방법을 없앨 수 있다면 그 방의 번호를 출력한다. 혹시 그러한 방이 여러 개가 있다면 그 방들의 번호의 합을 출력한다. 그러한 방이 없는 경우 0을 출력한다.

소스파일의 이름은 `cat.c` 또는 `cat.cpp`를 권장하지만, 서버에 제출하는 데는 다른 이름도 상관없다.

입력 형식

표준 입력으로 다음 정보가 주어진다. 첫 번째 줄에는 방의 수를 나타내는 정수 N ($2 \leq N \leq 300,000$)과 복도의 수를 나타내는 정수 M ($1 \leq M \leq 300,000$)이 주어진다. 다음 M 개의 각 줄에는 하나의 복도로 연결된 서로 다른 두 방의 번호가 주어진다. 입력으로 주어진 방들과 복도에서는 반복적으로 도는 방법이 적어도 하나는 있다는 것이 보장된다.

출력 형식

표준 출력으로, 단 하나의 방을 제거하여 고양이가 반복적으로 도는 모든 방법을 없앨 수 있다면 그 방의 번호를 출력한다. 혹시 그러한 방이 여러 개가 있다면 그 방들의 번호의 합을 출력한다. 그러한 방이 없는 경우 0을 출력한다.

부분문제의 제약 조건

- **부분문제 1:** 전체 점수 100점 중 12점에 해당하며 $N \leq 5,000$, $M \leq 5,000$ 이다.
- **부분문제 2:** 전체 점수 100점 중 10점에 해당하며 $M = N$ 이다.
- **부분문제 3:** 전체 점수 100점 중 23점에 해당하며 1번 방과 2번 방, 2번 방과 3번 방, 3번 방과 4번 방, ..., N 번 방과 1번 방을 잇는 복도가 모두 존재한다.
- **부분문제 4:** 전체 점수 100점 중 55점에 해당하며 원래의 제약조건 이외에 아무 제약조건이 없다.

입력과 출력의 예

입력(1)

```
4 5
1 2
2 3
4 2
4 3
3 1
```

출력(1)

```
5
```

* 2번 방을 제거하는 것으로 가능하고, 3번 방을 제거하는 것으로도 가능하다.

입력(2)

```
8 10
5 4
4 3
3 5
1 2
1 5
2 3
5 6
6 7
7 4
8 6
```

출력(2)

```
5
```

입력(3)

```
8 10
1 2
2 3
3 4
4 5
5 6
6 7
7 8
8 1
2 7
3 6
```

출력(3)

```
0
```