

안내도 (Navigation)

Anna는 IOI 섬나라의 주민이고, 친구인 Bruno의 IOI 섬나라로 초대하게 되었다. IOI섬나라에는 섬이 섬 1부터 섬 N 까지 N 개의 섬이 있다. 그리고 IOI 섬나라에는 $N-1$ 개의 다리가 있어서, 다리에는 0부터 $N-2$ 까지의 번호가 붙어 있다. 다리 i 는 섬 A_i 와 섬 B_i 를 양방향으로 잇는다. 그리고 모든 섬에서 다리를 통해서 모든 섬으로 가는 것이 가능하다. Anna의 집은 섬 T 에 있고, Bruno는 Anna의 집이 있는 섬의 번호를 모른다.

Bruno를 돕기 위해서, Anna는 N 개의 섬 각각에 한 개의 정수를 쓰기로 했다. Anna는 Bruno가 도착할 섬의 번호를 모른다.

Bruno는 섬 S 에 배를 타고 도착한다. 섬 S 에 도착한 Bruno는, 이하의 정보를 안다.

- 도착한 섬 S 의 번호와, S 에 적혀 있는 하나의 정수
- S 에서 다리로 직접 연결되어 있는 모든 섬의 번호와, 그 섬들에 쓰여 있는 정수

Bruno는 섬 S 에서 섬 T 까지 갈 때에, 최대한 작은 수의 다리를 거쳐야 한다.

그래서 Bruno는, 자신이 알고 있는 정보를 이용해서, 자신이 도착한 섬 S 부터 Anna의 집이 있는 섬 T 인가 아닌가를 판단하고, S 와 T 가 다를 때에는 S 에서 T 로 가는 경로에 있는 다음 섬을 올바르게 고를 수 있을까

문제

IOI 섬나라의 정보가 주어질 때, 정수를 쓰는 Anna의 전략이 구현된 프로그램을 작성하라. 또한, 섬에 도착 했을 때의 정보를 이용해서, 다음에 올바르게 이동할 Bruno의 전략이 구현된 프로그램을 작성하라.

구현의 상세 사항

당신은 같은 프로그래밍 언어로 2개의 파일을 제출해야 한다.

첫 번째 파일은 `Anna.c` 또는 `Anna.cpp` 라는 이름이어야 한다. 이 파일은 Anna의 전략이 구현된 파일이고, 다음 함수를 포함해야한다.

- `void Anna(int K, int N, int T, int A[], int B[])`
이 함수는 처음 한번만 호출된다.
 - 인자 K 는 Subtask의 번호 K 이다.
 - 인자 N 은, IOI 섬나라의 섬의 수 N 이다.
 - 인자 T 는, Anna의 집이 있는 섬의 번호 T 이다.
 - 인자 A 와 인자 B 는, 길이 $N-1$ 의 배열이다. 정수 $A[i]$, $B[i]$ 는, 다리 i 가 섬 $A[i]$ 와 $B[i]$ 를 잇는다는 것을 나타낸다. ($0 \leq i \leq N-2$)

그리고 이 함수는 다음의 함수를 호출하여 각 섬에 번호를 적어야 한다.

- `void Flag(int I, int V)`
 - 인자 I 는, Anna가 정수를 적을 섬의 번호를 의미한다.
 - 인자 V 는, Anna가 적을 정수를 의미한다.

단, Flag를 호출 할 때에는, 다음 사항을 만족해야 한다.

 - I 는 1 이상 N 이하의 정수여야 한다. 이것을 만족하지 않을 경우 오답 [1]이 된다.
 - Flag는 같은 I 에 대해서 2번 이상 호출되면 안 된다. 이것을 만족하지 않을 경우 오답 [2]이 된다.
 - V 는 0이상 N 이하의 정수여야 한다. 이것을 만족하지 않을 경우 오답 [3]이 된다.
 - Flag는 총 N 회 호출되어야 한다. 이것을 만족하지 않을 경우 오답 [4]이 된다.

Flag를 올바르게 적지 않게 호출 한 경우에는 그 즉시 프로그램이 종료된다.

두 번째 파일은 `Bruno.c` 또는 `Bruno.cpp` 라는 이름이어야 한다. 이 파일은 Bruno의 전략이 구현된 파일이고, 다음 함수를 포함해야 한다.

- `void Bruno(int K, int S, int F, int L, int P[], int Q[])`

이 함수는 Anna가 호출된 후, 한 번만 호출된다.

- 인자 K 는 Subtask의 번호 K 이다.
- 인자 S 는, Bruno가 도착한 섬의 번호 S 이다.
- 인자 F 는, 섬 S 에 도착했을 때 쓰인 정수를 의미한다.
- 인자 L 은, 섬 S 에서 다리로 직접 연결된 섬의 개수 L 이다.
- 인자 P 는, 길이 L 의 배열이고, 섬 S 에서 다리로 직접 연결된 섬의 번호를 가진다.
- 인자 Q 는, 길이 L 의 배열이고, 정수 $Q[j]$ 는, 섬 $P[j]$ 에 쓰인 정수를 의미한다. ($0 \leq j \leq L-1$)

그리고, 다음 함수를 호출해서 Bruno가 도착한 섬 S 가 Anna의 집이 있는 섬인가를 판단하고, 집이 아닌 경우에는 다음 섬을 올바르게 구해야 한다.

- `void Answer(int X)`

- 인자 x 는, Bruno가 도착한 섬이 Anna의 집일경우의 Anna의 집이 있는 정수 T 이다. 그렇지 않을 경우에는, Bruno의 다음 섬의 번호이다.

단, `Answer`을 호출할 때에는, 다음 사항을 만족해야 한다.

- 인자 x 는, 배열 P 에 들어있는 수이거나, S 이어야 한다. 이것을 만족하지 않을 경우 오답 [5]이 된다.
- `Answer`는 두 번 이상 호출되면 안 된다. 이것을 만족하지 않을 경우 오답 [6]이 된다.
- `Answer`를 호출하지 않았을 경우 오답 [7]이 된다.
- 섬 S 에 Anna의 집이 있고, 인수 x 가 T 가 아닌 경우, 오답 [8]이 된다.
- 섬 S 에 Anna의 집이 없고, 인수 x 가 다음 섬이 아닌 경우, 오답 [9]가 된다.

함수 `Bruno`가 호출된 후, 답을 판정한다.

내부에서 사용하려고 함수를 구현하거나, 글로벌 변수를 사용하는 것은 자유이다. 단 제출된 2가지의 프로그램은, 하나의 채점프로그램과 연동되어 컴파일 되므로, 각 파일내의 모든 함수와 글로벌 변수를 `static`으로 선언해 다른 프로그램과의 충돌을 피할 필요가 있다. 채점 때, 이 프로그램은 Anna쪽, Bruno쪽 으로 2개의 함수로 실행되고, Anna쪽과 Bruno쪽 프로그램의 글로벌 변수를 공유할 수는 없다. 당신의 프로그램은 표준 입력, 표준 출력 혹은 다른 파일과 어떤 방법으로든 접근해선 안 된다.

컴파일·실행의 방법

작성한 프로그램을 테스트 할 때는, 채점 프로그램 샘플이 컨테스트 사이트에서 다운로드 할 수 있는 아카이브에 있다. 이 아카이브에는, 제출해야 하는 파일의 샘플이 들어있다.

채점 프로그램의 샘플은 하나의 파일이다. 그 파일은 `grader.c` 또는 `grader.cpp`이다. 작성한 프로그램을 테스트 하려면, 다음과 같이 커맨드를 실행한다.

- C의 경우

```
gcc -O2 -o grader grader.c Anna.c Bruno.c -lm
```

- C++의 경우

```
g++ -std=c++11 -O2 -o grader grader.cpp Anna.cpp Bruno.cpp
```

컴파일이 성공 할 경우에는, `grader`라는 파일이 생성된다.

실제의 채점 프로그램은, 채점 프로그램의 샘플과는 다름에 주의해야 한다. 채점 프로그램의 샘플은 단일 프로세스로 실행된다. 이 프로그램은 표준 입력으로 입력하고, 표준 출력으로 출력한다.

채점프로그램의 샘플의 입력

채점프로그램의 샘플은 표준 입력으로 다음을 읽어 들인다.

- 첫 번째 줄에는, 정수 N , S , T , K 를 공백으로 구분해 입력하고, IOI 섬나라의 섬의 개수 N , Bruno가 도착하는 섬의 번호 S , Anna의 집이 있는 섬에 번호 T , Subtask의 번호 K 이다.
- 다음 $N-1$ 개의 줄의 $i+1$ 번째 ($0 \leq i \leq N-2$) 줄에는, 정수 A_i , B_i 를 공백으로 구분해 입력한다. 이것은 다리 i 가 섬 A_i 와 섬 B_i 를 양방향으로 잇는 다는 것을 의미한다.
- 다음 줄에는, 하나의 정수 Y 를 입력한다. 이 정수는 입력에 대응하는 답이다. 즉, Answer의 인수로 Y 가 들어오는 경우에는 프로그램의 샘플이 정답으로 판정하고, 아닐 경우에는 오답으로 판정하는 것을 의미한다.

채점프로그램의 샘플의 출력

프로그램의 실행이 정상적으로 종료될 때에는, 채점 프로그램의 샘플은 표준 출력으로 다음의 정보를 첫 번째 줄에 출력한다. (따옴표는 실제로 출력되지 않는다.)

- 정답일 경우, 호출한 함수 Flag의 인수 V 의 최댓값이 "Accepted : $V_{\max} = 2$ "처럼 출력된다.
- 오답일 경우, 오답의 종류가 "Wrong Answer [1]"처럼 출력된다.

제한

모든 입력 데이터는 다음의 조건을 만족한다.

- $2 \leq N \leq 100\,000$
- $1 \leq S \leq N$
- $1 \leq T \leq N$
- $1 \leq A_i \leq N$ ($0 \leq i \leq N-2$)
- $1 \leq B_i \leq N$ ($0 \leq i \leq N-2$)
- $1 \leq K \leq 4$
- IOI 섬나라의 모든 섬에서 다리를 통해서 모든 섬으로 가는 것이 가능하다.

Subtask**Subtask1 [10점]**

다음의 조건을 만족한다.

- $K = 1$

Subtask2 [15점]

다음의 조건을 만족한다.

- $K = 2$
- Flag의 인수 v 는 0이상 2이하여야 한다.

Subtask3 [20점]

다음의 조건을 만족한다.

- $K = 3$
- Flag의 인수 v 는 0이거나 1이어야 한다.
- 2개의 섬과 다리로 직접 연결되어 있는 섬은 없다.
- $S \neq T$ 이다.

Subtask4 [55점]

다음의 조건을 만족한다.

- $K = 4$
- Flag의 인수 v 는 0이거나 1이어야 한다.

함수 호출의 예

채점 프로그램의 샘플이 읽는 입력의 예와, 그에 대응하는 함수 호출 예는 다음과 같다.

입력 예제	함수 호출의 예	
	Anna쪽	Bruno쪽
5 3 2 1	Anna(...)	
1 3	Flag(1,1)	
3 2	Flag(2,1)	
3 4	Flag(3,0)	
4 5	Flag(4,0)	
4 5	Flag(5,1)	
2		Bruno(...)
		Answer(2)

이 예에서 Flag의 호출이 반드시 의미가 있음을 보장 할 수는 없다. 이 때의 Anna(...)와 Bruno(...)에게 전달 되는 인수는 다음과 같다.

인수	Anna(...)
K	1
N	5
T	2
A	{1, 3, 3, 4}
B	{3, 2, 4, 5}

인수	Bruno(...)
K	1
N	3
T	0
A	{2, 1, 4}
B	{1, 1, 0}