

## 문제 1. 두 안테나

입력 파일: standard input  
출력 파일: standard output  
시간 제한: 3초  
메모리 제한: 512MB

1번부터  $N$ 번까지의 번호가 붙어있는  $N$  개의 안테나가 일렬로 놓여 있다. 각 안테나는 다른 연속된 안테나와 1km 떨어져 있다.  $i$ 번 ( $1 \leq i \leq N$ ) 안테나의 높이는  $H_i$ 이다.  $i$ 번 안테나는 자신으로부터  $A_i$  km 이상  $B_i$  km 이하 떨어져 있는 안테나에만 정보를 보낼 수 있다. 만약  $x$ 번 안테나와  $y$ 번 안테나가 ( $1 \leq x < y \leq N$ ) 서로 정보를 주고받을 수 있다면, 이 둘은 통신할 수 있고, 통신 비용은  $|H_x - H_y|$ 이다.

JOI 공화국의 K 수상은 시민들로부터 연결상태에 관한 불만  $Q$ 개를 들었다. 조사 결과  $j$  번째 ( $1 \leq j \leq Q$ ) 불만은,  $L_j, L_j + 1, \dots, R_j$ 번 안테나 중 무언가가 이상이 있는 것으로 밝혀졌다. 당신은 이 안테나들 중 서로 통신할 수 있는 안테나 쌍이 있는지, 만약 있다면 그중 가장 통신 비용이 많이 드는 쌍의 통신 비용은 얼마인지 알아보는 일을 맡았다.

안테나의 정보와 불만의 정보가 주어졌을 때,  $L_j, L_j + 1, \dots, R_j$ 번 안테나 중 서로 통신할 수 있는 쌍이 있는지, 있다면 통신 비용의 최댓값은 얼마인지를 알려주는 프로그램을 작성하여라.

### 입력 형식

표준 입력에서 다음과 같은 형식으로 주어진다. 모든 값은 정수이다.

$N$   
 $H_1 \ A_1 \ B_1$   
 $\vdots$   
 $H_N \ A_N \ B_N$   
 $Q$   
 $L_1 \ R_1$   
 $\vdots$   
 $L_Q \ R_Q$

### 출력 형식

표준 출력으로  $Q$  개의 줄을 출력하여라.  $j$  번째 ( $1 \leq j \leq Q$ ) 줄은  $L_j, L_j + 1, \dots, R_j$ 번 안테나 중 서로 통신할 수 있는 쌍이 없으면 -1, 있다면 통신 비용의 최댓값이어야 한다.

### 제한

- $2 \leq N \leq 200\,000$ .
- $0 \leq H_i \leq 1\,000\,000\,000$  ( $1 \leq i \leq N$ ).
- $1 \leq A_i \leq B_i \leq N - 1$  ( $1 \leq i \leq N$ ).
- $1 \leq Q \leq 200\,000$ .
- $1 \leq L_j < R_j \leq N$  ( $1 \leq j \leq Q$ ).

### 서브태스크 1 (2 점)

- $N \leq 300$
- $Q \leq 300$

## 서브태스크 2 (11 점)

- $N \leq 2\,000$

## 서브태스크 3 (22 점)

- $Q = 1$
- $L_1 = 1$
- $R_1 = N$

## 서브태스크 4 (65 점)

추가 제한조건이 없다.

### 예제

standard input	standard output
5	-1
10 2 4	1
1 1 1	8
2 1 3	8
1 1 1	99
100 1 1	
5	
1 2	
2 3	
1 3	
1 4	
1 5	

1번 안테나와 2번 안테나는 서로 통신할 수 없으므로, 첫 번째 불만에 대한 답은 -1이다.

두 번째, 세 번째, 네 번째, 다섯 번째 불만에 대한 최대 통신 비용을 가진 안테나 쌍은 각각 (2, 3), (1, 3), (1, 3), (4, 5)이다.

standard input	standard output
20 260055884 2 15 737689751 5 5 575359903 1 15 341907415 14 14 162026576 9 19 55126745 10 19 95712405 11 14 416027186 8 13 370819848 11 14 629309664 4 13 822713895 5 15 390716905 13 17 577166133 8 19 195931195 10 17 377030463 14 17 968486685 11 19 963040581 4 10 566835557 1 12 586336111 6 16 385865831 8 9 1 1 20	806460109

이 입력은 서브태스크 3의 조건을 만족한다.

## 문제 2. 두 요리

입력 파일: standard input  
출력 파일: standard output  
시간 제한: 5초  
메모리 제한: 1024MB

요리사 비타로는 요리 대회에 참가했다. 이 대회에서 참가자는 IOI 덮밥과 JOI 카레를 요리해야 한다.

IOI 덮밥을 요리하는 방법은  $N$  단계로 이루어져 있다.  $i$  번째 ( $1 \leq i \leq N$ ) 단계는 정확히  $A_i$  분이 걸린다. 요리를 시작할 때, 그는 첫 번째 단계만 실행할 수 있다.  $i$  번째 ( $2 \leq i \leq N$ ) 단계를 실행하려면,  $(i-1)$  번째 단계를 끝마쳐야 한다.

JOI 카레를 요리하는 방법은  $M$  단계로 이루어져 있다.  $j$  번째 ( $1 \leq j \leq M$ ) 단계는 정확히  $B_j$  분이 걸린다. 요리를 시작할 때, 그는 첫 번째 단계만 실행할 수 있다.  $j$  번째 ( $2 \leq j \leq M$ ) 단계를 실행하려면,  $(j-1)$  번째 단계를 끝마쳐야 한다.

각 단계를 요리할 때는 집중해야 하므로, 요리의 한 단계를 시작하면 그 단계를 끝날 때까지 다른 단계를 실행할 수 없다. 한 단계가 끝난 이후에는 다른 요리의 단계를 시작해도 상관없다. 대회가 시작하면 두 요리가 끝나기까지의 쉬는 시간은 없다.

이 대회에서는 각 참가자는 **예술 점수**를 다음 기준에 따라 받는다.

- IOI 덮밥을 만드는  $i$  번째 ( $1 \leq i \leq N$ ) 단계를 처음부터  $S_i$  분 안에 끝냈을 경우  $P_i$  점을 얻는다.  $P_i$ 는 음수일 수도 있다.
- JOI 카레를 만드는  $j$  번째 ( $1 \leq j \leq M$ ) 단계를 처음부터  $T_j$  분 안에 끝냈을 경우  $Q_j$  점을 얻는다.  $Q_j$ 는 음수일 수도 있다.

비타로는 예술 점수를 최대화하고 싶다.

요리 단계의 수, 각 단계에 걸리는 시간과 예술 점수의 정보가 주어졌을 때, 비타로가 얻을 수 있는 예술 점수의 최댓값을 구하여라.

### 입력 형식

표준 입력에서 다음과 같은 형식으로 주어진다. 모든 값은 정수이다.

$N$   $M$

$A_1$   $S_1$   $P_1$

$\vdots$

$A_N$   $S_N$   $P_N$

$B_1$   $T_1$   $Q_1$

$\vdots$

$B_M$   $T_M$   $Q_M$

### 출력 형식

표준 출력으로 한 개의 줄을 출력하여라. 이는 비타로가 얻을 수 있는 예술 점수의 최댓값이다.

### 제한

- $1 \leq N \leq 1\,000\,000$ .
- $1 \leq M \leq 1\,000\,000$ .
- $1 \leq A_i \leq 1\,000\,000\,000$  ( $1 \leq i \leq N$ ).

- $1 \leq B_j \leq 1\,000\,000\,000$  ( $1 \leq j \leq M$ ).
- $1 \leq S_i \leq 2\,000\,000\,000\,000\,000 = 2 \times 10^{15}$  ( $1 \leq i \leq N$ ).
- $1 \leq T_j \leq 2\,000\,000\,000\,000\,000 = 2 \times 10^{15}$  ( $1 \leq j \leq M$ ).
- $-1\,000\,000\,000 \leq P_i \leq 1\,000\,000\,000$  ( $1 \leq i \leq N$ ).
- $-1\,000\,000\,000 \leq Q_j \leq 1\,000\,000\,000$  ( $1 \leq j \leq M$ ).

### 서브태스크 1 (5 점)

- $N \leq 200\,000$
- $M \leq 200\,000$
- $S_1 = \dots = S_N$
- $T_1 = \dots = T_N$

### 서브태스크 2 (3 점)

- $N \leq 12$
- $M \leq 12$
- $P_i = 1$  ( $1 \leq i \leq N$ )
- $Q_j = 1$  ( $1 \leq j \leq M$ )

### 서브태스크 3 (7 점)

- $N \leq 2\,000$
- $M \leq 2\,000$
- $P_i = 1$  ( $1 \leq i \leq N$ )
- $Q_j = 1$  ( $1 \leq j \leq M$ )

### 서브태스크 4 (39 점)

- $N \leq 200\,000$
- $M \leq 200\,000$
- $P_i = 1$  ( $1 \leq i \leq N$ )
- $Q_j = 1$  ( $1 \leq j \leq M$ )

### 서브태스크 5 (11 점)

- $N \leq 200\,000$
- $M \leq 200\,000$

- $1 \leq P_i$  ( $1 \leq i \leq N$ )
- $1 \leq Q_j$  ( $1 \leq j \leq M$ )

## 서브태스크 6 (9 점)

- $1 \leq P_i$  ( $1 \leq i \leq N$ )
- $1 \leq Q_j$  ( $1 \leq j \leq M$ )

## 서브태스크 7 (17 점)

- $N \leq 200\,000$
- $M \leq 200\,000$

## 서브태스크 8 (9 점)

추가 제한조건이 없다.

## 예제

standard input	standard output
4 3 2 1 1 3 8 1 2 13 1 1 13 1 3 6 1 2 11 1 2 15 1	6

이 입력은 서브태스크 2의 조건을 만족한다.

이 입력에서 비타로는 다음과 같은 방식으로 요리 할 수 있다.

1. JOI 카레의 첫 번째 단계를 요리한다. 그는 대회가 시작한 후 3분 후에 단계를 끝낸다. 6분 안이므로, 1점을 얻는다.
2. IOI 덮밥의 첫 번째 단계를 요리한다. 그는 대회가 시작한 후 5분 후에 단계를 끝낸다. 1분 밖이므로, 아무 점수도 얻지 못한다.
3. IOI 덮밥의 두 번째 단계를 요리한다. 그는 대회가 시작한 후 8분 후에 단계를 끝낸다. 8분 안이므로, 1점을 얻는다.
4. JOI 카레의 두 번째 단계를 요리한다. 그는 대회가 시작한 후 10분 후에 단계를 끝낸다. 11분 안이므로, 1점을 얻는다.
5. IOI 덮밥의 세 번째 단계를 요리한다. 그는 대회가 시작한 후 12분 후에 단계를 끝낸다. 13분 안이므로, 1점을 얻는다.
6. IOI 덮밥의 네 번째 단계를 요리한다. 그는 대회가 시작한 후 13분 후에 단계를 끝낸다. 13분 안이므로, 1점을 얻는다.
7. JOI 카레의 세 번째 단계를 요리한다. 그는 대회가 시작한 후 15분 후에 단계를 끝낸다. 15분 안이므로, 1점을 얻는다.

총 예술점수는 6점이다. 6점보다 더 많은 점수를 얻을 수는 없으므로 6을 출력해야 한다.

standard input	standard output
5 7 16 73 16 17 73 10 20 73 1 14 73 16 18 73 10 3 73 2 10 73 7 16 73 19 12 73 4 15 73 15 20 73 14 15 73 8	63

이 입력은 서브태스크 1의 조건을 만족한다.

standard input	standard output
9 11 86 565 58 41 469 -95 73 679 28 91 585 -78 17 513 -63 48 878 -66 66 901 59 72 983 -70 68 1432 11 42 386 -87 36 895 57 100 164 10 96 812 -6 23 961 -66 54 193 51 37 709 82 62 148 -36 28 853 22 15 44 53 77 660 -19	99

## 문제 3. 두 운송수단

시간 제한: 1.5초  
메모리 제한: 256MB

JOI 나라에는 0번부터  $N - 1$ 번까지 번호가 붙은 도시  $N$  개가 있다. JOI 나라에는  $A$  개의 전철 노선이 있고 0번부터  $A - 1$ 번까지의 번호가 붙어 있다.  $i$ 번 ( $0 \leq i \leq A - 1$ ) 전철 노선은  $U_i$ 번 도시와  $V_i$ 번 도시를 양방향으로 잇는다. 이 노선의 운임은  $C_i$ 이다. 서로 다른 전철 노선은 서로 다른 쌍의 도시를 잇는다. 또한,  $B$ 개의 버스 노선이 있고 0번부터  $B - 1$ 번까지의 번호가 붙어 있다.  $j$ 번 ( $0 \leq j \leq B - 1$ ) 버스 노선은  $S_j$ 번 도시와  $T_j$ 번 도시를 양방향으로 잇는다. 이 노선의 운임은  $D_j$ 이다. 서로 다른 버스 노선은 서로 다른 쌍의 버스를 잇는다. 하지만, 전철 노선과 버스 노선은 같은 쌍의 도시를 이을 수도 있다. 전철 혹은 버스를 사용하면 어떠한 쌍의 도시도 오갈 수 있다.

Azer는 0번 도시로부터 각 도시까지 가기 위한 최소 운임을 알고 싶다. Azer는 전철 노선만 알고 있기 때문에, 그는 버스 노선만 아는 Baijan과 협력해야 한다.

그들은 서로 문자 0 혹은 1을 주고받으면서 통신한다. 보내는 총 문자의 개수는 58 000개 이하여야 한다.

전철 노선의 정보가 주어진 Azer과, 버스 노선의 정보가 주어진 Baijan 사이에서 서로 통신하고 Azer가 0번 도시부터 각 도시까지 가기 위한 최소 운임을 출력하여야 한다.

### 구현 명세

당신은 파일 두 개를 제출해야 한다.

첫째 파일의 이름은 `Azer.cpp`이다. 이 파일은 Azer의 일을 나타내고, 다음 함수를 구현해야 한다. 또한, `Azer.h`를 `include`해야 한다.

- `void InitA(int N, int A, std::vector<int> U, std::vector<int> V, std::vector<int> C)`

이 함수는 프로그램 시작 시에 정확히 한 번 불린다.

- 인자  $N$ 은 도시의 수  $N$ 을 나타낸다.
- 인자  $A$ 는 전철 노선의 수  $A$ 를 나타낸다.
- 인자  $U, V$ 는 길이  $A$ 의 배열이다.  $U[i]$ 와  $V[i]$ 는 전철 노선이 연결하는 두 도시  $U_i$ 번과  $V_i$ 번을 나타낸다. ( $0 \leq i \leq A - 1$ )
- 인자  $C$ 는 길이  $A$ 의 배열이다.  $C[i]$ 는  $i$ 번 전철노선의 운임  $C_i$ 를 나타낸다. ( $0 \leq i \leq A - 1$ )

- `void ReceiveA(bool x)`

이 함수는 Baijan으로부터 문자를 받았을 때마다 호출된다.

- 인자  $x$ 는 Baijan으로부터 받은 문자를 나타낸다. `true`이면 1, `false`이면 0을 받은 것이다.

- `std::vector<int> Answer()`

이 함수는 보내진 모든 문자를 받았을 때 실행된다. 이 함수는 0번 도시로부터 각 도시간의 최단거리를 담은 배열  $Z$ 를 반환해야 한다.

- 배열  $Z$ 는 길이가  $N$ 이어야 한다. 길이가  $N$ 이 아닌 경우에, 프로그램은 **오답 [1]**이 된다.  $Z[k]$  ( $0 \leq k \leq N - 1$ )은 0번 도시 부터  $k$ 번 도시까지 가는데 필요한 운임의 최솟값이어야 한다. 특히,  $Z[0] = 0$  이어야 함에 유의하여야.

이 프로그램은 다음 함수를 호출 할 수 있다.

- `void sendA(bool y)`

Baijan에게 문자를 보내려면 이 함수를 사용해야 한다.

- 인자  $y$ 는 Baijan에게 보내는 문자를 나타낸다. `true`이면 1, `false`이면 0을 보낸 것이다.



둘째 파일의 이름은 `Baijan.cpp`이다. 이 파일은 `Baijan`의 일을 나타내고, 다음 함수를 구현해야 한다. 또한, `Baijan.h`를 `include`해야 한다.

- `void InitB(int N, int B, std::vector<int> S, std::vector<int> T, std::vector<int> D)`  
이 함수는 프로그램 시작 시에 정확히 한 번 불린다.
  - 인자 `N`은 도시의 수  $N$ 을 나타낸다.
  - 인자 `B`는 버스 노선의 수  $B$ 를 나타낸다.
  - 인자 `S`, `T`는 길이  $B$ 의 배열이다. `S[j]`와 `T[j]`는 전철 노선이 연결하는 두 도시  $S_j$ 번과  $T_j$ 번을 나타낸다. ( $0 \leq j \leq B-1$ )
  - 인자 `D`는 길이  $B$ 의 배열이다. `D[j]`는  $i$ 번 버스노선의 운임  $D_j$ 를 나타낸다. ( $0 \leq j \leq B-1$ )
- `void ReceiveB(bool y)`  
이 함수는 `Azer`로 부터 문자를 받았을 때마다 호출된다.
  - 인자 `y`는 `Azer`로부터 받은 문자를 나타낸다. `true`이면 1, `false`이면 0을 받은 것이다.

이 프로그램은 다음 함수를 호출 할 수 있다.

- `void sendB(bool x)`  
`Azer`에게 문자를 보내려면 이 함수를 사용해야 한다.
  - 인자 `x`는 `Azer`에게 보내는 문자를 나타낸다. `true`이면 1, `false`이면 0을 보낸 것이다.

당신은 프로그램이 다음과 같은 방법으로 실행된다는 것을 가정해도 좋다. 각 테스트 케이스마다 `Azer`가 보낸 문자들을 담는 큐  $Q_Y$ 와 `Baijan`이 보낸 문자들을 담는 큐  $Q_X$ , 두 개의 큐가 준비된다. 처음에, `InitA`와 `InitB`가 실행되고, 보낸 문자들은 각각 큐에 push된다.

- $Q_X$ 나  $Q_Y$ 가 비어있지 않으면, 문자 하나가 비어있지 않은 큐로부터 pop되고, 해당하는 `ReceiveA`혹은 `ReceiveB`가 호출된다. 단,  $Q_X$ 와  $Q_Y$ 가 모두 비어있지 않을 경우에, `ReceiveA`와 `ReceiveB`중 어느 쪽이 호출되는지는 결정되어있지 않다.
- `ReceiveA`의 호출 도중에 `SendA`가 호출된 경우, 보내진 문자는  $Q_Y$ 에 push된다.
- `ReceiveB`의 호출 도중에 `SendB`가 호출된 경우, 보내진 문자는  $Q_X$ 에 push된다.
- 두 큐가 모두 빈 경우에는, `Answer`이 호출되고 프로그램이 종료된다.

`Azer`와 `Baijan`이 보낸 문자의 총 개수는 58 000보다 작거나 같아야 한다. 만약 더 큰 경우에는, **오답 [2]**가 된다.

## 참고 사항

- 당신의 프로그램은 내부에서 사용할 목적으로 함수나 전역변수를 사용할 수 있다. 제출된 파일들은 같이 컴파일되어 하나의 실행 파일이 된다. 모든 글로벌 변수나 함수는 충돌을 피하기 위해 이름이 없는 namespace에 구현되어야 한다. 채점될 때는, `Azer`와 `Baijan`에 해당하는 두 프로세스로 나누어서 실행될 것이다. `Azer`의 프로세스와 `Baijan`의 프로세스는 전역변수를 공유할 수 없다.
- 당신의 프로그램은 표준 입출력을 사용해서는 안 된다. 당신의 프로그램은 어떠한 방법으로도 다른 파일에 접근해서는 안 된다. 단, 당신의 프로그램은 디버그 목적으로 표준 에러출력에 출력할 수 있다.

당신은 대회 홈페이지의 아카이브에서 프로그램을 테스트하기 위한 목적의 샘플 그레이더를 받을 수 있다. 아카이브는 당신의 프로그램의 예제 소스 또한 첨부되어 있다. 샘플 그레이더는 파일 `grader.cpp`이다. 당신의 프로그램을 테스트 하기 위해서, `grader.cpp`, `Azer.cpp`, `Baijan.cpp`, `Azer.h`, `Baijan.h`를 같은 디렉토리 안에 놓고, 컴파일하기 위해 다음 커맨드를 실행하여라.

- `g++ -std=gnu++14 -O2 -o grader grader.cpp Azer.cpp Baijan.cpp`

컴파일이 성공적이면, 파일 `grader`가 생성된다.

실제 그레이더와 샘플 그레이더는 다름에 주의하여라. 샘플 그레이더는 하나의 프로세스에서 실행되며, 입력을 표준 입력으로 부터 받고, 출력을 표준 출력에 출력한다.

## 입력 형식

샘플 그레이더는 표준 입력에서 다음과 같은 형식으로 입력받는다.

$N \ A \ B$

$U_0 \ V_0 \ C_0$

$\vdots$

$U_{A-1} \ V_{A-1} \ C_{A-1}$

$S_0 \ T_0 \ D_0$

$\vdots$

$S_{A-1} \ T_{A-1} \ D_{A-1}$

## 출력 형식

프로그램이 정상적으로 종료되었다면, 샘플 그레이더는 다음과 같은 정보를 표준 출력 및 표준 에러에 출력한다. (따옴표는 출력하지 않는다.)

- 오답[1] 혹은 오답 [2]로 판단된 경우, 오답의 종류를 “Wrong Answer [1]”과 같은 형식으로 표준 에러에 출력한다. 표준 출력에는 아무것도 출력되지 않는다.
- 아닌 경우, 보낸 문자의 총 개수  $L$ 을 “Accepted: L”과 같은 형식으로 표준 에러에 출력한다. 또한, 표준 출력에 답  $Z$ 를 다음과 같은 형식으로 출력한다:

$Z[0]$

$\vdots$

$Z[N - 1]$

샘플 그레이더는  $Z$ 가 올바른지 검사하지 않는다.

프로그램이 다양한 오답의 종류에 속해 있으면, 샘플 그레이더는 그중 하나만 출력 할 것이다.

## 제한

- $3 \leq N \leq 2\,000$ .
- $0 \leq A \leq 500\,000$ .
- $0 \leq B \leq 500\,000$ .
- $0 \leq U_i \leq N - 1$ . ( $0 \leq i \leq A - 1$ )
- $0 \leq V_i \leq N - 1$ . ( $0 \leq i \leq A - 1$ )

- $U_i \neq V_i$ . ( $0 \leq i \leq A-1$ )
- $(U_{i_1}, V_{i_1}) \neq (U_{i_2}, V_{i_2})$ 이고,  $(U_{i_1}, V_{i_1}) \neq (V_{i_2}, U_{i_2})$ 이다. ( $0 \leq i_1 < i_2 \leq A-1$ )
- $0 \leq S_j \leq N-1$ . ( $0 \leq j \leq B-1$ )
- $0 \leq T_j \leq N-1$ . ( $0 \leq j \leq B-1$ )
- $S_j \neq T_j$ . ( $0 \leq j \leq B-1$ )
- $(S_{j_1}, T_{j_1}) \neq (S_{j_2}, T_{j_2})$ 이고,  $(S_{j_1}, T_{j_1}) \neq (T_{j_2}, S_{j_2})$ 이다. ( $0 \leq j_1 < j_2 \leq B-1$ )
- 전철 혹은 버스를 사용하면 어떠한 쌍의 도시도 오갈 수 있다.
- $1 \leq C_i \leq 500$ . ( $0 \leq i \leq A-1$ )
- $1 \leq D_j \leq 500$ . ( $0 \leq j \leq B-1$ )

### 서브태스크 1 (6 점)

- $A = 0$

### 서브태스크 2 (8 점)

- $B \leq 1\,000$

### 서브태스크 3 (8 점)

- $A + B = N - 1$

### 서브태스크 4 (38 점)

- $N \leq 900$

### 서브태스크 5 (14 점)

- $N \leq 1\,100$

### 서브태스크 6 (10 점)

- $N \leq 1\,400$

### 서브태스크 7 (16 점)

추가 제한조건이 없다.

## 예제

이 함수는 그레이더의 예제 입력과 해당하는 함수 호출을 보여준다.

예제 입력	예제 함수 호출		
	호출	호출	반환값
4 3 4 0 1 6 2 1 4 2 0 10 1 2 3 3 1 1 3 2 3 3 0 7	InitA(4, 3, {0,2,2}, {1,1,0}, {6,4,10})		
		SendA(true)	
		SendA(false)	
	InitB(4, 4, {1,3,3,3}, {2,1,2,0}, {3,1,3,7})		
	ReceiveB(true)		
		SendB(true)	
	ReceiveA(true)		
	ReceiveB(false)		
	Answer()		{0,6,9,7}