

문제 1. 빌딩 장식 2

입력 파일: standard input
출력 파일: standard output
시간 제한: 1초
메모리 제한: 64MB

일본에는 N 개의 거리가 있고, 그 사이를 $N-1$ 개의 양방향으로 통행할 수 있는 도로가 연결하고 있다. 어떤 거리에서 다른 어떤 거리까지도 몇 개의 도로를 거쳐서 갈 수 있다. 각 도로에는 빌딩이 하나 있고, i 번째 도로 빌딩의 높이를 H_i 라고 하자.

국제정보올림피아드에 참가하기 위해 일본에 온 세계 선수단을 환영하기 위해 관광여행을 개최하기로 했다. 관광여행은 어느 거리에서 시작하고, 도로를 통해 다른 거리로 이동하는 것을 반복해 어떤 거리를 방문한 후 끝낸다. 이때, 같은 거리를 두 번 이상 방문하지는 않는다.

세계 선수들을 더욱 환영하기 위해 관광에서 방문하는 몇몇 거리에 있는 빌딩을 장식하기로 했다. 어떤 저명한 디자이너에게 디자인을 의뢰했는데, 장식하는 빌딩의 높이는 출발하는 도시에서 도착하는 도시로 갈수록 높이가 높아질 필요가 있다고 했다. 즉, 장식하는 빌딩이, 방문하는 순서대로 i_1, i_2, \dots, i_k 번째 거리의 빌딩이라고 할 때, $H_{i_1} < H_{i_2} < \dots < H_{i_k}$ 여야 한다(방문하는 모든 빌딩을 장식할 필요는 없음에 주의하여라).

가능한 한 화려하게 꾸미기 위해서 최대한 많은 빌딩을 장식하고 싶다. 관광여행을 시작하는 거리, 끝내는 거리, 그리고 빌딩을 장식하는 거리를 마음대로 선택할 수 있다면, 장식할 수 있는 빌딩 수의 최댓값을 구하는 프로그램을 작성하여라.

제한

$2 \leq N \leq 100\,000$ 거리의 수
 $1 \leq H_i \leq 1\,000\,000\,000$ i 번째 거리에 있는 빌딩의 높이

입력 형식

다음 정보가 표준 입력으로 주어진다.

- 첫째 줄에는 정수 N 이 주어지고, 거리의 수를 의미한다.
- 다음 N 개의 줄에는 각 거리에 있는 빌딩의 높이에 관련된 정보가 주어진다. i 번째 줄에는 정수 H_i 가 주어진다. 이는 i 번째 거리에 있는 빌딩의 높이가 H_i 라는 것을 의미한다.
- 다음 $N-1$ 개의 줄에는 도로에 관련된 정보가 주어진다. i 번째 줄에는 정수 A_i, B_i ($1 \leq A_i < B_i \leq N$) 이 공백으로 구분되어 주어진다. 이는 i 번째 도로가 A_i 번 거리와 B_i 번 거리를 잇는다는 것을 의미한다.

출력 형식

표준 출력으로, 장식 할 수 있는 빌딩 수의 최댓값을 나타내는 정수를 출력하여라.

배점

채점 데이터 중, 배점의 10%에 대해 $N \leq 100$ 을 만족한다.

채점 데이터 중, 배점의 30%에 대해 $N \leq 2000$ 을 만족한다.

예제

standard input	standard output
7 4 2 5 3 1 8 7 1 2 2 3 3 4 4 5 3 6 6 7	4

문제 2. 물고기

입력 파일: standard input
출력 파일: standard output
시간 제한: 1.5초
메모리 제한: 64MB

JOI 군은 문득 물고기를 기르고 싶어졌다.

JOI 군의 근처에 있는 애완동물 가게에 가 보니, N 마리의 물고기를 팔고 있었다. i 번째 물고기의 길이는 L_i 이며, 색은 빨강, 초록, 파랑 중 하나였다. JOI 군은 이 N 마리의 물고기 중 1마리 이상을 집으로 가져오려고 결심했다.

물고기를 기를 때 주의해야 할 것이 있는데, 큰 물고기와 작은 물고기를 동시에 기르면 큰 물고기가 작은 물고기를 먹어버린다. 구체적으로는 물고기 X 의 길이가 물고기 Y 의 길이의 2배 이상일 때 X 와 Y 를 동시에 기르면, X 가 Y 를 잡아먹어 버린다. 그렇기 때문에, 이렇게 두 마리의 물고기를 동시에 기를 수는 없다.

JOI 군은 기르려는 물고기의 색 조합이 몇 종류 있을 수 있는지 궁금해졌다. 두 가지 색 조합이 다르다는 것은 빨강, 초록, 파랑 중 적어도 하나의 색에서 그 색의 물고기의 수가 다르다는 것이다. 애완동물 가게에서 파는 물고기의 길이와 색이 주어졌을 때, JOI 군은 기르려는 물고기의 서로 다른 색 조합이 몇 가지 있는지 구하고 싶어졌다.

애완동물 가게에서 파는 물고기의 길이와 색이 주어졌을 때, JOI군이 기를 수 있는 물고기의 색 조합의 수를 구하는 프로그램을 작성하여라.

제한

$2 \leq N \leq 500\,000$ 물고기의 수
 $1 \leq L_i \leq 1\,000\,000\,000$ i 번째 물고기의 길이

입력 형식

다음 정보가 표준 입력으로 주어진다.

- 첫째 줄에는 정수 N 이 주어진다. N 은 애완동물 가게에서 팔고 있는 물고기의 수를 의미한다.
- $i + 1$ 번째 ($1 \leq i \leq N$) 줄에는, 정수 L_i 와 문자 C_i 가 공백으로 구분되어 주어진다. 문자 C_i 는 R, G, B 중 하나이다. 이것은 i 번째 물고기의 길이가 L_i cm 이며, C_i 가 R이면 i 번째 물고기의 색이 빨강, G이면 초록, B이면 파랑임을 의미한다.

출력 형식

표준 출력으로, JOI군이 기를 수 있는 물고기의 색 조합의 개수를 첫째 줄에 출력하여라.

배점

채점 데이터 중, 배점의 10%에 대해 $N \leq 100$ 을 만족한다.

채점 데이터 중, 배점의 30%에 대해 $N \leq 2\,000$ 을 만족한다.

예제

standard input	standard output
4 10 R 4 G 8 B 5 B	6

첫 번째 물고기는 두 번째 물고기를 먹어버리기 때문에, 이 둘을 동시에 기를 수 없다. 첫 번째와 네 번째, 두 번째와 세 번째 물고기에 대해서도 같다. 따라서, 가능한 색 조합은 빨간색 한 마리, 초록색 한 마리, 파란색 한 마리, 빨간색과 파란색 한 마리씩, 초록색과 파란색 한 마리씩, 파란색 두 마리로 총 6종류 이다.

standard input	standard output
10 26 B 10 B 16 G 20 R 6 R 5 G 13 G 40 R 8 R 33 R	13

문제 3. JOI 깃발

입력 파일: standard input
출력 파일: standard output
시간 제한: 3초
메모리 제한: 64MB

당신은 일본정보올림피아드의 새로운 깃발로, 레벨 K 의 **JOI Flag**를 만들게 되었다.

- 레벨 0의 JOI Flag는, 1×1 격자로 이루어져 있으며, J, 0, I 중 하나의 문자가 쓰여있다.
- 정수 $m > 0$ 에 대해, 레벨 m 의 JOI Flag는, $2^m \times 2^m$ 격자로 이루어져 있고, 각 격자 칸에 J, 0, I 중 하나의 문자가 쓰여 있으며, 다음 조건을 만족하는 것이다: 격자 전체를 $2^{m-1} \times 2^{m-1}$ 의 정사각형 네 개로 분할을 할 때, 레벨 $m-1$ 의 JOI Flag, 격자 전체에 J만 쓰인 부분, 격자 전체에 0만 쓰인 부분, 격자 전체에 I만 쓰인 부분의 네 부분으로 나뉘어 진다.

예를 들면,

```
OIJJ
JJJJ
00II
00II
```

는 레벨 2의 JOI Flag이다. 또한,

```
IIIIII00
IIIIII00
IIIIJ0JJ
IIII0IJJ
JJJJ0000
JJJJ0000
JJJJ0000
JJJJ0000
```

는 레벨 3의 JOI Flag이다.

당신의 손에는 몇 개의 격자 칸에 J, 0, I 중 하나의 문자가 쓰인 $2^K \times 2^K$ 의 깃발이 있다.

당신은 이 깃발에서 몇 개의 문자를 추가하거나, 이미 깃발에 있는 문자를 수정해서 레벨 K 의 JOI Flag를 완성하려고 한다. 문자가 쓰이지 않은 격자 칸에 새로운 문자를 써넣는 것은 0의 비용이 들며, 문자가 쓰인 격자 칸에 있는 문자를 바꾸는 데에는 1의 비용이 든다.

당신의 손에 있는 깃발에 정보가 주어질 때, 레벨 K 의 JOI Flag를 완성하는 데 필요한 비용 총합의 최솟값을 구하는 프로그램을 작성하여라.

제한

$1 \leq K \leq 30$	JOI Flag의 레벨
$1 \leq N \leq 1\,000$	JOI Flag에 쓰인 격자 칸의 개수
$1 \leq X_i \leq 2^K$	i 번째 문자가 쓰인 열 번호
$1 \leq Y_i \leq 2^K$	i 번째 문자가 쓰인 행 번호
C_i 는 J, 0, I 중 하나이다.	
(X_i, Y_i) 는 서로 다르다.	

입력 형식

다음 정보가 표준 입력으로 주어진다.

- 첫째 줄에는 정수 K, N 이 공백으로 구분되어 주어진다. K 는 JOI Flag의 레벨을, N 은 문자가 쓰인 격자 칸의 개수를 각각 의미한다. 쓰인 문자에는 1, 2, \dots , N 의 번호가 붙어있다.

- 다음 N 개의 줄에는 문자의 정보가 주어진다. $i + 1$ 번째 줄에는 X_i, Y_i, C_i 가 공백으로 구분되어 주어진다. 이는 문자 C_i 가 왼쪽으로부터 X_i 번째 열, 위쪽으로부터 Y_i 번째 행에 쓰여있다는 것을 의미한다.

출력 형식

표준 출력으로, 레벨 K 의 JOI Flag를 완성하는 데 필요한 비용의 최솟값을 의미하는 정수를 첫째 줄에 출력하여야.

배점

채점 데이터 중, 배점의 40%에 대해 $K \leq 10$ 을 만족한다.

예제

standard input	standard output
2 10 2 2 J 3 3 I 1 3 I 1 1 0 3 2 J 2 1 I 4 1 0 3 4 I 4 4 0 2 3 0	3

이 입력은,

0I-0
-JJ-
I0I-
--I0

이란 깃발을 의미한다. 단, 아무것도 쓰여있지 않은 칸은 -로 표시한다.

이 깃발을 비용 3으로

0IJJ
JJJJ
00II
00II

로 바꿀 수 있다.

standard input	standard output
4 30 16 14 J 2 8 0 10 9 J 10 13 I 6 6 0 11 14 I 1 2 I 3 2 0 3 10 0 1 12 I 4 11 I 9 5 J 15 1 0 12 4 I 16 5 J 10 7 J 3 8 J 4 10 I 4 7 I 2 11 I 2 12 0 15 5 J 15 7 J 6 9 J 5 7 0 14 5 J 12 11 J 15 10 0 13 16 I 13 11 I	9