



ビルの飾り付け 2 (Building 2)

日本には N 個の街があり、それらの間は $N - 1$ 本の双方向に通行可能な道路で結ばれている。どの街からどの街へもいくつかの道路をたどって行くことができる。各街には役所のビル 1 つがあり、街 i のビルの高さを H_i とする。

国際情報オリンピックが日本で開かれるに伴い、世界の選手達を歓迎するため、観光ツアーを計画しようとしている。観光ツアーは、ある街からスタートし、道路をたどって違う街へ移動することを繰り返し、ある街で終了する。この時、同じ街を 2 度以上訪れることはないようにすることとなっている。

世界の選手たちをより一層歓迎するため、観光で訪れるうちの一部の街の役所のビルを飾り付けることにした。ある著名なデザイナーにデザインを依頼したところ、飾りつけに利用するビルは、出発する街から到着する街に向けて高くなっていく必要があると言った。つまり、役所のビルを飾り付けることにした街を i_1, i_2, \dots, i_k とおき、観光ツアー中にこれらの街を i_1, i_2, \dots, i_k という順番で訪れるとしたとき、ビルの高さが $H_{i_1} < H_{i_2} < \dots < H_{i_k}$ となっていなければならない。(全ての訪れる街のビルを飾り付けなければならないわけではないことに注意せよ。)

課題

できるだけ飾りつけを華やかにするため、飾りつけに利用するビルの数をできるだけ多くしたい。開始する街、終了する街、ビルの飾り付けをする街を自由に選べるとしたとき、飾りつけに利用することのできるビルの数の最大値を計算するプログラムを作れ。

制限

$$2 \leq N \leq 100\,000 \quad \text{街の数}$$
$$1 \leq H_i \leq 1\,000\,000\,000 \quad \text{街 } i \text{ のビルの高さ}$$

入力

標準入力から以下の入力を読み込め。

- 1 行目には整数 N が書かれており、街の数を表す。
- 続く N 行には、各街の役所のビルの高さに関する情報が与えられる。これらの行のうちの i 行目には整数 H_i が書かれている。これは街 i のビルの高さが H_i であることを表す。
- 続く $N - 1$ 行には、道路に関する情報が与えられる。これらの行のうちの i 行目には整数 A_i, B_i ($1 \leq A_i < B_i \leq N$) が空白を区切りとして書かれている。これは i 番目の道路が街 A_i と街 B_i を結んでいることを表す。



出力

標準出力に、飾りつけに利用することのできるビルの数の最大値を表す整数を出力せよ。

採点基準

採点用データのうち、配点の 10%分については $N \leq 100$ を満たす。

採点用データのうち、配点の 30%分については $N \leq 2000$ を満たす。

入出力例

入力例 1	出力例 1
7	4
4	
2	
5	
3	
1	
8	
7	
1 2	
2 3	
3 4	
4 5	
3 6	
6 7	



魚 (Fish)

JOI 君はふと、魚を飼おうと思い立った。

JOI 君の家の近所のペットショップに行ったところ、そこでは N 匹の魚が売られていた。 i 番目の魚の体長は L_i cm で、色は赤、緑、青のいずれかである。JOI 君はこれらの N 匹の魚のうちから 1 匹以上を家で飼うことに決めた。

魚を飼うときに注意しなければならないことがある。大きい魚と小さい魚を同時に飼うと、大きい魚が小さい魚を食べてしまう。具体的には、魚 X の体長が魚 Y の体長の 2 倍以上であるとき、 X と Y を同時に飼うと X が Y を食べてしまう。そのため、このような 2 匹の魚を同時に飼うことはできない。

JOI 君は、飼う魚の色の組合せが何通りありうるのかが気になった。2 つの色の組合せが異なるとは、赤、緑、青の少なくとも 1 色の魚の数が異なることである。ペットショップで売られている魚の体長と色が与えられるので、JOI 君が飼う魚の色の組合せとして考えられるものの個数を求めたい。

課題

ペットショップで売られている魚の体長と色が与えられたとき、JOI 君が飼う魚の色の組合せとして考えられるものの個数を出力するプログラムを作成せよ。

制限

$$1 \leq N \leq 500\,000 \quad \text{魚の数}$$
$$1 \leq L_i \leq 1\,000\,000\,000 \quad i \text{ 番目の魚の体長}$$

入力

標準入力から以下の入力を読み込め。

- 1 行目には整数 N が書かれている。 N はペットショップで売られている魚の数を表す。
- $1+i$ 行目 ($1 \leq i \leq N$) には、整数 L_i と文字 C_i が空白を区切りとして書かれている。文字 C_i は R,G,B のいずれかである。これは、 i 番目の魚の体長が L_i cm であり、 C_i が R なら i 番目の魚の色が赤、 C_i が G なら i 番目の魚の色が緑、 C_i が B なら i 番目の魚の色が青であることを表す。

出力

標準出力に、JOI 君が飼う魚の色の組合せとして考えられるものの個数を 1 行で出力せよ。



採点基準

採点用データのうち、配点の 10%分は、 $N \leq 100$ を満たす。
採点用データのうち、配点の 30%分は、 $N \leq 2000$ を満たす。

入出力の例

入力例 1	出力例 1
4 10 R 4 G 8 B 5 B	6

1 番目の魚は 2 番目の魚を食べてしまうので、これらを同時に飼うことはできない。1 番目と 4 番目、2 番目と 3 番目についても同様である。よって、可能な色の組合せは、「赤 1 匹」「緑 1 匹」「青 1 匹」「赤と青 1 匹ずつ」「緑と青 1 匹ずつ」「青 2 匹」の 6 通りである。

入力例 2	出力例 2
10 26 B 10 B 16 G 20 R 6 R 5 G 13 G 40 R 8 R 33 R	13



日本情報オリンピック旗 (JOI Flag)

あなたは、日本情報オリンピックの新しい旗として、レベル K の **JOI Flag** を作ることにした。ただし、

- レベル 0 の **JOI Flag** とは、 1×1 のマス目からなる旗で、J, O, I のいずれかの文字が書かれたものである。
- 整数 $m > 0$ に対し、レベル m の **JOI Flag** とは、 $2^m \times 2^m$ のマス目からなる旗で、各マスに J, O, I のいずれかの文字が書かれたもののうち、次の条件を満たすものである：マス目全体を $2^{m-1} \times 2^{m-1}$ の正方形 4 つに分けたとき、レベル $m-1$ の **JOI Flag**、J の書かれたマスのみからなる部分、O の書かれたマスのみからなる部分、I の書かれたマスのみからなる部分の 4 つの部分に分かれる。

例えば、

```
OIJJ
JJJJ
OOII
OOII
```

は、レベル 2 の **JOI Flag** である。また、

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

は、レベル 3 の **JOI Flag** である。

あなたの手元には、いくつかのマス目に J, O, I のいずれかの文字が書きこまれた $2^K \times 2^K$ の旗がある。

あなたは、この旗にいくつかの文字を書き加えたり、既に旗に書かれているいくつかの文字を修正したりして、レベル K の **JOI Flag** を完成させることにした。文字が書かれていないマスにはコスト 0 で文字を書けるが、文字が書かれたマスの文字を書き換えるにはコスト 1 がかかる。

レベル K の **JOI Flag** を完成させるのに必要なコストの最小値を求めたい。

課題

あなたの手元にある旗の情報が与えられたとき、レベル K の **JOI Flag** を完成させるのに必要なコストの最小値を求めるプログラムを作成せよ。



制限

$$1 \leq K \leq 30$$

$$1 \leq N \leq 1000$$

$$1 \leq X_i \leq 2^K$$

$$1 \leq Y_i \leq 2^K$$

C_i は J, O, I のいずれかである.

組 (X_i, Y_i) はすべて異なる.

JOI Flag のレベル

JOI Flag に書き込まれている文字の個数

i 番目の文字の書かれている列番号

i 番目の文字の書かれている行番号

入力

標準入力から以下の入力を読み込め.

- 1 行目には整数 K, N が空白を区切りとして書かれている. K は JOI Flag のレベルを, N は文字の書かれたマス目の個数をそれぞれ表す. 文字には $1, 2, \dots, N$ の番号がつけられている.
- 続く N 行には文字の情報が書かれている. $i+1$ 行目には X_i, Y_i, C_i が空白を区切りとして書かれている. これは, 文字 C_i が左から X_i 列目, 上から Y_i 行目に書かれていることを表す.

出力

標準出力に, レベル K の JOI Flag を作るのに必要なコストの最小値を表す整数を 1 行で出力せよ.

採点基準

採点用データのうち, 配点の 40% 分については, $K \leq 10$ を満たす.

入出力の例

入力例 1	出力例 1
2 10	3
2 2 J	
3 3 I	
1 3 I	
1 1 O	
3 2 J	
2 1 I	
4 1 O	
3 4 I	
4 4 O	
2 3 O	



この入力は、

OI-O
-JJ-
IOI-
--IO

という旗を表す。ただし、何も書かれていないマス目を - で表すとする。
これはコスト 3 で

OIJJ
JJJJ
OOII
OOII

にすることができる。



入力例 2	出力例 2
4 30	9
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	