



ビルの飾りつけ 3 (Building 3)

国際情報オリンピックが日本で開かれることとなり、世界の選手達を歓迎するため、空港から宿泊施設までの大通り沿いにある高層ビルを飾りつけることにした。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、空港から宿泊施設に向けて高くなっていく必要があると言った。つまり、飾りつけに利用するビルの高さを空港に近いものから順に h_1, h_2, h_3, \dots とおくと、 $h_1 < h_2 < h_3 < \dots$ となっていなければならない。

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をできるだけ多くしたい。飾りつけるビルを選ぶ作業を任された JOI 君は、ビルの所有者から「自分の所有するビルは必ず飾りつけに利用してほしい。しかも、ビルが目立つように、飾りつけに利用されるビルの中でそのビルが最も宿泊施設に近くなるようにしてほしい。」という無茶な要求をされる可能性に思い当たった。

空港から宿泊施設までの大通り沿いには N 個のビルがあり、空港から i 番目 ($1 \leq i \leq N$) に近いビルをビル i と呼ぶことにする。 N 個のビルの高さは全て異なる。JOI 君はどのような要求がきても大丈夫のように「ビル i を飾りつけに利用し、しかも飾りつけに利用されるビルの中でビル i が最も宿泊施設に近くなるようにビルを選ぶとき、選べるビルの個数は最大で A_i 個である」ということをあらかじめ計算しておいた。JOI 君はそのようにして計算した整数列 A_1, A_2, \dots, A_N をメモして、情報オリンピック日本委員会の K 理事長に提出した。

しかし、K 理事長が受け取ったメモには、実際には、長さ $N-1$ の整数列 B_1, B_2, \dots, B_{N-1} しか書かれていなかった。K 理事長はビルの高さの情報を知らないので、 A_i の値を計算することはできない。

K 理事長は、JOI 君が数を 1 個書き忘れたに違いないと考えた。整数列 A_1, A_2, \dots, A_N としてはビルの高さによって様々なものが考えられる。これらのうち、整数列から 1 箇所の値を取り除いたものが整数列 B_1, B_2, \dots, B_{N-1} になるものは何通りあるだろうか。

ただし、実際には、JOI 君は他にも書き損じをしているかもしれない。 B_1, B_2, \dots, B_{N-1} の値によっては、そのようなものが 1 個もないこともあるかもしれない。

課題

長さ $N-1$ の整数列 B_1, B_2, \dots, B_{N-1} が与えられる。整数列 A_1, A_2, \dots, A_N として考えられるもののうち、1 箇所の値を取り除いたものが整数列 B_1, B_2, \dots, B_{N-1} になるものが何通りあるかを求めるプログラムを作成せよ。



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。これは空港から宿泊施設までの大通り沿いにビルが N 個あることを表す。
- 続く $N-1$ 行のうちの j 行目 ($1 \leq j \leq N-1$) には、整数 B_j が書かれている。これは K 理事長が受け取ったメモに書かれた整数列の j 番目の値である。

出力

標準出力に、整数列 A_1, A_2, \dots, A_N として考えられるもののうち、1箇所の値を取り除いたものが整数列 B_1, B_2, \dots, B_{N-1} になるものの個数を表す整数を1行で出力せよ。

制限

すべての入力データは以下の条件を満たす。

- $2 \leq N \leq 1\,000\,000$.
- $1 \leq B_j \leq N$ ($1 \leq j \leq N-1$).

小課題

小課題 1 [10 点]

- $N \leq 8$ を満たす。

小課題 2 [30 点]

- $N \leq 300$ を満たす。

小課題 3 [60 点]

追加の制限はない。



入出力例

入力例 1	出力例 1
4 1 1 2	5

空港から宿泊施設までの大通り沿いには4個のビルがある。ビル i の高さを H_i とする。

整数列 A_1, A_2, A_3, A_4 としてはビルの高さによって様々なものが考えられる。これらのうち、整数列から1箇所の値を取り除いたものが整数列 $1, 1, 2$ になるものは次の5通りである。

- 整数列 $1, 2, 1, 2$ 。例えば $H_2 > H_4 > H_1 > H_3$ のとき、 $A_1 = 1, A_2 = 2, A_3 = 1, A_4 = 2$ となる。また、 $H_2 > H_1 > H_4 > H_3$ のときも、 $A_1 = 1, A_2 = 2, A_3 = 1, A_4 = 2$ となる。
- 整数列 $1, 1, 2, 3$ 。例えば $H_4 > H_3 > H_1 > H_2$ のとき、 $A_1 = 1, A_2 = 1, A_3 = 2, A_4 = 3$ となる。
- 整数列 $1, 1, 2, 1$ 。例えば $H_3 > H_1 > H_2 > H_4$ のとき、 $A_1 = 1, A_2 = 1, A_3 = 2, A_4 = 1$ となる。
- 整数列 $1, 1, 2, 2$ 。例えば $H_3 > H_4 > H_1 > H_2$ のとき、 $A_1 = 1, A_2 = 1, A_3 = 2, A_4 = 2$ となる。
- 整数列 $1, 1, 1, 2$ 。例えば $H_4 > H_1 > H_2 > H_3$ のとき、 $A_1 = 1, A_2 = 1, A_3 = 1, A_4 = 2$ となる。

入力例 2	出力例 2
8 1 1 2 1 2 3 1	15



合鍵 (Keys)

あなたは Just Odd Inventions 社を知っているだろうか？ この会社の業務は「ただ奇妙な発明 (just odd inventions)」をすることである。ここでは略して JOI 社と呼ぶ。

JOI 社には社員が N 人いて、1 から N までの番号がついている。社員は全員時刻 0 から M まで働く。時刻 0 および時刻 M には、社員全員が会社内にいなければならない。

今日は偶然にも、どの社員もちょうど 1 回ずつ外出する。社員 i ($1 \leq i \leq N$) は時刻 S_i に会社を出て、時刻 T_i に会社に戻る。2 人以上の社員が同じ時刻に会社に入ったり出たりすることはない。

JOI 社の入口には大きな扉が 1 つあり、社員はここからのみ会社に入ったり出たりすることができる。扉には錠がついており、錠は開いているか閉まっているかのどちらかである。会社内からは自由に錠を開け閉めすることができるが、会社の外からは合鍵を持った者のみが錠を開け閉めすることができる。時刻 0 には扉の錠は閉まっている。

どの社員も、会社に戻る時点で、会社の中に入ることができなければならない。すなわち、すべての i ($1 \leq i \leq N$) に対し、社員 i が合鍵を持っているか、時刻 T_i に扉の錠が開いているかの、少なくともどちらかであるなければならない。社員が会社に戻ったとき、および合鍵を持った社員が会社を出るとき、錠を閉めるかどうかは好きにしてよい。合鍵を持たない社員が会社を出るときは錠を閉めることはできない。

JOI 社の社長は、 N 人の社員のうち K 人に合鍵を渡すことにした。合鍵の紛失を避けるため、社員同士で合鍵の受け渡しを行うことはできない。また、JOI 社の社長は勤務時間の効率をととても重視するため、社員は、自分自身が会社に入ったり出るときを除き、扉の錠を開け閉めすることはできない。

セキュリティ上の理由で、勤務時間 M のうち扉の錠が閉まっている時間の合計をできるだけ長くしたい。

課題

社員の出入りの情報と、社員に渡す合鍵の個数が与えられる。勤務時間 M のうち、扉の錠の開け閉めをうまく管理したときの、扉の錠が閉まっている時間の合計の最大値を求めるプログラムを作成せよ。

入力

標準入力から以下のデータを読み込め。

- 1 行目には、整数 N, M, K が空白を区切りとして書かれている。これは、JOI 社の社員が N 人いて、全員が時刻 0 から時刻 M まで働き、 N 人のうち K 人に合鍵を渡すことを表す。
- 続く N 行のうちの i 行目 ($1 \leq i \leq N$) には、整数 S_i, T_i が空白を区切りとして書かれている。これは、社員 i が時刻 S_i に会社を出て、時刻 T_i に会社に戻ることを表す。



出力

標準出力に、勤務時間 M のうち、扉の錠の開け閉めをうまく管理したときの、扉の錠が閉まっている時間の合計の最大値を表す整数を 1 行で出力せよ。

制限

すべての入力データは以下の条件を満たす。

- $1 \leq N \leq 2000$.
- $1 \leq M \leq 1\,000\,000\,000$.
- $1 \leq K < N$.
- $0 < S_i < T_i < M$ ($1 \leq i \leq N$).
- 任意の i, j ($1 \leq i \leq N, 1 \leq j \leq N, i \neq j$) に対し, $S_i \neq S_j, S_i \neq T_j, T_i \neq T_j$.

小課題

小課題 1 [10 点]

- $N \leq 20$ を満たす。
- $M \leq 1\,000\,000$ を満たす。

小課題 2 [90 点]

追加の制限はない。

入出力例

入力例 1	出力例 1
4 20 2	13
3 11	
5 15	
6 10	
12 18	

この入出力例では、JOI 社には 4 人の社員がいて、そのうちの 2 人に合鍵を渡す。社員 2 と社員 4 に合鍵を渡し、以下のようにすると、扉の錠が閉まっている時間の合計は 13 となる。



- 時刻 0 に、扉の錠は閉まっている。
- 時刻 3 に、社員 1 が会社を出る。社員 1 は合鍵を持っていないため、扉の錠は閉められない。
- 時刻 5 に、社員 2 が会社を出て、扉の錠を閉める。
- 時刻 6 に、社員 3 が会社を出る。社員 3 は合鍵を持っていないため、扉の錠は閉められない。
- 時刻 10 に、社員 3 が会社に戻る。扉の錠は開けたままにしておく。
- 時刻 11 に、社員 1 が会社に戻り、扉の錠を閉める。
- 時刻 12 に、社員 4 が会社を出て、扉の錠を閉める。
- 時刻 15 に、社員 2 が会社に戻り、扉の錠を閉める。
- 時刻 18 に、社員 4 が会社に戻り、扉の錠を閉める。
- 時刻 20 まで、扉の錠は閉まったままである。

扉の錠が閉まっている時間の合計が 13 を超えるような方法は存在しないため、13 を出力する。

入力例 2	出力例 2
20 100000 8	72454
29930 89724	
56133 70462	
28063 78568	
32483 64351	
9410 20176	
55809 62944	
32450 85190	
73536 73966	
20452 78868	
45458 63484	
8286 47425	
76018 81622	
16736 49308	
85383 94641	
25100 40002	
22158 22821	
23508 41781	
61709 98882	
58110 78431	
28448 89247	



道路整備 (Road Development)

IOI 国は、 N 個の都市からなる国である。これらの都市には $1, 2, \dots, N$ の番号がついている。JOI 教授は、IOI 国の道路網が整備された過程について興味を持った。

JOI 教授が、IOI 国の歴史に関する資料を調べたところ、以下のことが分かった。

- IOI 国の都市は建国直後から現在まで同じである。IOI 国の建国直後には都市を結ぶ道路は一つもなかった。
- IOI 国の建国 i 年後 ($1 \leq i \leq Q$) には、都市 A_i と都市 B_i の間の交通状況の改善計画が立てられた。
- 計画された改善計画のうちいくつかは計画通り実行されたが、実行されずに放棄された計画もある。
- どの改善計画が実行されたかは、資料から明らかになっている。
- 実行された改善計画は、すべて 1 年以内に実行が完了した。

また、別の文献から、都市 A_i と都市 B_i の間の交通状況の改善計画は次のようなものであることが分かった。

- 改善計画が立てられた時点で建設済みの道路を用いて都市 A_i から都市 B_i に移動できない場合は、都市 A_i と都市 B_i を双方向に結ぶ道路を新たに建設する。新たに建設された道路は未舗装である。
- 改善計画が立てられた時点で建設済みの道路を用いて都市 A_i から都市 B_i に移動できる場合は、そのような経路のうち用いる道路の本数が最小となるものについて、その経路に含まれる未舗装の道路をすべて舗装する。用いる道路の本数が最小となる経路が複数ある場合は、それらの経路すべてに対して同じように未舗装の道路を舗装する。一度舗装した道路を、もう一度舗装することはない。

JOI 教授は、さらなる調査のため、実行されずに放棄された改善計画それぞれに対して、もしその改善計画のみが追加で実行されていたら、その改善計画において何本の道路を舗装することになっていたかを計算することにした。

課題

IOI 国の交通状況の改善計画とその実行状況が与えられたとき、実行されずに放棄された改善計画それぞれに対して、もしその改善計画が実行されていたら、その改善計画において何本の道路を舗装することになっていたかを計算するプログラムを作成せよ。



入力

標準入力から以下のデータを読み込め。

- 1行目には、整数 N, Q が空白を区切りとして書かれている。これは、IOI国に都市が N 個あり、JOI教授が建国から Q 年間の交通状況の改善計画に注目していることを表す。
- 続く Q 行のうちの i 行目 ($1 \leq i \leq Q$) には、3つの整数 T_i, A_i, B_i が空白を区切りとして書かれている。整数 T_i は、建国 i 年後に立てられた改善計画の実行状況を表し、 $T_i = 1$ の時はその改善計画が実行されたことを、 $T_i = 2$ の時はその改善計画が実行されずに放棄されたことを表す。また、整数 A_i, B_i は、建国 i 年後に都市 A_i と都市 B_i の間の交通状況の改善計画が立てられたことを表す。

出力

標準出力に、実行されずに放棄された改善計画それぞれに対し、もしその改善計画が実行されていたら、その改善計画において舗装することになる道路の本数を1行で出力せよ。ただし、その改善計画を実行すると新しい道路が建設される場合は、 -1 を出力せよ。

制限

すべての入力データは以下の条件を満たす。

- $2 \leq N \leq 100\,000$.
- $1 \leq Q \leq 300\,000$.
- $1 \leq T_i \leq 2$ ($1 \leq i \leq Q$).
- $1 \leq A_i \leq N$ ($1 \leq i \leq Q$).
- $1 \leq B_i \leq N$ ($1 \leq i \leq Q$).
- $A_i \neq B_i$ ($1 \leq i \leq Q$).

小課題

小課題 1 [10 点]

以下の条件を満たす。

- $N \leq 1\,000$.
- $Q \leq 3\,000$.



小課題 2 [25 点]

- $T_i = 1$ ($1 \leq i \leq P$) および $T_i = 2$ ($P + 1 \leq i \leq Q$) を満たす整数 P ($1 \leq P \leq Q - 1$) が存在する.

小課題 3 [25 点]

- $T_i = 1$ を満たすすべての i ($1 \leq i \leq Q$) に対して、次のいずれかが成り立つ.
 - 建国 i 年後の改善計画を実行する直前の時点で、建設済みの道路を用いて都市 A_i から都市 B_i に移動できない.
 - 建国 i 年後の改善計画を実行する直前の時点で、建設済みの道路のうち 200 本以下の道路を用いて都市 A_i から都市 B_i へ移動できる.

小課題 4 [25 点]

- $T_i = 2$ を満たす i ($1 \leq i \leq Q$) は 200 個以下である.

小課題 5 [15 点]

追加の制限はない.



入出力例

入力例 1	出力例 1
3 7	1
1 1 2	-1
2 2 1	0
2 2 3	1
1 2 1	
2 1 2	
1 2 3	
2 1 3	

この入力例の場合，IOI 国の交通状況の改善計画は以下のように実行されたことになる。

- IOI 国には 3 個の都市があり，建国直後にはそれらを結ぶ道路はなかった。
- 建国 1 年後に都市 1 と都市 2 の間の交通状況の改善計画が実行された。この時点で建設済みの道路を用いて都市 1 から都市 2 に移動することができないので，この計画により，これらの都市の間に道路が建設された。
- 建国 2 年後に都市 2 と都市 1 の間の交通状況の改善計画が立てられたが，実行されずに放棄された。この時点で建設済みの道路を 1 本用いて都市 2 から都市 1 に移動することができ，その道路は舗装されていないので，この改善計画に対応した出力として 1 を出力する。
- 建国 3 年後に都市 2 と都市 3 の間の交通状況の改善計画が立てられたが，実行されずに放棄された。この時点で建設済みの道路を用いて都市 2 から都市 3 に移動することができないので，この改善計画に対応した出力として -1 を出力する。
- 建国 4 年後に都市 2 と都市 1 の間の交通状況の改善計画が実行された。この時点で建設済みの道路を用いて都市 2 から都市 1 に移動することができるので，この計画により，これらの都市を結ぶ道路が舗装された。
- 建国 5 年後に都市 1 と都市 2 の間の交通状況の改善計画が立てられたが，実行されずに放棄された。この時点で建設済みの道路を 1 本用いて都市 1 から都市 2 に移動することができ，その道路は舗装されているので，この改善計画に対応した出力として 0 を出力する。
- 建国 6 年後に都市 2 と都市 3 の間の交通状況の改善計画が実行された。この時点で建設済みの道路を用いて都市 2 から都市 3 に移動することができないので，この計画により，これらの都市の間に道路が建設された。
- 建国 7 年後に都市 1 と都市 3 の間の交通状況の改善計画が立てられたが，実行されずに放棄された。この時点で建設済みの道路を 2 本用いて都市 1 から都市 3 に行くことができ，そのうち 1 本だけが舗装されていないので，この改善計画に対応した出力として 1 を出力する。



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

入力例 3	出力例 3
7 11	0
1 5 1	1
1 6 2	0
1 1 3	-1
1 3 5	
1 5 7	
1 4 5	
1 4 1	
2 1 3	
2 3 7	
2 4 3	
2 5 6	