

パソコン甲子園2025

に・ぜろ・に・ご

全国高等学校パソコンコンクール プログラミング部門 本選問題

2025年11月8日(土) 13時45分～17時45分



全国高等学校パソコンコンクール実行委員会

JOI 参加特典の対象問題は【問題1】と【問題2】で、認定基準は4点です。

問題1 整数部分

(2点)

実数 x の整数部分を取り出す関数として、床関数 $\lfloor x \rfloor$ （フロア x と読む）が用いられる。 $\lfloor x \rfloor$ は、実数 x に対して x 以下の最大の整数として定義される。

正の整数 N が与えられたとき、

$$S = \sum_{k=1}^N \lfloor \sqrt{k} \rfloor$$

を求めよ。

課題

正の整数 N が与えられたとき、 S の値を求めるプログラムを作成せよ。

入力

入力は以下の形式で与えられる。

`N`

1行に正の整数 N ($1 \leq N \leq 1,000$) が与えられる。

出力

S の値を1行に出力する。

入出力例

入力例1	出力例1
10	19

$$S = \sum_{k=1}^{10} \lfloor \sqrt{k} \rfloor = 1 + 1 + 1 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 3 + 3 = 19$$

であるため、求める値は19である。

入力例2	出力例2
99	615

[JOI] 参加特典の対象問題は【問題1】と【問題2】で、認定基準は4点です。

問題2 三分割の不思議

(2点)

正の整数 W が与えられる。 $a + b + c = W$ となるように正の整数の組 (a, b, c) を定める。そのようなすべての組で $\max(a, b, c) - \min(a, b, c)$ を計算したとき、それらの最小値を求めよ。ただし、 $\max(x, y, z)$ は x, y, z の最大値を、 $\min(x, y, z)$ は x, y, z の最小値を返す関数である。

課題

W が与えられたとき、 $\max(a, b, c) - \min(a, b, c)$ の最小値を求めるプログラムを作成せよ。

入力

入力は以下の形式で与えられる。

`W`

1行に正の整数 W ($3 \leq W \leq 300$) が与えられる。

出力

最小値を1行に出力する。

入出力例

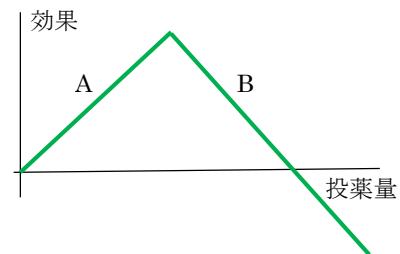
入力例 1	出力例 1
5	1

入力例 2	出力例 2
9	0

問題3 薬の効果

(3点)

薬は適切な量を使えば効果があるが、量が少なすぎたり多すぎたりすると効果がなかつたり、かえって害をもたらしたりすることがある。イヅア薬品が新たに開発した薬も、投薬量がある値のとき最も効果があり、それより多いか少ないと効果が弱まってしまう。この薬の効果は、最大の効果が得られる投薬量になるまで右肩上がりで効果が大きくなり、それを超えて投薬してしまうと、右肩下がりで効果が小さくなることがわかった。投薬量と薬の効果の間の関係は、右の図のような線分Aと半直線Bからなるグラフで表せる。



この薬の試験のときに投薬した量とその効果を記録したリストがある。リスト中の投薬量には、管理のために1から始まる投薬番号が振られている。イヅア薬品の研究員であるあなたは、このリストに書かれた投薬量の中で最大の効果が得られた投薬番号と、そのときの薬の効果を調べることにした。

課題

投薬量のリストと薬の効果を表すグラフの情報が与えられたとき、リストに書かれた投薬量から得られる最大の効果と、その効果が得られる投薬番号すべてを求めるプログラムを作成せよ。

入力

入力は以下の形式で与えられる。

N
a b c
d_1 d_2 ... d_N

1行目にリストに含まれる投薬量の数 N ($2 \leq N \leq 10,000$) が与えられる。続く1行に、薬の効果を表すグラフの情報を表す3つの整数 a ($1 \leq a \leq 100$)、 b ($1 \leq b \leq 100$)、 c ($1 \leq c \leq 50,000$) が与えられる。ただし、 x を投薬量、 y を薬の効果としたとき、線分Aを含む直線の方程式は $y = ax$ 、半直線Bを含む直線の方程式は $y = -bx + c$ である。続く1行に、投薬番号 i の投薬量 d_i ($1 \leq d_i \leq 50,000$) が整数で与えられる。

出力

1行目に、リストに現れる投薬量から得られる最大の効果を出力する。

2行目以降に、最大の効果が得られるすべての投薬番号を小さい方から順番に、1行ずつ出力する。

入出力例

入力例 1	出力例 1
5	5
1 1 10	4
4 6 3 5 2	

入力例 2	出力例 2
5	4
1 1 10	1
6 4 2 7 3	2

入力例 3	出力例 3
8	40
5 3 100	3
50 5 8 5 25 20 8 7	6
	7

問題4 平均値とK

(3点)

イヅア君は、 L, H を整数として、各要素 a_i が $L \leq a_i \leq H$ を満たす整数からなる、長さ N の数列 $A = (a_1, a_2, \dots, a_N)$ を考えている。

イヅア君は、この条件を満たすすべての数列 A の中で、「 A の平均値と与えられた整数 K の差の絶対値」として取りうる値の最小値を求めたい。

すなわち、 $\left| \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_N}{N} - K \right|$ の最小値を求めたい。なお、取りうる値の最小値は整数であることが証明できる。

課題

4つの整数 N, L, H, K が与えられたとき、 A の平均値と K の差の絶対値として取りうる値の最小値を求めるプログラムを作成せよ。

入力

入力は以下の形式で与えられる。

$N \ L \ H \ K$

1行に、数列の長さ $N(1 \leq N \leq 100,000 = 10^5)$ 、数列の各要素の下限値 L と上限値 $H(-10^9 = -1,000,000,000 \leq L \leq H \leq 1,000,000,000 = 10^9)$ 、 $K(-10^9 = -1,000,000,000 \leq K \leq 1,000,000,000 = 10^9)$ が与えられる。

出力

取りうる値の最小値を整数で1行に出力する。

入出力例

入力例 1	出力例 1
5 1 3 0	1

入力例 2	出力例 2
5 -3 -2 4	6

入力例 3	出力例 3
5 -1 1 1	0

(空白ページ)

問題5 ヒバラ海の2つの島

(4点)

PCK君はヒバラ海の島々に興味を持っており、現在注目している2つの島それぞれの全体を収めた航空写真を入手した。これら2つの島はどちらも凸多角形（すべての内角が 180° 未満の多角形）で表すことができる。PCK君は2つの島の形状が一致するかを判定したいと考えている。

課題

2つの島の情報が与えられたとき、2つの島の形状が一致するかを判定するプログラムを作成せよ。ただし、島の形状を変えずに x, y 座標の平行移動を行ったときに、2つの島を構成するすべての点の座標が互いに一致するときに、島の形状が一致すると考えてよい。

入力

入力は以下の形式で与えられる。

```
N
a1 b1
a2 b2
⋮
aN bN
M
c1 d1
c2 d2
⋮
cM dM
```

1行目に、1つ目の島を構成する頂点の数 $N(3 \leq N \leq 200,000 = 2 \times 10^5)$ が与えられる。続く N 行に、1つ目の島を構成する頂点の x, y 座標 $a_i, b_i(-10^9 = -1,000,000,000 \leq a_i, b_i \leq 1,000,000,000 = 10^9)$ が1つ目の島の領域の重心の周りに反時計回りに整数で与えられる。ただし、1つ目の島を構成する頂点について同じ座標の点は与えられない($i \neq j$ について、 $a_i \neq a_j$ または $b_i \neq b_j$)。続く1行に、2つ目の島を構成する頂点の数 $M(3 \leq M \leq 200,000 = 2 \times 10^5)$ が与えられる。続く M 行に、2つ目の島を構成する頂点の x, y 座標 $c_i, d_i(-10^9 = -1,000,000,000 \leq c_i, d_i \leq 1,000,000,000 = 10^9)$ が2つ目の島の領域の重心の周りに反時計回りに整数で与えられる。ただし、2つ目の島を構成する頂点について同じ座標の点は与えられない($i \neq j$ について、 $c_i \neq c_j$ または $d_i \neq d_j$)。

出力

2つの島の形状が一致する場合は「Yes」を、そうでない場合は「No」を1行に出力する。

入出力例

入力例 1	出力例 1
5 -5 5 -3 6 -3 9 -6 9 -6 7 5 4 -2 5 -4 8 -4 8 -1 6 -1	No

入力例 2	出力例 2
5 -2 -5 1 -5 1 -2 -1 -1 -2 -3 5 -3 1 0 1 0 4 -2 5 -3 3	Yes

入力例 3	出力例 3
5 -3 1 0 1 0 3 -1 5 -3 4 5 0 0 6 0 6 4 4 8 0 6	No

問題6 クッキー詰め職人のこだわり

(6点)

(※ 問題6と問題10は入力データの取り得る値の範囲だけが異なります。)

コボウ氏はイヅア菓子店の職人で、毎日クッキーの袋詰めに励んでいる。クッキーはベルトコンベアで1つずつ順番に運ばれてくる。クッキーの大きさは様々で、同じ大きさのクッキーが運ばれてくることはない。

コボウ氏は、運ばれてきたすべてのクッキーを順番に取って袋に詰めていく。新しい袋にクッキーを詰め始めるときには、それまでにクッキーを詰めていた袋には、それ以上クッキーは詰められない。1つの袋に詰めるクッキーの数は、1枚以上なら何枚でもよい。1つの袋に最初に詰めるクッキーの大きさが最も小さく、最後に詰めるクッキーの大きさが最も大きくなるように詰めるのがコボウ氏のこだわりである。

課題

ベルトコンベアで順番に運ばれてくるクッキーの情報が与えられているとき、コボウ氏のこだわりに従った袋詰めの方法の総数を求めるプログラムを作成せよ。ただし、袋詰めの方法の総数はひじょうに大きくなる可能性があるため、998, 244, 353で割った余りを出力する。

入力

入力は以下の形式で与えられる。

N
$c_1 \ c_2 \ \dots \ c_N$

1行目に、ベルトコンベアで順番に運ばれてくるクッキーの数 $N(1 \leq N \leq 2,000)$ が与えられる。続く1行に、 i 番目に運ばれてくるクッキーの大きさ $c_i(1 \leq c_i \leq 1,000,000 = 10^6)$ が与えられる。ただし、同じ大きさのクッキーは与えられない($i \neq j$ について、 $c_i \neq c_j$ である)。

出力

コボウ氏のこだわりに従った袋詰めの方法の総数を998, 244, 353で割った余りを1行に出力する。

入出力例

入力例	出力例
4 1 3 2 100	5

コボウ氏のこだわりに従った袋詰めの方法は以下の5つである。

- 大きさ1、3、2、100のクッキーをそれぞれ1つずつ4つの袋に詰める。
- 大きさ1のクッキーを1つの袋に詰め、大きさ3のクッキーを別の1つの袋に詰め、大きさ2と100のクッキーを順番に別の1つの袋に詰める。
- 大きさ1と3のクッキーを順番に1つの袋に詰め、残りの2つを1つずつ2つの袋に詰める。
- 大きさ1と3のクッキーを順番に1つの袋に詰め、大きさ2と100のクッキーを順番に別の1つの袋に詰める。
- 大きさ1と3と2と100のクッキーを順番に1つの袋に詰める。

(空白ページ)

問題7 ハイパーキューブデータベースシステム

(10点)

PCK 君は、世界中のキャラクター情報を網羅するための画期的なデータベースシステム「ハイパーキューブ DB」を開発している。このシステムの中核機能は、特定の条件に合致するキャラクターの検索である。

PCK 君のデザインでは、キャラクターはそれぞれ N 個の属性を持っており（たとえば、「攻撃力」「防御力」「素早さ」など）、 i 番目の属性は、1 から v_i までの整数値を取る。このシステムでは、問い合わせとして各属性 i の値の範囲 $[a_i, b_i]$ が与えられると、属性 i の値が a_i 以上 b_i 以下であるキャラクターの総数が 출력される。

ハイパーキューブ DB には、考えられる全ての属性値の組み合わせについて、その組み合わせを持つキャラクターの数が統計情報としてあらかじめ記録されている。PCK 君は、指定された属性値の範囲に合致するキャラクターの総数を計算する機能を実装することにした。

課題

属性の数と、各属性の取り得る最大値、および記録されているキャラクター数が与えられる。次に、いくつかの問い合わせが与えられたとき、それぞれの問い合わせに対して指定された属性値の範囲を満たすキャラクターの総数を求めるプログラムを作成せよ。

入力

入力は以下の形式で与えられる。

N

$v_1 \ v_2 \ \dots \ v_N$

$c_{1,1,\dots,1}$

$c_{1,1,\dots,2}$

\vdots

c_{v_1,v_2,\dots,v_N}

Q

$a_{1,1} \ b_{1,1} \ a_{1,2} \ b_{1,2} \ \dots \ a_{1,N} \ b_{1,N}$

$a_{2,1} \ b_{2,1} \ a_{2,2} \ b_{2,2} \ \dots \ a_{2,N} \ b_{2,N}$

\vdots

$a_{Q,1} \ b_{Q,1} \ a_{Q,2} \ b_{Q,2} \ \dots \ a_{Q,N} \ b_{Q,N}$

1 行目に属性の数 N ($1 \leq N \leq 8$) が与えられる。2 行目に i 番目の属性の最大値 v_i ($1 \leq v_i \leq 200,000 = 2 \times 10^5$) が与えられる。ただし、 $1 \leq v_1 \times v_2 \times \dots \times v_N \leq 200,000 = 2 \times 10^5$ である。

続く $v_1 \times v_2 \times \dots \times v_N$ 行に、各属性値の組み合わせ (x_1, x_2, \dots, x_N) を持つキャラクターの数 c_{x_1, x_2, \dots, x_N} ($0 \leq c_{x_1, x_2, \dots, x_N} \leq 1,000,000,000 = 10^9$) が与えられる。ただし、 $1 \leq x_i \leq v_i$ である。 c_{x_1, x_2, \dots, x_N} は、 c の添え字である N 個の整数の列 (x_1, x_2, \dots, x_N) の辞書式順序で与えられる。 N 個の整数の列の辞書式順序とは、2 つの整数の列 $X = (x_1, x_2, \dots, x_N)$ と $Y = (y_1, y_2, \dots, y_N)$ を、 x_i と y_i の添え字の小さい方から以下のように順番に比較していくことで決まる順序である。 $x_1 < y_1$ ならば $X < Y$ である。 $x_1 = y_1$ ならば x_2 と y_2 を比較して、 $x_2 < y_2$ ならば $X < Y$ である。 $x_1 = y_1$ かつ $x_2 = y_2$ ならば、3 番目以降の添え字について同様に比較して大小関係を決める。

続く1行に、問い合わせの数 Q ($1 \leq Q \leq 200,000 = 2 \times 10^5$) が与えられる。続く Q 行に、問い合わせの情報が与えられる。 i 番目の問い合わせは1行からなり、 j 番目の属性の範囲を表す整数の組 $a_{i,j}, b_{i,j}$ ($1 \leq a_{i,j} \leq b_{i,j} \leq v_j$) が順番に空白区切りで与えられる。

時間制限

入力に対して、実行時間が8秒を超えてはならない。

出力

出力は Q 行である。 i 行目に、 i 番目の問い合わせに対して、条件を満たすキャラクターの総数を1行に出力する。

入出力例

入力例 1	出力例 1
1	6
5	2
1	9
2	12
3	15
4	
5	
5	
1 3	
2 2	
2 4	
3 5	
1 5	

入力例 2	出力例 2
2	16
2 3	4
1	21
2	15
3	
4	
5	
6	
4	
1 2 2 3	
2 2 1 1	
1 2 1 3	
2 2 1 3	

問題8 ヒバラ海に響く鐘の音

(10点)

ヒバラ海には多くの島がある。この地域には、イヅア組合とイワシロ組合という2つの管理組合があり、各島にはいずれかの組合が管理する鐘つき台が1つだけ建っている。イヅア組合とイワシロ組合は協定を結び、イヅア組合とイワシロ組合それぞれで、相手の鐘の音が聞こえる鐘つき台が少なくとも1つずつあるように、鐘の音の大きさを決めることにした。

この鐘は不思議な性質があり、鐘の位置から見て東西と南北の同じ長さの範囲に鐘の音が届く。つまり、東西を x 軸方向、南北を y 軸方向としたとき、鐘の位置を (x_1, y_1) とし鐘の音の大きさを D とすると、 $|x - x_1| \leq D$ かつ $|y - y_1| \leq D$ を満たすような位置 (x, y) に鐘の音が届く。イヅア組合とイワシロ組合の友好のために、イヅア組合とイワシロ組合それぞれで、相手の鐘の音が聞こえる鐘つき台が少なくとも1つずつあるような、最小の鐘の音の大きさを求める。

課題

イヅア組合が管理する鐘つき台の位置とイワシロ組合が管理する鐘つき台の位置が与えられたとき、イヅア組合とイワシロ組合それぞれの鐘つき台の中で、相手の鐘の音が聞こえる鐘つき台が少なくとも1つずつあるような最小の鐘の音の大きさを求めるプログラムを作成せよ。

入力

入力は以下の形式で与えられる。

```
N
a1 b1
a2 b2
:
aN bN
M
c1 d1
c2 d2
:
cM dM
```

1行目に、イヅア組合が管理する鐘つき台の数 $N(1 \leq N \leq 200,000 = 2 \times 10^5)$ が与えられる。続く N 行に、イヅア組合が管理する鐘つき台の x, y 座標 $a_i, b_i(-10^9 = -1,000,000,000 \leq a_i, b_i \leq 1,000,000,000 = 10^9)$ が整数で与えられる。ただし、同じ座標の点は与えられない($i \neq j$ について、 $a_i \neq a_j$ または $b_i \neq b_j$)。続く1行に、イワシロ組合が管理する鐘つき台の数 $M(1 \leq M \leq 200,000 = 2 \times 10^5)$ が与えられる。続く M 行に、イワシロ組合が管理する鐘つき台の x, y 座標 $c_i, d_i(-10^9 = -1,000,000,000 \leq c_i, d_i \leq 1,000,000,000 = 10^9)$ が整数で与えられる。ただし、同じ座標の点は与えられない($i \neq j$ について、 $c_i \neq c_j$ または $d_i \neq d_j$)。また、イヅア組合が管理する鐘つき台とイワシロ組合が管理する鐘つき台は同じ位置に無い(任意の i と j について、 $a_i \neq c_j$ または $b_i \neq d_j$)。

時間制限

入力に対して、実行時間が8秒を超えてはならない。

出力

最小の鐘の音の大きさを1行に出力する。

入出力例

入力例	出力例
4 -1 2 1 1 0 -4 5 0 5 -3 -1 3 -3 2 3 3 4 4 4	2

問題9 スパイ

(10点)

イヅア国には N 個の都市があり、そのうちのいくつかの都市にはセキュリティ上の重要施設がある。重要施設には、重要度の低い方から順に1から L までの番号が振られている。重要施設 i がある都市を v_i で表す。 N 個の都市の間は、 M 本の一方通行の道路で直接結ばれている。各道路には、その道路が直接結ぶ2都市間の距離が定められている。

イヅア国の捜査官は、スパイが都市 v_1 にある重要施設1に潜入していることに気づいた。気づかれてしまったスパイは、都市 v_1 から逃走を開始し、いくつかの道路を通って N 個の都市のいずれかにあるアジトへ向かっている。

イヅア国の捜査官はスパイのアジトを絞り込み、先回りしてスパイを捕まえる必要がある。捜査官はスパイに関する情報を集めた結果、スパイが持っている作戦指令書の内容を入手した。指令書の内容から、スパイは以下の方針に従って移動していることがわかった。

- v_1 からアジトに最短距離で移動する。
- アジトへの最短経路の途中にある重要施設に潜入する。
- 重要度が低い施設は防御も手薄なので、確実に潜入できる重要度の低い施設から順番に潜入する。

スパイが最後に潜入する重要施設の番号を f で表すと、スパイは v_1 から逃走した後、重要施設 $2, 3, \dots, f$ がある都市 v_2, v_3, \dots, v_f を順番に訪れてからアジトに移動することになる。スパイは v_1 からアジトに最短距離で移動するので、 v_1 からアジトに移動する途中で v_2, v_3, \dots, v_f 以外の都市を経由することもあり得る。

捜査官はこの方針に従ってアジトを探すこととした。 $f = 1$ から $f = L$ までをそれぞれ仮定したとき、それぞれの仮定についてアジトが存在する可能性のある都市がいくつあるのかを、捜査官は推定することにした。

課題

都市と道路の情報および重要施設の情報が与えられる。 $f = 1, 2, \dots, L$ それぞれを仮定したとき、アジトが存在する可能性のある都市の数を求めるプログラムを作成せよ。ただし、 f の値についての仮定が正しくないこともあり得る。たとえば、 v_1 から出発して途中で v_2 を通って v_3 に達する経路がないために、スパイが重要施設 $1, 2, 3$ に順番に潜入することができないなら、 $f = 3$ という仮定は正しくない。このときは、 $f = 3$ についてアジトが存在する可能性のある都市は存在しない。

入力

入力は以下の形式で与えられる。

N	M		
a_1	b_1	c_1	
a_2	b_2	c_2	
⋮			
a_M	b_M	c_M	
L			
v_1	v_2	\dots	v_L

1行目に、都市の数 N ($2 \leq N \leq 200,000 = 2 \times 10^5$) と都市間を結ぶ道路の本数 M ($1 \leq M \leq 200,000 =$

2×10^5)が与えられる。ただし、 $M \leq N(N - 1)$ である。続く M 行に、都市 a_i から都市 b_i ($1 \leq a_i, b_i \leq N, a_i \neq b_i$) への距離 c_i ($1 \leq c_i \leq 1,000,000,000 = 10^9$) の道路の情報が与えられる。ただし、 $i \neq j$ について、 $a_i \neq a_j$ または $b_i \neq b_j$ である。続く 1 行に、重要施設の数 L ($1 \leq L \leq 200,000 = 2 \times 10^5$) が与えられる。続く 1 行に、 i 番目の重要施設がある都市の番号 v_i ($1 \leq v_i \leq N, v_i \neq v_{i+1}$) が与えられる。

出力

出力は全部で L 行である。 i 行目に、仮定 $f = i$ についてアジトが存在する可能性のある都市の数を 1 行に出力する。

入出力例

入力例	出力例
4 4	4
1 2 1	1
2 3 2	0
3 4 2	0
2 4 3	
4	
1 3 4 1	

この例では、重要施設 1, 2, 3, 4 はそれぞれ都市 1, 3, 4, 1 にある。

$f = 1$ を仮定したときは、スパイは重要施設 1 だけに潜入して、その施設がある都市 1 から最短距離でアジトに向かう。このとき、都市 1 も含めてすべての都市にアジトがある可能性があるので、アジトが存在する可能性のある都市の数は 4 である。

$f = 2$ を仮定したときは、スパイは重要施設 1, 2 の順に潜入するために、重要施設 1 がある都市 1 から重要施設 2 がある都市 3 を目指す。都市 1 から 3 へ移動するには途中で都市 2 を通る必要があるが、スパイは都市 1 から最短距離でアジトに向かうので、都市 1, 2 にはアジトは存在しない。また、都市 1 から都市 3 を通って都市 4 へ到達する経路は、都市 1 から 4 への最短経路ではないので、都市 4 にもアジトは存在しない。そのため、アジトが存在する可能性のある都市は都市 3 だけである。

$f = 3$ を仮定したときは、スパイは重要施設 1, 2, 3 の順に潜入するために、重要施設 1 がある都市 1 から重要施設 2 がある都市 3 を目指し、その後重要施設 3 がある都市 4 を目指す。しかし、都市 1 から都市 3 を通って都市 4 へ到達する経路は都市 1 から 4 への最短経路ではないので、仮定 $f = 3$ は正しくない。

$f = 4$ を仮定したときは、スパイは重要施設 1, 2, 3, 4 の順に潜入するために、重要施設 1 がある都市 1 から、重要施設 2 がある都市 3、重要施設 3 がある都市 4、重要施設 4 がある都市 1 を順に目指す。しかし、都市 1 から都市 3 を通って都市 4 へ到達する経路は都市 1 から 4 への最短経路ではなく、さらに都市 4 から都市 1 に向かう道路はないので、仮定 $f = 4$ は正しくない。

問題 10 クッキー詰め職人のこだわり

(10点)

(※ 問題 6 と問題 10 は入力データの取り得る値の範囲だけが異なります。)

コボウ氏はイヅア菓子店の職人で、毎日クッキーの袋詰めに励んでいる。クッキーはベルトコンベアで 1 つずつ順番に運ばれてくる。クッキーの大きさは様々で、同じ大きさのクッキーが運ばれてくることはない。

コボウ氏は、運ばれてきたすべてのクッキーを順番に取って袋に詰めていく。新しい袋にクッキーを詰め始めるときには、それまでにクッキーを詰めていた袋には、それ以上クッキーは詰められない。1 つの袋に詰めるクッキーの数は、1 枚以上なら何枚でもよい。1 つの袋に最初に詰めるクッキーの大きさが最も小さく、最後に詰めるクッキーの大きさが最も大きくなるように詰めるのがコボウ氏のこだわりである。

課題

ベルトコンベアで順番に運ばれてくるクッキーの情報が与えられているとき、コボウ氏のこだわりに従った袋詰めの方法の総数を求めるプログラムを作成せよ。ただし、袋詰めの方法の総数はひじょうに大きくなる可能性があるため、998, 244, 353 で割った余りを出力する。

入力

入力は以下の形式で与えられる。

N
$c_1 \ c_2 \ \dots \ c_N$

1 行目に、ベルトコンベアで順番に運ばれてくるクッキーの数 N ($1 \leq N \leq 200,000 = 2 \times 10^5$) が与えられる。続く 1 行に、 i 番目に運ばれてくるクッキーの大きさ c_i ($1 \leq c_i \leq 1,000,000,000 = 10^9$) が与えられる。ただし、同じ大きさのクッキーは与えられない ($i \neq j$ について、 $c_i \neq c_j$ である)。

出力

コボウ氏のこだわりに従った袋詰めの方法の総数を 998, 244, 353 で割った余りを 1 行に出力する。

入出力例

入力例	出力例
4 1 3 2 100	5

コボウ氏のこだわりに従った袋詰めの方法は以下の 5 つである。

- 大きさ 1、3、2、100 のクッキーをそれぞれ 1 つずつ 4 つの袋に詰める。
- 大きさ 1 のクッキーを 1 つの袋に詰め、大きさ 3 のクッキーを別の 1 つの袋に詰め、大きさ 2 と 100 のクッキーを順番に別の 1 つの袋に詰める。
- 大きさ 1 と 3 のクッキーを順番に 1 つの袋に詰め、残りの 2 つを 1 つずつ 2 つの袋に詰める。
- 大きさ 1 と 3 のクッキーを順番に 1 つの袋に詰め、大きさ 2 と 100 のクッキーを順番に別の 1 つの袋に詰める。
- 大きさ 1 と 3 と 2 と 100 のクッキーを順番に 1 つの袋に詰める。

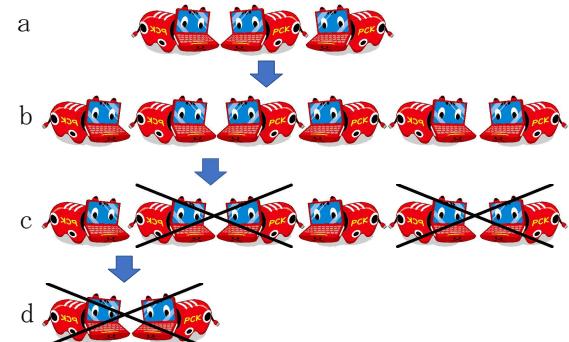
(空白ページ)

問題 1.1 ベコベコの攻略

(12点)

コボウ氏は、イヅア PCK 堂が開発したゲーム『ベコベコ』で遊んでいる。このゲームは、左右どちらかを向いた赤ベコを横1列に並べ、すべての赤ベコを消すことを目指すゲームである。

ゲームを開始すると横1列に並んだ M 個の赤ベコが画面に現れる(図a)。プレイヤーは、画面上の赤ベコの列の左に K 個、右に $N - M - K$ 個の赤ベコを加えて、全部で N 個の赤ベコを横1列に並べる(図b)。並べ終わった後にボタンを押すと隣同士で向かい合った赤ベコが消えていく(図c、d)。消えた後に、赤ベコの列に間ができるたら、できた間を詰めるように赤ベコが移動する。すべての赤ベコが消えたらゲームクリアである。



右の図では、ゲーム開始時に現れた3個の赤ベコの左に1個、右に2個加えて6個の赤ベコを並べている。このように並べると、すべての赤ベコが消え、ゲームをクリアできる。

コボウ氏はこのゲームを攻略するために、ゲームをクリアできるような赤ベコの並べ方がいくつあるか求める方法を考えている。

課題

ゲームの情報が与えられたとき、ゲームをクリアできるような並べ方の総数を求めるプログラムを作成せよ。ただし、そのような並べ方の数は非常に大きくなる可能性があるため、代わりに 998, 244, 353 で割った余りを出力する。

入力

入力は以下の形式で与えられる。

N	M	K
S		

1行目に、ボタンを押す直前に並んでいる赤ベコの数 $N(2 \leq N \leq 500,000 = 5 \times 10^5)$ 、ゲーム開始時の赤ベコの数 $M(1 \leq M \leq N)$ 、プレイヤーが左側に並べる赤ベコの数 $K(0 \leq K \leq N - M)$ が与えられる。ただし、 N は偶数である。続く1行に、ゲーム開始時の赤ベコの列 S が与えられる。 S は文字「L」と「R」からなる長さ M の文字列である。「L」がプレイヤーから見て左を向いた赤ベコを、「R」がプレイヤーから見て右を向いた赤ベコをそれぞれ表す。

出力

ゲームをクリアできるような並べ方の総数を 998, 244, 353 で割った余りを1行に出力する。

入出力例

入力例 1	出力例 1
6 3 1 RLL	1

入力例 2	出力例 2
6 1 1 R	3

入力例 3	出力例 3
6 3 2 LLL	0

問題12 荷物管理

(14点)

イヅア地区には、通販業者が N 社と、倉庫業者が M 社ある。各通販業者は、いくつかの倉庫業者と荷物の保管に関する契約を交わしている。イヅア地区では、毎日いずれか1社の通販業者が、契約を交わしたすべての倉庫業者に一斉に同じ数の荷物を送る。各倉庫業者は倉庫に保管できる荷物の数に制限があり、その個数までは荷物を受け取ることができるが、制限を超える場合には超えた分の荷物は受け取ることはできない。

PCK君は、イヅア地区の物流に興味があり、1日目から Q 日目までの各日について、その日に荷物を送った通販業者から倉庫業者が受け取った荷物の合計を求めるたいと考えている。ただし、1日目の始まりには倉庫業者の倉庫はすべて空であり、1日目から Q 日目まで、倉庫から荷物が減ることは無い。

課題

通販業者と倉庫業者の情報と、日数 Q が与えられたとき、1日目から Q 日目までの各日について、その日に荷物を送った通販業者から倉庫業者が受け取った荷物の合計を求めるプログラムを作成せよ。

入力

入力は以下の形式で与えられる。

N	M			
a_1	a_2	\cdots	a_M	
k_1	$c_{1,1}$	$c_{1,2}$	\cdots	c_{1,k_1}
k_2	$c_{2,1}$	$c_{2,2}$	\cdots	c_{2,k_2}
\vdots				
k_N	$c_{N,1}$	$c_{N,2}$	\cdots	c_{N,k_N}
Q				
t_1	d_1			
t_2	d_2			
\vdots				
t_Q	d_Q			

1行目に、通販業者の数 $N(1 \leq N \leq 200,000 = 2 \times 10^5)$ と倉庫業者の数 $M(1 \leq M \leq 200,000 = 2 \times 10^5)$ が与えられる。続く1行に、各倉庫業者が保管できる荷物の数 $a_i(1 \leq a_i \leq 1,000,000,000 = 10^9)$ が与えられる。続く N 行に、各通販業者が契約を交わしている倉庫業者の情報が与えられる。 $k_i(1 \leq k_i \leq M)$ は i 番目の通販業者が契約を交わしている倉庫業者の数であり、 $c_{i,j}(1 \leq c_{i,j} \leq M)$ はその通販業者が契約を交わしている倉庫業者の番号である。ただし、 $k_1 + k_2 + \cdots + k_N \leq 200,000 = 2 \times 10^5$ をみたし、 $j \neq k$ について $c_{i,j} \neq c_{i,k}$ である。

続く1行に、日数 $Q(1 \leq Q \leq 200,000 = 2 \times 10^5)$ が与えられる。続く Q 行に、配送する荷物の情報が与えられる。 $t_i(1 \leq t_i \leq N)$ は i 日目に荷物を配送する通販業者の番号で、 $d_i(1 \leq d_i \leq 1,000,000,000 = 10^9)$ はその通販業者が各倉庫に送る荷物の数である。

時間制限

入力に対して、実行時間が3秒を超えてはならない。

出力

出力は Q 行である。 i 行目に、 i 日目に倉庫業者が受け取った荷物の合計を1行に出力する。

入出力例

入力例	出力例
3 3	1
6 2 8	3
1 2	8
2 2 3	0
2 1 3	
4	
1 1	
2 2	
3 4	
1 1	

問題 1 3 通学路のアクセス事情

(14点)

イヅア大学は山間部の美しい自然に囲まれた場所にある。イヅア市には1から N の番号が付けられた N 個の地点があり、これらは1から $N-1$ の番号が付けられた双方向に通行可能な $N-1$ 本の道路で結ばれている。どの地点からも、いくつかの道路を通って他のすべての地点へたどり着くことができる。

各地点 i には a_i 人の学生が住んでいる。地点1が大学のキャンパスである。イヅア市では安全確保のため、各道路 i に一日に何人が通れるかを表す定員 c_i が定められている。

各日の通学が始まる前に、各道路 i について、その日にあと何人道路を通ることができるかを表す人数 d_i が c_i で初期化される。 d_i は、学生が道路 i を通るたびに1減少する。学生たちは、毎日自分が住んでいる地点から、以下の通学規則に従い通学する。

- イヅア市全体で、単位時間に高々1人の学生が隣接する地点へ移動する。
- 学生は d_i が1以上の道路のみを通行できる。

イヅア大学は Q 回の定員調整を順次実施する。各調整では、道路 i の定員 c_i を x に変更する。この調整は、各日の通学が始まる前に実施する。調整を行った後に上記の初期化をする。イヅア大学は定員調整の影響を調査するために、定員 c_i を変更していった場合の学生の通学状況を調べることにした。

課題

地点の数、各地点に住んでいる学生の人数、各道路とその定員、定員調整の情報が与えられる。各調整を実施した日の通学において、上記の通学規則に従った移動を行ったときの、大学（地点1）にいる学生数の最大値を求めるプログラムを作成せよ。ただし、移動をまったく行わない場合を考えてもよい。

入力

入力は以下の形式で与えられる。

```
N Q
a1 a2 ... aN
p1 c1
p2 c2
:
pN-1 cN-1
adjust1
adjust2
:
adjustQ
```

1行目に地点の数 N ($2 \leq N \leq 200,000 = 2 \times 10^5$) と調整の数 Q ($1 \leq Q \leq 200,000 = 2 \times 10^5$) が与えられる。2行目に各地点に住んでいる学生の人数 a_i ($0 \leq a_i \leq 1,000,000,000 = 10^9$) が与えられる。続く $N-1$ 行に、 i 番目の道路の情報 p_i, c_i ($p_i \leq i, 0 \leq c_i \leq 1,000,000,000 = 10^9$) が順番に与えられる。 p_i, c_i は i 番目の道路が地点 p_i と地点 $i+1$ を結び、その定員が c_i であることを表す。

続く Q 行に各調整 $adjust_i$ が与えられる。各調整は以下の形式で与えられる。

$j\ x$

1 行に、2 つの整数 j ($1 \leq j \leq N - 1$) と x ($0 \leq x \leq 1,000,000,000 = 10^9$) が与えられ、それらは c_j を x に変更することを表す。

出力

各定員調整の後の通学において、大学（地点 1）にいる学生数の最大値を 1 行に出力する。

入出力例

入力例	出力例
6 4	35
5 10 15 20 10 15	35
1 10	40
2 10	60
1 10	
4 10	
4 10	
3 20	
2 5	
1 15	
3 40	