

## Mosaiik

Salma plaanib seinale maalida savimosaiigi. Mosaiik on  $N \times N$  ruudustik, mis koosneb  $N^2$  algselt värvimata  $1 \times 1$  plaadist. Mosaiigi read on nummerdatud ülevalt alla 0 kuni  $N - 1$  ja veerud vasakult paremale 0 kuni  $N - 1$ . Ruudustikus paiknevat plaati reas  $i$  ja veerus  $j$  ( $0 \leq i < N$ ,  $0 \leq j < N$ ) tähistatakse  $(i, j)$ -ga. Salma värvib iga plaadi kas valgeks (tähistatud 0-ga) või mustaks (tähistatud 1-ga).

Mosaiigi värvimiseks valib Salma esmalt kaks  $N$ -elemendilist massiivi  $X$  ja  $Y$ , mis koosnevad väärtustest 0 ja 1 selliselt, et  $X[0] = Y[0]$ . Ta värvib mosaiigi ülemise rea (rida 0) vastavalt massiivile  $X$ , nii et plaadi  $(0, j)$  värv on  $X[j]$  ( $0 \leq j < N$ ). Ta värvib ka vasakpoolseima veeru (veeru 0) vastavalt massiivile  $Y$ , nii et plaadi  $(i, 0)$  värv on  $Y[i]$  ( $0 \leq i < N$ ).

Seejärel kordab ta järgmisi samme, kuni kõik plaadid on värvitud:

- Ta leiab suvalise **värvimata** plaadi  $(i, j)$ , mille ülemine naaber (plaat  $(i - 1, j)$ ) ja vasak naaber (plaat  $(i, j - 1)$ ) on juba **värvitud**.
- Nüüd, kui need naabrid on mõlemad valged, värvib ta plaadi  $(i, j)$  mustaks, vastasel juhul värvib ta plaadi  $(i, j)$  valgeks.

On võimalik näidata, et plaatide lõplikud värvid ei sõltu järjekorrast, milles Salma neid värvib.

Yasmin on mosaiigi plaatide värvide suhtes väga uudishimulik. Ta esitab Salmale  $Q$  küsimust, mis on nummerdatud 0 kuni  $Q - 1$ . Küsimuses  $k$  ( $0 \leq k < Q$ ) määrab Yasmin mosaiigi alamristküliku järgmiselt:

- Kõrgeim rida  $T[k]$  ja madalaim rida  $B[k]$  ( $0 \leq T[k] \leq B[k] < N$ ),
- Vasakpoolseim veerg  $L[k]$  ja parempoolseim veerg  $R[k]$  ( $0 \leq L[k] \leq R[k] < N$ ).

Küsimuse vastus on mustade plaatide arv selles alamristkülikus. Täpsemalt peab Salma leidma, kui palju on plaate  $(i, j)$ , kus  $T[k] \leq i \leq B[k]$ ,  $L[k] \leq j \leq R[k]$  ja plaadi  $(i, j)$  värv on must.

Kirjuta programm, mis vastab Yasmini küsimustele.

## Realisatsioon

Sa pead kirjutama järgmise funktsiooni.

```
std::vector<long long> mosaic(
    std::vector<int> X, std::vector<int> Y,
    std::vector<int> T, std::vector<int> B,
    std::vector<int> L, std::vector<int> R)
```

- $X, Y$  on  $N$ -elemendilised massiivid, mis kirjeldavad plaatide värve vastavalt mosaiigi ülemises reas ja vasakpoolses veerus.
- $T, B, L, R$  on  $Q$ -elemendilised massiivid, mis kirjeldavad Yasmini esitatud küsimusi.
- Funktsioon peab tagastama  $Q$ -elemendilise massiivi  $C$ , nii et  $C[k]$  annab vastuse küsimusele  $k$  ( $0 \leq k < Q$ ).
- Seda funktsiooni kutsutakse igas testis välja täpselt üks kord.

## Piirangud

- $1 \leq N \leq 200\,000$ ,
- $1 \leq Q \leq 200\,000$ ,
- $X[i] \in \{0, 1\}$  ja  $Y[i] \in \{0, 1\}$  iga  $0 \leq i < N$  korral,
- $X[0] = Y[0]$ ,
- $0 \leq T[k] \leq B[k] < N$  ja  $0 \leq L[k] \leq R[k] < N$  iga  $0 \leq k < Q$  korral.

## Alamülesanded

Alamülesanne	Väärtus	Lisapiirangud
1	5	$N \leq 2; Q \leq 10$ .
2	7	$N \leq 200; Q \leq 200$ .
3	7	$T[k] = B[k] = 0$ iga $0 \leq k < Q$ korral.
4	10	$N \leq 5000$ .
5	8	$X[i] = Y[i] = 0$ iga $0 \leq i < N$ korral.
6	22	$T[k] = B[k]$ ja $L[k] = R[k]$ iga $0 \leq k < Q$ korral.
7	19	$T[k] = B[k]$ iga $0 \leq k < Q$ korral.
8	22	Lisapiirangud puuduvad.

## Näide

Vaatleme järgmist väljakutset.

```
mosaic([1, 0, 1, 0], [1, 1, 0, 1], [0, 2], [3, 3], [0, 0], [3, 2])
```

Allolevad pildid illustreerivad seda näidet. Vasakul pildil on kujutatud mosaigi plaatide värvid. Keskmisel ja paremal pildil on kujutatud alamristkülikud, mille kohta Yasmin küsis vastavalt esimeses ja teises küsimuses.

	0	1	2	3
0	1	0	1	0
1	1	0	0	1
2	0	1	0	0
3	1	0	1	0

	0	1	2	3
0	1	0	1	0
1	1	0	0	1
2	0	1	0	0
3	1	0	1	0

	0	1	2	3
0	1	0	1	0
1	1	0	0	1
2	0	1	0	0
3	1	0	1	0

Küsimuste vastused (ehk ühtede arvud varjutatud alamristkülikutes) on vastavalt 7 ja 3. Seega peab funktsioon tagastama  $[7, 3]$ .

## Näidishindaja

Sisendi vorming:

```
N
X[0] X[1] ... X[N-1]
Y[0] Y[1] ... Y[N-1]
Q
T[0] B[0] L[0] R[0]
T[1] B[1] L[1] R[1]
...
T[Q-1] B[Q-1] L[Q-1] R[Q-1]
```

Väljundi vorming:

```
C[0]
C[1]
...
C[S-1]
```

Siin on  $S$  massiivi  $C$  pikkus, mille mosaic tagastab.