

## Stena

V T2 je čerstvo vymaľovaná *sivá* stena. Krtkovi sa to príliš nepozdáva a rád by ju zafarbil. Nebude to však robiť len tak hala-bala.

Stenu si môžete predstaviť ako mriežku  $N \times N$  štvorcov, pričom na začiatku je všetkých  $N^2$  štvorcov *neofarbených*. Riadky steny očísľujeme od 0 po  $N - 1$  zvrchu nadol. Stĺpce steny očísľujeme od 0 po  $N - 1$  zľava doprava. Štvorec v riadku  $i$  a stĺpci  $j$  ( $0 \leq i < N$ ,  $0 \leq j < N$ ) označíme  $(i, j)$ . Každé políčko steny *musí Krtko zafarbiť*, a to buď bielou farbou (označená hodnotou 0) alebo čiernou farbou (označená hodnotou 1).

Pred začiatkom farbenia si Krtko zvolí dve polia  $X$  a  $Y$  dĺžky  $N$ , ktoré obsahujú hodnoty 0 a 1, pričom musí platiť, že  $X[0] = Y[0]$ . Vrchný riadok (riadok číslo 0) zafarbí Krtko podľa poľa  $X$  tak, aby farba štvorca  $(0, j)$  bola farba  $X[j]$  (pre všetky  $0 \leq j < N$ ). Ľavý stĺpec (stĺpec číslo 0) zafarbí Krtko podľa poľa  $Y$  tak, aby farba štvorca  $(i, 0)$  bola farba  $Y[i]$  (pre všetky  $0 \leq i < N$ ).

Následne opakuje nasledovné kroky, až kým nezafarbí všetky štvorce steny:

- Krtko nájde ľubovoľný *nezafarbený* štvorec  $(i, j)$  taký, že horný sused (štvorec  $(i - 1, j)$ ) aj jeho ľavý sused (štvorec  $(i, j - 1)$ ) sú oba *už zafarbené*.
- Následne zafarbí štvorec  $(i, j)$  čiernou farbou (farba 1) ak sú obaja spomenutí susedia bieli (farba 0); inak zafarbí štvorec  $(i, j)$  bielou farbou (farba 0).

Dá sa ukázať, že výsledné ofarbenie steny je jednoznačné bez ohľadu na poradie, v ktorom Krtko štvorce farbí.

Emmu Krtkova maľba veľmi zaujala, položila mu preto  $Q$  otázok očíslovaných od 0 po  $Q - 1$ . V  $k$ -tej ( $0 \leq k < Q$ ) otázke si Emma vyberie výsek steny. Ten určí zadaním jeho:

- vrchného riadku  $T[k]$  a spodného riadku  $B[k]$  ( $0 \leq T[k] \leq B[k] < N$ )
- ľavého stĺpca  $L[k]$  a pravého stĺpca  $R[k]$  ( $0 \leq L[k] \leq R[k] < N$ ).

Krkovou úlohou je zistiť, koľko čiernych (farba 1) štvorcov je v určenom výseku steny. Presnejšie, koľko je takých štvorcov  $(i, j)$ , že  $T[k] \leq i \leq B[k]$ ,  $L[k] \leq j \leq R[k]$  a farba štvorca  $(i, j)$  je čierna (farba 1).

Pomôžte Krtkovi, kým sa on učí na štátnice (určite zase nejaké bude mať).

# Implementačné detaily

Vašou úlohou je implementovať funkciu:

```
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)
```

- $X, Y$ : polia dĺžky  $N$  popisujúce farbu štvorcov v najvrchnejšom riadku a najľavejšom stĺpci.
- $T, B, L, R$ : polia dĺžky  $Q$  popisujúce Emmine otázky.
- Funkcia musí vrátiť pole  $C$  dĺžky  $Q$  také, že hodnota  $C[k]$  je odpoveďou na otázku  $k$  ( $0 \leq k < Q$ ).
- Táto funkcia je zavolaná práve raz pre každý vstup.

## Obmedzenia

- $1 \leq N \leq 200\,000$
- $1 \leq Q \leq 200\,000$
- $X[i] \in \{0, 1\}$  a  $Y[i] \in \{0, 1\}$  pre všetky  $i$  také, že  $0 \leq i < N$
- $X[0] = Y[0]$
- $0 \leq T[k] \leq B[k] < N$  a  $0 \leq L[k] \leq R[k] < N$  pre všetky  $k$  také, že  $0 \leq k < Q$

## Podúlohy

Podúloha	Skóre	Dodatočné obmedzenia
1	5	$N \leq 2; Q \leq 10$
2	7	$N \leq 200; Q \leq 200$
3	7	$T[k] = B[k] = 0$ (pre všetky $k$ také, že $0 \leq k < Q$ )
4	10	$N \leq 5000$
5	8	$X[i] = Y[i] = 0$ (pre všetky $i$ také, že $0 \leq i < N$ )
6	22	$T[k] = B[k]$ a $L[k] = R[k]$ (pre všetky $k$ také, že $0 \leq k < Q$ )
7	19	$T[k] = B[k]$ (pre všetky $k$ také, že $0 \leq k < Q$ )
8	22	Bez dodatočných obmedzení.

## Príklad

Uvažujte nasledovné volanie:

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

Tento príklad je zobrazený na obrázku nižšie. Ľavý obrázok ukazuje pomocou čísel 0 a 1 farby štvorcov na celej stene. Stredný a pravý obrázok majú vyfarbené výseky, na ktoré sa pýta Emma v otázke nula a otázke jedna.

	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

Vo výseku z otázky nula je 7 jednotiek, vo výseku z otázky jedna sú 3. Výsledkom funkcie preto má byť pole [7, 3].

## Ukázkový testovač

Formát vstupu:

```
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]
```

Formát výstupu:

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

Hodnota  $S$  je dĺžka poľa  $C$  vráteného funkciou `mosaic`.