

# Mosaik

Salma berencana untuk mewarnai dinding mosaik tanah liat. Mosaik tersebut merupakan sebuah *grid*  $N \times N$  yang terbuat dari  $N^2$  petak persegi  $1 \times 1$  yang belum diwarnai. Baris-baris dari mosaik dinomori dari 0 hingga  $N - 1$  dari atas ke bawah, dan kolom-kolom dinomori dari 0 hingga  $N - 1$  dari kiri ke kanan. Petak pada baris  $i$  dan kolom  $j$  ( $0 \leq i < N$ ,  $0 \leq j < N$ ) dinotasikan dengan  $(i, j)$ . Setiap petak harus diwarnai dengan warna putih (dinotasikan dengan 0) atau hitam (dinotasikan dengan 1).

Untuk mewarnai mosaiknya, pertama-tama Salma membuat dua *array*  $X$  dan  $Y$  dengan panjang  $N$ , yang masing-masing terdiri dari nilai 0 dan 1, sedemikian sehingga  $X[0] = Y[0]$ . Ia mewarnai petak-petak di baris teratas (baris 0) menurut *array*  $X$ , sehingga warna dari petak  $(0, j)$  adalah  $X[j]$  ( $0 \leq j < N$ ). Ia mewarnai petak-petak di kolom terkiri (kolom 0) menurut *array*  $Y$ , sehingga warna dari petak  $(i, 0)$  adalah  $Y[i]$  ( $0 \leq i < N$ ).

Kemudian, ia mengulangi langkah-langkah berikut sampai semua petak diwarnai:

- Ia mencari petak mana pun yang *belum diwarnai* sedemikian sehingga tetangga di atasnya (petak  $(i - 1, j)$ ) dan tetangga di kirinya (petak  $(i, j - 1)$ ) sudah diwarnai.
- Kemudian, ia mewarnai petak  $(i, j)$  dengan warna hitam jika kedua tetangganya berwarna putih; jika tidak, ia mewarnai petak  $(i, j)$  dengan warna putih.

Bisa ditunjukkan bahwa hasil akhir pewarnaan petak-petak tidak bergantung pada urutan pewarnaan oleh Salma.

Yasmin sangatlah penasaran terhadap warna-warna dari petak-petak mosaik. Ia menanyakan Salma  $Q$  buah pertanyaan, dinomori dari 0 hingga  $Q - 1$ . Pada pertanyaan  $k$  ( $0 \leq k < Q$ ), Yasmin memberikan sebuah subpersegi panjang sebagai:

- Baris paling atasnya  $T[k]$  dan baris paling bawahnya  $B[k]$  ( $0 \leq T[k] \leq B[k] < N$ ),
- Kolom paling kirinya  $L[k]$  dan kolom paling kanannya  $R[k]$  ( $0 \leq L[k] \leq R[k] < N$ ).

Jawaban dari pertanyaannya adalah banyaknya petak hitam di subpersegi panjang ini. Lebih tepatnya, Salma harus mencari banyaknya petak  $(i, j)$  sehingga  $T[k] \leq i \leq B[k]$ ,  $L[k] \leq j \leq R[k]$ , dan petak  $(i, j)$  berwarna hitam.

Tulislah sebuah program yang menjawab pertanyaan-pertanyaan Yasmin.

## Detail Implementasi

Anda harus mengimplementasikan prosedur berikut.

```
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)
```

- $X, Y$ : *array* sepanjang  $N$  yang secara berturut-turut mendeskripsikan warna-warna petak di baris paling atas dan kolom paling kiri.
- $T, B, L, R$ : *array* sepanjang  $Q$  yang mendeskripsikan pertanyaan-pertanyaan yang ditanyakan Yasmin.
- Prosedur harus mengembalikan sebuah *array*  $C$  sepanjang  $Q$ , sehingga  $C[k]$  memberikan jawaban untuk pertanyaan  $k$  ( $0 \leq k < Q$ ).
- Prosedur ini dipanggil tepat sekali untuk setiap kasus uji.

## Batasan

- $1 \leq N \leq 200\,000$
- $1 \leq Q \leq 200\,000$
- $X[i] \in \{0, 1\}$  dan  $Y[i] \in \{0, 1\}$  untuk setiap  $i$  sehingga  $0 \leq i < N$
- $X[0] = Y[0]$
- $0 \leq T[k] \leq B[k] < N$  dan  $0 \leq L[k] \leq R[k] < N$  untuk setiap  $k$  sehingga  $0 \leq k < Q$

## Subsoal

Subsoal	Nilai	Batasan Tambahan
1	5	$N \leq 2; Q \leq 10$
2	7	$N \leq 200; Q \leq 200$
3	7	$T[k] = B[k] = 0$ (untuk setiap $k$ sehingga $0 \leq k < Q$ )
4	10	$N \leq 5000$
5	8	$X[i] = Y[i] = 0$ (untuk setiap $i$ sehingga $0 \leq i < N$ )
6	22	$T[k] = B[k]$ dan $L[k] = R[k]$ (untuk setiap $k$ sehingga $0 \leq k < Q$ )
7	19	$T[k] = B[k]$ (untuk setiap $k$ sehingga $0 \leq k < Q$ )
8	22	Tidak ada batasan tambahan.

## Contoh

Perhatikan pemanggilan berikut.

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

Contoh ini diilustrasikan dengan gambar di bawah. Gambar di kiri menunjukkan warna-warna dari petak mosaik. Gambar di tengah dan kanan secara berturut-turut menunjukkan subpersegi panjang yang ditanyakan Yasmin pada pertanyaan pertama dan kedua.

	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

Jawaban-jawaban dari pertanyaan (yaitu banyaknya angka satu di persegi panjang yang diarsir) secara berturut-turut adalah 7 dan 3. Oleh karena itu, prosedur harus mengembalikan  $[7, 3]$ .

## Contoh *Grader*

Format masukan:

```
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]
```

Format keluaran:

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

Di sini,  $S$  adalah panjang dari *array*  $C$  yang dikembalikan oleh `mosaic`.