

# Mosaico

Salma planea pintar un mosaico de cerámica sobre una pared. El mosaico es una grilla de tamaño  $N \times N$ , hecha de  $N^2$  azulejos cuadrados de  $1 \times 1$ , inicialmente sin color. Las filas del mosaico están enumeradas de 0 a  $N - 1$ , de arriba hacia abajo, y las columnas están enumeradas de 0 a  $N - 1$ , de izquierda a derecha. Denotamos al azulejo en la fila  $i$  y columna  $j$  ( $0 \leq i < N$ ,  $0 \leq j < N$ ) como  $(i, j)$ . Cada azulejo debe ser pintado de blanco (denotado por 0) o de negro (denotado por 1).

Para pintar el mosaico, Salma primero elige dos arreglos  $X$  e  $Y$  de largo  $N$ , cada uno compuesto de valores 0 y 1, tal que  $X[0] = Y[0]$ . Ella pinta los azulejos de la fila superior (fila 0) de acuerdo al arreglo  $X$ , de modo que el color del azulejo  $(0, j)$  es  $X[j]$  ( $0 \leq j < N$ ). Salma también pinta los azulejos de la columna de más a la izquierda (columna 0) de acuerdo al arreglo  $Y$ , de modo que el color del azulejo  $(i, 0)$  es  $Y[i]$  ( $0 \leq i < N$ ).

Luego, repite los siguientes pasos hasta que todos los azulejos estén pintados:

- Primero, encuentra cualquier azulejo *sin color*  $(i, j)$  tal que tanto su vecino de arriba (el azulejo  $(i - 1, j)$ ) como su vecino de la izquierda (el azulejo  $(i, j - 1)$ ) *ya estén pintados*.
- A continuación, si ambos de los vecinos mencionados son blancos, pinta el azulejo  $(i, j)$  de negro; de lo contrario, pinta el azulejo  $(i, j)$  de blanco.

Se puede demostrar que los colores finales de los azulejos no dependen del orden en el que Salma los pinte.

Yasmin siente mucha curiosidad sobre los colores de los azulejos en el mosaico. Ella realiza  $Q$  preguntas a Salma, enumeradas de 0 a  $Q - 1$ . En la pregunta  $k$  ( $0 \leq k < Q$ ), Yasmin especifica un subrectángulo del mosaico según:

- La fila superior  $T[k]$  y la fila inferior  $B[k]$  ( $0 \leq T[k] \leq B[k] < N$ ) del subrectángulo, y
- La columna de más a la izquierda  $L[k]$  y la columna de más a la derecha  $R[k]$  ( $0 \leq L[k] \leq R[k] < N$ ) del subrectángulo.

La respuesta a la pregunta es la cantidad de azulejos negros en dicho subrectángulo. Concretamente, Salma debe descubrir cuántos azulejos  $(i, j)$  existen, tal que  $T[k] \leq i \leq B[k]$ ,  $L[k] \leq j \leq R[k]$ , y el color del azulejo  $(i, j)$  sea negro.

Tu tarea es escribir un programa que responda las preguntas de Yasmin.

## Detalles de Implementación

Debes implementar la siguiente función:

```
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)
```

- $X, Y$ : arreglos de largo  $N$  que describen los colores de los azulejos en la fila superior y la columna de más a la izquierda, respectivamente.
- $T, B, L, R$ : arreglos de largo  $Q$  que describen la pregunta realizada por Yasmin.
- La función debe retornar un arreglo  $C$  de largo  $Q$ , tal que  $C[k]$  entrega la respuesta a la pregunta  $k$  ( $0 \leq k < Q$ ).
- Esta función es llamada exactamente una vez por cada caso de prueba.

## Restricciones

- $1 \leq N \leq 200\,000$
- $1 \leq Q \leq 200\,000$
- $X[i] \in \{0, 1\}$  e  $Y[i] \in \{0, 1\}$  para cada  $i$  tal que  $0 \leq i < N$
- $X[0] = Y[0]$
- $0 \leq T[k] \leq B[k] < N$  y  $0 \leq L[k] \leq R[k] < N$  para cada  $k$  tal que  $0 \leq k < Q$

## Subtareas

Subtareas	Puntaje	Restricciones Adicionales
1	5	$N \leq 2; Q \leq 10$
2	7	$N \leq 200; Q \leq 200$
3	7	$T[k] = B[k] = 0$ (para cada $k$ tal que $0 \leq k < Q$ )
4	10	$N \leq 5000$
5	8	$X[i] = Y[i] = 0$ (para cada $i$ tal que $0 \leq i < N$ )
6	22	$T[k] = B[k]$ y $L[k] = R[k]$ (para cada $k$ tal que $0 \leq k < Q$ )
7	19	$T[k] = B[k]$ (para cada $k$ tal que $0 \leq k < Q$ )
8	22	Sin restricciones adicionales.

## Ejemplo

Considera la siguiente llamada.

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

Este ejemplo se ilustra en las siguientes imágenes. La imagen de la izquierda muestra los colores de los azulejos en el mosaico. La imagen central y la imagen de la derecha muestran los subrectángulos por los que Yasmin consultó en la primera y segunda pregunta, respectivamente.

	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

Las respuestas a las preguntas (es decir, la cantidad de unos en los rectángulos sombreados) son 7 y 3, respectivamente. Por lo tanto, la función debería retornar `[7, 3]`.

## Evaluador de Ejemplo (Grader)

Formato de entrada:

```
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]
```

Formato de salida:

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

Aquí,  $S$  es el largo del arreglo  $C$  retornado por la función `mosaic`.