

## 馬賽克 (Mosaic)

Salma 打算把在牆上用黏土做的馬賽克 (clay mosaic) 塗上顏色。馬賽克是一個  $N \times N$  的網格方陣，由  $N^2$  個未塗色且大小為  $1 \times 1$  的正方形磁磚構成。馬賽克的列 (row) 由上到下的編號為 0 到  $N - 1$ ，且行 (column) 由左到右的編號為 0 到  $N - 1$ 。第  $i$  列和第  $j$  行 ( $0 \leq i < N, 0 \leq j < N$ ) 的磁磚用  $(i, j)$  來表示。每塊磁磚必須塗成白色 (以 0 表示) 或黑色 (以 1 表示)。

為了幫馬賽克塗上顏色，Salma 首先選取兩個長度為  $N$  的陣列  $X$  和  $Y$ ，其中每個陣列皆由 0 和 1 的值構成且  $X[0] = Y[0]$ 。她按照陣列  $X$  將最上面的一列 (第 0 列) 來塗顏色，使得磁磚  $(0, j)$  的顏色就是  $X[j]$  ( $0 \leq j < N$ )。同時她將最左邊的一行 (第 0 行) 按照陣列  $Y$  來著色，使得磁磚  $(i, 0)$  的顏色就是  $Y[i]$  ( $0 \leq i < N$ )。

然後她重複下列步驟直到所有的磁磚都被塗上顏色：

- 她尋找任何 未塗色的磁磚  $(i, j)$ ，且其上方的磁磚 (即磁磚  $(i - 1, j)$ ) 和左邊的磁磚 (即磁磚  $(i, j - 1)$ ) 均已塗色。
- 若這兩個鄰近磁磚都已被塗成白色，她就將磁磚  $(i, j)$  塗成黑色，否則她將磁磚  $(i, j)$  塗成白色。

事實上，可以證明 Salma 將磁磚著色的順序與最後的磁磚塗色結果並無關係。

Yasmin 非常好奇馬賽克裡的磁磚顏色。她問 Salma  $Q$  個問題，問題的編號由 0 到  $Q - 1$ 。在第  $k$  ( $0 \leq k < Q$ ) 個問題，Yasmin 由底下方式指定馬賽克的一個子長方形 (subrectangle)：

- 最上面的列編號  $T[k]$  和最下面的列編號  $B[k]$  ( $0 \leq T[k] \leq B[k] < N$ )，
- 最左邊的行編號  $L[k]$  和最右邊的行編號  $R[k]$  ( $0 \leq L[k] \leq R[k] < N$ )。

問題的答案是該子長方形裡的黑色磁磚個數。確切地說，Salma 應該找出有多少個  $(i, j)$  磁磚，其  $T[k] \leq i \leq B[k], L[k] \leq j \leq R[k]$  且磁磚  $(i, j)$  的顏色為黑色。

試寫一個程式來回答 Yasmin 的問題。

## 實作細節 (Implementation Details)

你應該實作下列程序。

```
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)
```

- $X, Y$ : 兩個長度為  $N$  的陣列，分別描述最上面一列的磁磚和最左邊一行磁磚的顏色。
- $T, B, L, R$ : 長度為  $Q$  的陣列，描述 Yasmin 所問的問題。
- 該程序應回傳一長度為  $Q$  的陣列  $C$ ，使得  $C[k]$  為問題  $k$  ( $0 \leq k < Q$ ) 的答案。
- 針對每一筆測資，此程序會被呼叫正好一次。

## 條件限制 (Constraints)

- $1 \leq N \leq 200\,000$
- $1 \leq Q \leq 200\,000$
- 對於  $0 \leq i < N$  的  $i$ ， $X[i] \in \{0, 1\}$  且  $Y[i] \in \{0, 1\}$ ，
- $X[0] = Y[0]$
- 對於  $0 \leq k < Q$  的  $k$ ， $0 \leq T[k] \leq B[k] < N$  且  $0 \leq L[k] \leq R[k] < N$

## 子任務 (Subtasks)

子任務	配分	額外限制
1	5	$N \leq 2; Q \leq 10$
2	7	$N \leq 200; Q \leq 200$
3	7	$T[k] = B[k] = 0$ ( $0 \leq k < Q$ )
4	10	$N \leq 5000$
5	8	$X[i] = Y[i] = 0$ ( $0 \leq i < N$ )
6	22	$T[k] = B[k]$ 且 $L[k] = R[k]$ ( $0 \leq k < Q$ )
7	19	$T[k] = B[k]$ ( $0 \leq k < Q$ )
8	22	無額外限制。

## 範例 (Example)

考慮下列呼叫：

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

這個範例如下圖所示。左邊的圖顯示馬賽克的磁磚著色狀況。中間和右邊的圖顯示子長方形，分別表示 Yasmin 詢問的第一個和第二個問題。

	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

這些問題的答案 (即案底長方形內 1 的個數) 分別為7和3。因此該程序應回傳 [7,3]。

## 範例評分程式 (Sample Grader)

輸入格式 (Input format):

```
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]
```

輸出格式 (Output format):

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

在此， $C$  為 mosaic 回傳的陣列，其長度為  $S$ 。