

RB TREE : Chef and Red-Black Tree

Легенда, описанная далее, переформулирована и упрощена переводчиком, чтобы читатель мог лучше понять условие задачи. Оригинальную легенду вы можете прочитать на странице задачи в контексте.

Условие:

Дано бесконечное полное двоичное дерево со следующими свойствами:

- Каждая из вершин дерева покрашена в **черный** или **красный** цвет;
- Изначально корень дерева покрашен в **черный** цвет;
- Дети вершины, покрашенной в **черный** цвет покрашены в **красный** цвет, и наоборот.

Корень дерева имеет номер 1, для вершины с номером v сыновьями являются вершины с номерами $2v$, $2v+1$.

Дано Q запросов. Каждый запрос может иметь один из трех следующих типов:

- **Qi** – все вершины, покрашенные в **черный** цвет становятся покрашенными в **красный** цвет, и наоборот – все вершины, покрашенные в **красный** становятся покрашенными в **черный**;
- **Qb x y** – выведите количество вершин, покрашенных в **черный** цвет на пути между вершинами с номерами x и y ;
- **Qr x y** – выведите количество вершин, покрашенных в **красный** цвет на пути между вершинами с номерами x и y .

Формат ввода:

Первая строка содержит целое число Q – количество запросов.

Далее следуют Q строк, каждая описывает запрос в одном из форматов, описанных выше.

Формат вывода:

Для каждого запроса типа **Qb** или **Qr**, выведите ответ на него.

Ограничения:

- $1 \leq Q \leq 10^5$
- $1 \leq x, y \leq 10^9$

Подзадачи:

- Подзадача 1 (27 баллов): $1 \leq Q \leq 100$, $1 \leq x, y \leq 1000$;
- Подзадача 2 (25 баллов): $1 \leq Q \leq 1000$, $1 \leq x, y \leq 10^5$
- Подзадача 3 (48 баллов): ограничения выше.

Примеры тестов:

Входные данные:

```
5
Qb 4 5
Qr 4 5
Qi
```

Qb 4 5
Qr 4 5

Выходные данные:

2
1
1
2

Пояснение:

Изначально, путь между вершинами 4 и 5 ($4 \rightarrow 2 \rightarrow 5$) имеет 2 вершины, покрашенных в **черный** цвет и одну, покрашенную в **красный**.

После запроса **Qi**, путь между вершинами 4 и 5 имеет 2 вершины, покрашенных в **красный** цвет и одну, покрашенную в **черный**.