

## 5. *Linesweeper* (1swp)

4 сек / 8 сек

100 очков

Монитор Пашки бесконечен в ширину, но зато только 2 см в высоту. Понятно, что с таким экраном неудобно играть во многие игры. Всезнающий Дед Мороз принесёт Пашке подходящие его компьютеру игры. Одна из таких — *Linesweeper*.

Игровое поле в *Linesweeper* состоит из таблицы с двумя рядами и бесконечным числом столбцов; столбцы пронумерованы целыми числами. В клетках нижнего ряда могут быть мины; расположение мин неизвестно. В каждой клетке верхнего ряда стоит целое число, которое показывает, сколько мин находится в соседних с ней клетках. Две клетки *соседние*, если у них общие угол или сторона. Задача игрока — найти, в каких клетках мины.

Из-за безалаберного программирования у этой игры есть своеобразные ошибки:

- В первой игре всегда так, что в верхнем ряду только нули.
- Верхний ряд каждой игры отличается от верхнего ряда предыдущей игры ровно в одной клетке.
- Возможно, что игроку показывается такой верхний ряд, для которого не существует соответствующего нижнего ряда.

Пашка довольно хорош в этой игре — в большинстве случаев он может сам вычислить расположение мин, но иногда нуждается в небольшой помощи в виде подсказок. Пашка всегда спрашивает подсказку в виде “есть ли мина в клетке  $i$ ?”. Отметим, что есть четыре различных возможных ответа на этот вопрос:

- соответствующего такому верхнему ряду нижнего ряда не может быть (знак !);
- можно доказать, что в этой клетке обязательно должна быть мина (знак x);
- можно доказать, что в этой клетке мины точно нет (знак o);
- возможно, что в этой клетке мина, но возможно, что и нет (знак ?).

Однако подсказывать Пашке скучно, и эту работу могла бы выполнять программа.

Формально нам задаётся  $Q$  запросов, которые могут быть двух типов:

1. Даны  $i$  и  $c$ . Пашка начинает новую игру, которая отличается от предыдущей только тем, что в  $i$ -той клетке верхнего ряда теперь стоит число  $c$ .
2. Дано  $i$ . Пашка спрашивает, есть ли в  $i$ -той клетке мина.

Написать программу, которая будет отвечать на эти запросы.

**Оценивание.** В этой задаче тесты поделены на группы. За каждую группу очки получат только те решения, которые пройдут все тесты этой группы. В группах выполняются следующие дополнительные ограничения:

1. (40 очков) Все запросы первого типа идут до всех запросов второго типа, и ни на один запрос ответом не будет !.
2. (40 очков) Ни на один запрос ответом не будет !.
3. (20 очков) Дополнительные ограничения отсутствуют.

**Входные данные.** Первая строка содержит целое число  $Q$  ( $1 \leq Q \leq 2 \cdot 10^5$ ).

Следуют  $Q$  строк, каждая из которых описывает один запрос либо как  $1 \ i \ c$  ( $1 \leq i \leq 10^5, 0 \leq c \leq 3$ ), либо как  $2 \ i$  ( $1 \leq i \leq 10^5$ ), соответственно либо первому, либо второму типу запросов.

**Выходные данные.** На каждый запрос второго типа из входных данных нужно ответить на отдельной строке одним из символов x, o, !, ?.

Пример.	Входные данные	Выходные данные	Входные данные	Выходные данные	Входные данные	Выходные данные
	12	o	14	x	8	o
	1 1 1	x	1 1 1	x	2 44	!
	1 2 2	x	1 5 1	x	1 3 1	!
	1 3 2	o	1 2 2	x	2 1	x
	1 4 2	x	1 4 2	o	2 77	o
	1 5 1	o	1 3 3	x	1 4 1	
	1 6 1		2 2		1 2 1	
	2 1		2 3		2 3	
	2 2		2 4		2 91191	
	2 3		1 2 1			
	2 4		1 4 1			
	2 5		1 3 2			
	2 6		2 2			
			2 3			
			2 4			

В первом примере Пашка первый раз попадёт в тупик при следующей игре:

	0	1	2	3	4	5	6	7	
...	0	1	2	2	2	1	1	0	...
...	o	o	x	x	o	x	o	o	...

Можно доказать, что приведённое расположение мин единственное возможное.

В третьем примере Пашка попадает в тупик уже в первой игре, где верхний ряд состоит только из нулей. Ясно, что в этом случае ни в одной клетке не может быть мины — следовательно нету мины и в клетке 44.

В этом же примере он попадает в тупик и в следующей игре. Здесь игровое поле отличается от предыдущего только тем, что в клетке номер 3 теперь записано число 1:

	0	1	2	3	4	5	6	7	
...	0	0	0	1	0	0	0	0	...

Соответствующего этому верхнему ряду расположения мин, т.е. нижнего ряда, быть не может. Действительно, если бы в одной из клеток соседних с клеткой 3 была бы мина, то тогда и в клетке 2 или 4 было бы какое-то отличное от нуля число. Пашка просит подсказки об этой игре два раза: как написано выше, в обоих случаях ответ будет !.

Две игры спустя он снова заходит в тупик. Теперь игровое поле вот такое:

	0	1	2	3	4	5	6	7	
...	0	0	1	1	1	0	0	0	...
...	o	o	o	x	o	o	o	o	...

Снова можно доказать, что расположение мин в нижнем ряду единственно возможное. Поэтому в клетке 3 точно мина, а в клетке 91191 мины точно нет.

Так как во втором примере некоторые запросы первого типа идут после некоторых запросов второго типа, то этот тест не может быть в первой группе тестов.

Так как в третьем примере среди ответов есть !, то этот тест не может быть ни в первой, ни во второй группе.