

Танцующие слоны

Танцующие слоны — это зрелищное шоу в Паттайе, в котором участвуют N слонов, танцующих на одной линии, называемой *сценой*.

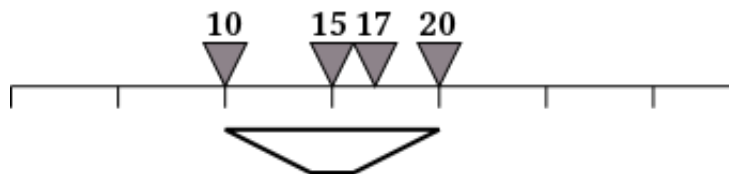
В результате многолетних тренировок слоны, участвующие в шоу, разучили большое количество танцевальных движений. Все шоу состоит из последовательности актов. В каждом акте только один слон совершает одно танцевальное движение, в результате которого он может переместиться на другую позицию на сцене.

Постановщики шоу хотят сделать фотоальбом, который бы содержал фотографии всего шоу. После каждого акта они хотят сделать фотографии всех слонов.

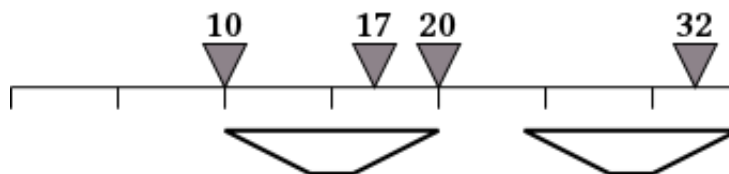
В любой момент времени на протяжении шоу некоторое количество слонов может находиться в одной и той же позиции — это значит, что слоны просто стоят рядом.

Одна фотокамера может фотографировать группу слонов тогда и только тогда, когда все позиции, в которых находятся слоны, лежат на отрезке длины L (обе границы отрезка включаются в него). Так как слоны могут располагаться вдоль всей сцены, то может потребоваться несколько фотокамер, чтобы сфотографировать всех слонов одновременно.

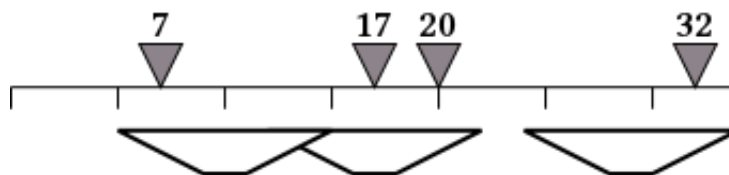
К примеру, предположим, что $L = 10$ и слоны располагаются на сцене в позициях 10, 15, 17, и 20 соответственно. В этот момент достаточно одной фотокамеры, чтобы сфотографировать всех слонов, как это показано ниже. (Слоны изображены как треугольники; фотокамеры изображены как трапеции).



В последующем акте слон, находящийся в позиции 15, в результате танцевального движения перемещается в позицию 32. После этого акта необходимо уже не менее двух фотокамер для того, чтобы сфотографировать всех слонов одновременно.



В следующем акте слон, находящийся в позиции 10, перемещается в позицию 7. В данном случае понадобится 3 фотокамеры для того, чтобы сфотографировать всех слонов.



В данной задаче, которая является интерактивной, вы должны определить *минимальное*

количество фотокамер, необходимых для того, чтобы сделать фотографии после каждого акта шоу. Следует отметить, что количество необходимых фотокамер может увеличиваться, уменьшаться, или оставаться тем же самым от акта к акту.

Задание

Написать следующие процедуры:

- Процедуру **init(N,L,X)**, которой передаются следующие параметры:
 - **N** — количество слонов. Слоны нумеруются от **0** до **(N-1)**.
 - **L** — Длина отрезка, охватываемого одной фотокамерой. Гарантируется, что целое число **L** удовлетворяет ограничению: $0 \leq L \leq 1\,000\,000\,000$.
 - **X** — одномерный массив целых чисел, представляющий собой начальные позиции слонов. Для каждого **i** ($0 \leq i < N$) слон с номером **i** находится в позиции **X[i]**. Начальные позиции упорядочены. Точнее, гарантируется, что $0 \leq X[0] \leq \dots \leq X[N-1] \leq 1\,000\,000\,000$. Следует отметить, что в течение танца при изменении позиции слонов может изменяться и порядок их следования.

Эта процедура будет вызвана ровно один раз (до всех вызовов процедуры **update**). Эта процедура не возвращает никакого значения.

- Процедуру **update(i,y)**, которой передаются следующие параметры:
 - **i** — номер слона, который передвигается в данном акте.
 - **y** — позиция, в которой слон с номером **i** будет стоять после данного акта. Гарантируется, что целое число **y** удовлетворяет ограничению: $0 \leq y \leq 1\,000\,000\,000$.

Данная процедура будет вызываться много раз. Каждый вызов соответствует одному акту, который находится в последовательности актов после всех предыдущих актов, для которых ранее вызывалась процедура. Каждый вызов должен вернуть *минимальное количество фотокамер, необходимых для фотографирования после соответствующего акта.*

Пример

Рассмотрим пример, где $N=4$, $L=10$ и начальные позиции слонов следующие:

$$X = \begin{matrix} 10 \\ 15 \\ 17 \\ 20 \end{matrix}$$

Сначала процедура **init** будет вызвана с вышеописанными параметрами. После этого процедура **update** будет вызываться один раз для каждого акта. Ниже приводится пример последовательности вызовов и правильных возвращаемых значений:

Акт	Параметры вызова	Возвращаемое значение
1	update(2,16)	1
2	update(1,25)	2
3	update(3,35)	2
4	update(0,38)	2
5	update(2,0)	3

Подзадачи

Подзадача 1 (10 баллов)

- Имеется ровно два слона ($N = 2$).
- В начале и после каждого акта все позиции слонов различны.
- Процедура **update** будет вызвана не более **100** раз.

Подзадача 2 (16 баллов)

- $1 \leq N \leq 100$.
- В начале и после каждого акта все позиции слонов различны.
- Процедура **update** будет вызвана не более **100** раз.

Подзадача 3 (24 балла)

- $1 \leq N \leq 50\,000$.
- В начале и после каждого акта все позиции слонов различны.
- Процедура **update** будет вызвана не более **50 000** раз.

Подзадача 4 (47 баллов)

- $1 \leq N \leq 70\,000$.
- Слоны могут занимать одну и ту же позицию.
- Процедура **update** будет вызвана не более **70 000** раз.

Подзадача 5 (3 балла)

- $1 \leq N \leq 150\,000$.
- Слоны могут занимать одну и ту же позицию.
- Процедура **update** будет вызвана не более **150 000** раз.
- Необходимо обратить внимание на замечание об использовании коллекции шаблонов в разделе “Детали реализации”.

Детали реализации

Ограничения

- Ограничение по времени: 9 секунд.
Замечание: Коллекции шаблонов (collection templates) в стандартной библиотеке шаблонов языка C++ (STL) могут работать медленно, в частности, может оказаться невозможным решить подзадачу 5 в случае их использования.
- Ограничение по памяти: 256 MB
Замечание: Нет отдельного ограничения на размер стека; используемая стеком память входит в общий объём используемой памяти.

Интерфейс (API)

- Папка для разработки: elephants/
- Участник должен разработать: elephants.c или elephants.cpp или elephants.pas
- Интерфейс участника: elephants.h или elephants.pas
- Предлагаемый модуль оценивания: grader.c или grader.cpp или grader.pas
- Ввод для предлагаемого модуля оценивания: grader.in.1, grader.in.2, ...

Замечание: Предлагаемый модуль оценивания читает входной файл в следующем формате:

- Строка 1: N , L , и M , где M — количество актов в шоу.
- Строки от 2 до $(N+1)$: начальные позиции; то есть строка с номером $(k+2)$ содержит значение $X[k]$ для каждого $0 \leq k < N$.
- Строки от $(N+2)$ до $(N+M+1)$ содержат информацию об M актах; то есть, строка с номером $(N+1+j)$ для $1 \leq j \leq M$ содержит значения $i[j]$, $y[j]$, и $s[j]$, разделенные одним пробелом, и обозначает, что в j -м акте слон с номером $i[j]$ перемещается в позицию $y[j]$, при этом $s[j]$ — это минимальное количество необходимых фотокамер после этого акта.
- Ожидаемый вывод для предлагаемого модуля оценивания: grader.expect.1, grader.expect.2, ... В этой задаче каждый из перечисленных файлов должен содержать только текст “**Correct.**”