

Задача А. Хеш массива

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Вася изобрел новую хеш-функцию для массива. Она считается следующим образом. Пока в массиве есть хотя бы два числа, нужно удалить из массива два первых числа, пусть это a_1 и a_2 , и добавить в начало число $a_2 - a_1$. Как только массив будет состоять всего из одного числа, это число и будет значением хеш-функции Васи этого массива.

У Васи есть массив $a_1, a_2, \dots, a_n$. Он выполняет над ним q операций вида «увеличить все элементы на отрезке $[l_j, r_j]$ на величину v_j ». После каждой операции он хочет знать, чему стала равна хеш-функция Васи этого массива.

Формат входных данных

В первой строке записано целое число n ($1 \leq n \leq 500000$) — размер массива.

Во второй строке записано n целых чисел a_i ($-10^9 \leq a_i \leq 10^9$) — элементы массива.

В третьей строке записано целое число q ($1 \leq q \leq 200000$) — количество операций.

В каждой из следующих q строк записано три целых числа l_j, r_j, v_j ($1 \leq l_j \leq r_j \leq n, -10^9 \leq v_j \leq 10^9$) — параметры j -й операции.

Формат выходных данных

Выведите q строк. В j -й строке выведите целое число — значение хеш-функции Васи после j -й операции.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
7	7
4 2 -5 10 4 -2 6	9
4	8
2 4 -8	11
5 7 2	
3 3 -1	
3 7 3	

Задача В. Бонусы на прямой

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

На числовой прямой находятся n бонусов: i -й бонус находится в точке x_i . Все координаты всех бонусов различны. Вы находитесь в точке с координатой 0. Как много бонусов вы успеете собрать за t секунд, если за одну секунду вы можете пройти расстояние 1?

Формат входных данных

В первой строке находятся два целых числа n и t ($1 \leq n \leq 200000, 0 \leq t \leq 10^9$) — количество бонусов и время, в течение которого можно собирать бонусы.

Во второй строке находятся n целых чисел $x_1, x_2, \dots, x_n$ ($-10^9 \leq x_i \leq 10^9$) — координаты бонусов. Координаты отсортированы по возрастанию ($x_1 < x_2 < \dots < x_n$).

Формат выходных данных

Выведите единственное целое число — максимальное количество бонусов, которое можно успеть собрать за t секунд.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5 6 -4 -1 2 3 7	3

Замечание

Чтобы собрать 3 бонуса за время $t = 6$, вам необходимо сначала собрать бонус с координатой -1, затем бонус с координатой 2, а в конце — бонус с координатой 3. На все перемещения вы потратите 5 единиц времени (1 единица времени до бонуса с координатой -1, а затем 4 единицы времени от -1 до 3).

До бонуса с координатой 7 вы просто не успеете добежать. Если же вы побежите до бонуса с координатой -4, то в лучшем случае соберете два бонуса (-4 и -1).

Задача С. Манхеттенское расстояние

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Манхеттенское расстояние между двумя точками (x_1, y_1) и (x_2, y_2) определяется как $|x_1 - x_2| + |y_1 - y_2|$.

Дано n попарно различных точек на плоскости. Рассмотрим все неупорядоченные пары этих точек, всего существует $\frac{n(n-1)}{2}$ таких пар. Для каждой такой пары точек можно вычислить манхеттенское расстояние между ними. Мы не просим вас посчитать все такие расстояния. Выведите k -е из них в порядке возрастания.

Формат входных данных

В первой строке даны два целых числа n и k ($2 \leq n \leq 100000, 1 \leq k \leq \frac{n(n-1)}{2}$) — количество точек и порядковый номер расстояния, которое нужно вывести.

В каждой из следующих n строк даны два целых числа x_i и y_i ($-10^8 \leq x_i, y_i \leq 10^8$) — координаты точек. Гарантируется, что все n точек попарно различны.

Формат выходных данных

Выведите k -е в порядке возрастания манхеттенское расстояние среди всех неупорядоченных пар точек.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 3 0 0 3 0 0 2 2 3	3
4 4 0 0 3 0 0 2 2 3	4
4 5 0 0 3 0 0 2 2 3	5

Задача D. Лексикографически минимальный кратчайший путь

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Дан связный неориентированный невзвешенный граф из n вершин и m ребер. В графе отсутствуют петли и кратные ребра. Дополнительно на каждом ребре (u_i, v_i) написана буква c_i .

Требуется найти кратчайший путь из вершины 1 в вершину n , а если таких путей несколько, то такой, чтобы строка, образованная из букв на ребрах этого пути, была лексикографически минимальной.

Формат входных данных

В первой строке даны два целых числа n и m ($2 \leq n \leq 200000, 1 \leq m \leq 200000$) — количество вершин и ребер в графе.

В каждой из следующих m строк даны два числа u_i, v_i ($1 \leq u_i, v_i \leq n, u_i \neq v_i$) — вершины, соединенные i -м ребром, и строчная латинская буква c_i , написанная на этом ребре.

Формат выходных данных

В первой строке выведите целое число k — длину кратчайшего пути из вершины 1 в вершину n .

Во второй строке выведите $(k + 1)$ целых чисел — последовательность вершин на кратчайшем пути.

В третьей строке выведите строку из k символов — последовательность букв на этом пути. Эта строка должна быть лексикографически минимальной среди всех строк, образованных кратчайшими путями из вершины 1 в вершину n .

Если существует несколько возможных ответов, выведите любой из них.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 2 1 2 a 2 3 b	2 1 2 3 ab
3 3 1 3 z 1 2 a 2 3 b	1 1 3 z
4 4 1 2 b 2 4 a 1 3 a 3 4 z	2 1 3 4 az

Задача Е. Колебания маны

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Маг планирует посетить n магических источников в заданном порядке. Известно, что при посещении i -го источника его мана изменится на a_i (это число может быть и положительным, и отрицательным, и нулем). Если количество маны мага становится отрицательным, маг погибает. Какое минимальное количество маны необходимо магу в начале своего путешествия, чтобы он смог успешно посетить все n источников и остаться живым?

Формат входных данных

В первой строке дано целое число n ($1 \leq n \leq 500000$) — количество магических источников.

Во второй строке даны n целых чисел a_i ($-10^9 \leq a_i \leq 10^9$) — изменение количества маны при посещении i -го источника.

Формат выходных данных

Выведите единственное целое число — минимальное количество маны, которое необходимо магу для того, чтобы успешно произвести свое путешествие.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
6 3 -4 2 -3 -2 7	4

Задача F. Бегущая мишень

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Вы находитесь в тире. Перед вами есть n окошек, расположенных в ряд слева направо (окошко 1 — самое левое, окошко n — самое правое). За одним из окошек находится мишень. Точное расположение мишени неизвестно, и его нельзя определить никаким образом. Если выстрелить в одно из окошек, то при попадании в мишень вы побеждаете, а при промахе мишень, если она находится не в самом правом окошке, сдвигается на одно окошко вправо.

Требуется разработать стратегию, позволяющую поразить мишень за минимально возможное количество выстрелов.

Формат входных данных

Во входных данных находится целое число n ($1 \leq n \leq 1000$) — количество окошек.

Формат выходных данных

В первой строке выведите целое число k ($1 \leq k \leq n$) — минимальное количество выстрелов, позволяющее гарантированно поразить мишень.

Во второй строке выведите k целых чисел a_i ($1 \leq a_i \leq n$) — последовательность номеров окошек, в которые надо стрелять.

Обратите внимание, что, так как при попадании в мишень вы немедленно побеждаете, существует детерминированная стратегия, позволяющая добиться победы за минимальное количество выстрелов.

Если существует несколько возможных ответов, выведите любой.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2	2 1 2
3	2 1 3

Задача G. Гайки и болты

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

У Стивена есть n гаек и n болтов. Все гайки имеют разный размер от 1 до n , и все болты имеют разный размер от 1 до n .

Стивен может за одно действие попробовать надеть одну из гаек на один из болтов. В результате этого действия он выяснит, размер гайки больше, размер болта больше или же эти гайка и болт имеют одинаковый размер. Он хочет определить для каждого болта, какая гайка ему подходит.

Вы должны помочь Стивену осуществить задуманное, затратив не более $5n \log_2 n$ действий.

Протокол взаимодействия

Это интерактивная задача. Ваша программа должна общаться с программой жюри, используя для этого стандартные потоки ввода и вывода.

В самом начале вашей программе сообщается целое число n ($2 \leq n \leq 1000$) — количество гаек и болтов.

После этого вы можете сделать не более $5n \log_2 n$ запросов. Чтобы сделать запрос, выведите символ «?», а затем через пробел числа i и j ($1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq n$) — номер гайки и номер болта, которые Стивен попытается сравнить.

В ответ на такой запрос вы получите один из трех символов:

- «<», если размер i -й гайки меньше, чем размер j -го болта,
- «=», если размер i -й гайки равен размеру j -го болта,
- «>», если размер i -й гайки больше, чем размер j -го болта.

Как только вы сможете сказать, какая гайка подходит на какой болт, выведите символ «!», а через пробел n различных целых чисел p_i ($1 \leq p_i \leq n$), где p_i — это номер болта, на который подходит гайка с номером i . После этого ваша программа должна завершиться.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5	? 1 1
<	? 2 2
<	? 3 3
>	? 4 4
>	? 5 5
<	? 1 4
=	? 2 3
=	? 3 2
=	? 4 5
=	? 5 1
=	! 4 3 2 5 1

Замечание

Обратите внимание, что каждое выведенное вами сообщение должно завершаться переводом строки. Также после вывода каждого сообщения ваша программа должна очищать потоковый буфер, чтобы выведенная вами информация дошла до программы жюри: например, это делают вызовы «`fflush(stdout)`» или «`cout.flush()`» в C++, «`System.out.flush()`» в Java, «`Console.Out.Flush()`» в C#, «`flush(output)`» в Pascal, «`sys.stdout.flush()`» в Python.

Пустые строки в примере приведены лишь для удобства, чтобы было лучше понятно, в каком порядке выводятся сообщения. При решении задачи вам не нужно выводить пустые строки, и программа жюри тоже не будет выводить пустые строки.

Задача Н. Покраска дерева

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дано дерево из n вершин и $(n - 1)$ ребер. Изначально как ребра, так и вершины дерева являются непокрашенными. Вам доступна следующая операция: выбрать две вершины дерева и покрасить путь между ними (красятся как вершины, так и ребра на этом пути).

За какое минимальное число таких операций можно покрасить все дерево (все ребра и все вершины)?

Формат входных данных

В первой строке дано целое число n ($2 \leq n \leq 200000$) — количество вершин в дереве.

В каждой из следующих $(n - 1)$ строк даны два числа u_i, v_i ($1 \leq u_i, v_i \leq n, u_i \neq v_i$) — вершины дерева, соединенные i -м ребром.

Формат выходных данных

Выведите единственное целое число — минимальное количество операций, необходимое для покраски дерева.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 1 2 1 3 1 4 1 5	2
5 1 2 2 3 3 4 4 5	1
4 1 2 3 2 4 2	2

Задача I. Сортировка цветного массива

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Есть массив из n целых чисел. Каждое число в массиве покрашено в какой-то цвет. За одну операцию можно поменять местами два соседних числа, покрашенные в разные цвета. Можно ли с помощью некоторого количества таких операций отсортировать массив?

Формат входных данных

В первой строке дано целое число n ($1 \leq n \leq 200000$) — размер массива.

В каждой из следующих n строк дано два числа a_i, c_i ($-10^9 \leq a_i \leq 10^9, 1 \leq c_i \leq 200000$) — значение i -го элемента массива и его цвет.

Формат выходных данных

Выведите «YES» или «NO», в зависимости от того, можно ли отсортировать массив с помощью данной операции или нет.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
6 1 2 -1 3 -3 1 3 2 0 1 2 3	YES
6 1 2 -1 1 -3 1 3 2 0 3 2 3	NO

Замечание

В первом тесте одним из корректных наборов операций обмена является следующий:

- 1) (1, 2) с (-1, 3)
- 2) (1, 2) с (-3, 1)
- 3) (-1, 3) с (-3, 1)
- 4) (3, 2) с (0, 1)
- 5) (1, 2) с (0, 1)
- 6) (3, 2) с (2, 3)

В итоге получится следующий массив:

-3 1
-1 3
0 1
1 2
2 3
3 2

Во втором тесте для сортировки массива необходимо обменять местами элементы (-1, 1) и (-3, 1), что нельзя сделать по условию.

Задача J. Сражение магов

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Два мага играют в следующую игру. У каждого из них есть множество существ. Каждое существо характеризуется целым числом — его силой. В начале игры каждый маг призывает k различных случайных существ из своего множества существ, причем призыв любого набора из k существ равновероятен. У кого суммарная сила существ больше, тот и выигрывает. При равенстве сил объявляется переигровка. Если возможен вариант, когда все варианты будут приводить к переигровкам, то объявляется ничья.

Оказалось, что если $k = 1$ или $k = 3$, то вероятность победить строго больше у первого мага, а если $k = 2$, то у второго. Требуется привести пример множеств существ первого и второго мага.

Формат входных данных

В этой задаче всего один тест — пустой.

Формат выходных данных

В первой строке выведите целое число n_1 ($3 \leq n_1 \leq 10$) — количество существ у первого мага.

Во второй строке выведите n_1 целых чисел s_{1i} ($1 \leq s_{1i} \leq 10$) — силы существ первого мага.

В третьей строке выведите целое число n_2 ($3 \leq n_2 \leq 10$) — количество существ у второго мага.

Во четвертой строке выведите n_2 целых чисел s_{2i} ($1 \leq s_{2i} \leq 10$) — силы существ второго мага.

Если существует несколько возможных ответов, выведите любой. Гарантируется, что существует решение в данных ограничениях.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
	3 1 2 3 3 2 2 2

Замечание

Пример выходных данных не является ответом на задачу и представлен лишь для лучшего понимания формата вывода и уточнения понимания условия задачи.

У первого мага есть три существа — с силами 1, 2 и 3. У второго мага есть три существа — все с силами 2.

При $k = 1$ второй маг всегда будет иметь фиксированную суммарную силу 2. Если первый маг призовет существо с силой 2 — будет переигровка. Если с силой 3 — победит, а с силой 1 — проиграет. Можно показать, что итоговая вероятность победы первым магом будет 0.5, как и у второго мага, а по условию задачи требуется, что у первого была вероятность выше.

При $k = 2$ второй маг всегда имеет суммарную силу 4. Первый маг может получить следующие наборы существ: (1, 2), (1, 3), (2, 3). В случае (1, 2) первый маг проиграет ($3 < 4$), в случае (1, 3) — будет переигровка ($4 = 4$), а в случае (2, 3) — победит. Вероятности победы обоих магов равны, а требуется, чтобы второй маг имел большую вероятность победы в этом случае.

При $k = 3$ команда первого мага (1, 2, 3), а второго — (2, 2, 2). Их силы равны, поэтому мы получили бесконечную переигровку. По условию в этом случае объявляется ничья, а значит, вероятность победы первого мага опять не больше вероятности победы второго мага.

Задача К. Стол

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Есть 4 бруска, возможно, различной длины. Можно ли их использовать в качестве ножек стола, такого, что:

- Ножки стоят вертикально в вершинах некоторого прямоугольника;
- Поверхность стола, возможно, наклонная, касается всех четырех ножек?

Формат входных данных

Во входных данных дано 4 целых числа a_1, a_2, a_3, a_4 ($1 \leq a_i \leq 10^9$) — длины брусков.

Формат выходных данных

Выведите «YES» или «NO» в зависимости от того, получится ли сконструировать стол требуемой конструкции или нет.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1 1 1 1	YES
1 5 1 5	YES
1 3 2 2	YES
9 5 11 8	NO

Задача L. Страна драконов

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Герой собирается совершить путешествие через страну драконов. Страна драконов представляет собой дорогу, вдоль которой расположены n логов драконов. Герой будет двигаться по этой дороге, никогда не разворачиваясь назад.

Проходя мимо очередного логова дракона, можно подраться с драконом, убить его и получить за это a_i золота. Но убивать всех драконов подряд невыгодно, так как оружие и доспехи изнашиваются: после первой битвы придется потратить 1 единицу золота на их ремонт, после второй битвы — 2 единицы золота, и так далее, после k -й битвы придется потратить k единиц золота.

Изначально у героя 0 золота. На протяжении всего путешествия и после его окончания у героя не может быть отрицательного количества золота.

Какое максимальное количество золота герой сможет заработать за это путешествие?

Формат входных данных

В первой строке дано целое число n ($1 \leq n \leq 200000$) — количество логов драконов.

Во второй строке даны n целых чисел a_i ($1 \leq a_i \leq 10^9$) — количество золота, которое можно заработать в битве с i -м драконом.

Формат выходных данных

Выведите единственное целое число — максимально возможную прибыль героя.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 8 2 4 9 1	15
2 1 1	0

Задача М. Уведомления

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Вася сидит за компьютером. Иногда ему приходят уведомления о том, что на его любимом Youtube-канале вышло новое видео. Тогда,

- если в данный момент он не смотрит видео, он кликает на уведомление и начинает смотреть это видео до конца,
- если в данный момент он смотрит видео, он сначала посмотрит все непросмотренные видео, о которых уже пришли уведомления до этого, а потом кликнет на новое уведомление и посмотрит новое видео до конца.

Вам дано n параметров уведомлений: i -е уведомление пришло в момент времени t_i и содержит видео длины d_i . Выведите, когда Вася закончит смотреть последнее видео.

Формат входных данных

В первой строке дано целое число n ($1 \leq n \leq 200000$) — количество уведомлений.

В каждой из следующих n строк даны два числа t_i и d_i ($1 \leq t_i, d_i \leq 10^9$) — время, когда Васе пришло i -е уведомление и длина видео, которое содержится в этом уведомлении.

Все t_i образуют неубывающую последовательность, т. е. $t_i \leq t_{i+1}$ для всех i от 1 до $(n - 1)$.

Формат выходных данных

Выведите единственное целое число — момент времени, когда Вася закончит смотреть последнее видео.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5 1 4 3 3 6 1 10 2 10 3	15

Замечание

В приведенном примере последовательность просмотров Васи будет следующей:

- 1) В момент времени 1 Вася получит уведомление о видео длительностью 4. Так как на тот момент он не смотрит видео, то Вася начнет смотреть данное видео до момента времени 5.
- 2) В момент времени 3 Вася получит уведомление о видео длительностью 3, но в этот момент он будет занят просмотром первого видео, поэтому данное видео он начнет смотреть в момент времени 5 (после первого) до момента времени 8.
- 3) В момент времени 6 Вася получит уведомление о видео длительностью 1 и посмотрит его с момента времени 8 до момента времени 9.
- 4) С момента времени 9 до момента времени 10 Вася не делает ничего.
- 5) В момент времени 10 Вася получает сразу два уведомления — о видео длительностью 2 и 3. Вася будет их смотреть в порядке поступления, поэтому сначала посмотрит видео с 10 до 12, а затем — с 12 до 15.