

Содержание

Задачи на 3	2
1 Задача 3А. Stones. Камни [1 секунда, 256 mb]	2
2 Задача 3В. incrementator [1.5 секунд, 512 mb]	3
3 Задача 3С. Самое дешевое ребро [1 секунда, 256 mb]	4
4 Задача 3D. Разрезание графа [1 секунда, 256 mb]	5
5 Задача 3Е. Циклические суффиксы [2 секунды, 256 mb]	6
Задачи на 4	7
6 Задача 4F. Choco. Шоколадка [1 секунда, 256 mb]	7
7 Задача 4G. Molecule. Химия!!! [1 секунда, 256 mb]	8
8 Задача 4H. K-инверсии [0.3 секунды, 256 mb]	9
9 Задача 4I. K-я строка [0.5 секунд, 256 mb]	10
10 Задача 4J. День пограничника [1 секунда, 256 mb]	11
Задачи на 5	12
11 Задача 5K. Великая стена [2 секунды, 256 mb]	12
12 Задача 5L. Подстроки-3 [1.5 секунд, 256 mb]	14
13 Задача 5M. Золотые рудники [0.5 секунд, 256 mb]	15
14 Задача 5N. Приключение [1 секунда, 256 mb]	16
Задачи на 5+	17
15 Задача 6O. Менеджер памяти [12 секунд, 512 mb]	17
16 Задача 6P. Рефрен [2 секунды, 256 mb]	19
17 Задача 6Q. ВнутренНЯя точка 2 [5 секунд, 256 mb]	20

Задачи на 3

1 Задача 3А. Stones. Камни [1 секунда, 256 mb]

На столе лежат N камней. Играют двое, ходят по очереди. За ход игрок может взять:

- 1 или 2 камня, если N делится на 3;
- 1 или 3 камня, если дает остаток 1;
- 1, 2 или 3 камня, если дает остаток 2.

Каждый ход можно сделать только при наличии достаточного количества камней. Проигрывает тот, кто хода сделать не может.

Формат входных данных

Во входном файле находится одно целое число N ($0 < N \leq 100$).

Формат выходных данных

Выведите в выходной файл одно число 1 или 2 — номер игрока, который выигрывает при правильной игре.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3	2

2 Задача 3В. incrementator [1.5 секунд, 512 mb]

Ваша задача — написать программу, моделирующую простое устройство, которое умеет прибавлять целые значения к целочисленным переменным.

Формат входных данных

Входной файл состоит из одной или нескольких строк, описывающих операции. Строка состоит из названия переменной и числа, которое к этой переменной надо добавить. Все числа не превосходят 100 по абсолютной величине. Изначально все переменные равны нулю. Названия переменных состоят из не более чем 100 000 маленьких латинских букв. Размер входного файла не превосходит 2 мегабайта.

Формат выходных данных

Для каждой операции выведите на отдельной строке значение соответствующей переменной после выполнения операции.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
a 2	2
b 3	3
a -1	1
c 4	4
b 17	20
xuz 23	23

3 Задача 3С. Самое дешевое ребро [1 секунда, 256 mb]

Дано подвешенное дерево с корнем в первой вершине. Все ребра имеют веса (стоимости). Вам нужно ответить на M запросов вида “найти у двух вершин минимум среди стоимостей ребер пути между ними”.

Формат входных данных

В первой строке файла записано одно числ — n (количество вершин).

В следующих n строках записаны два числа — x и y . Число x на строке i означает, что x — предок вершины i , y означает стоимость ребра.

$x < i, |y| \leq 10^6$.

Далее m запросов вида (x, y) — найти минимум на пути из x в y ($x \neq y$).

Ограничения: $2 \leq n \leq 5 \cdot 10^4, 0 \leq m \leq 5 \cdot 10^4$.

Формат выходных данных

m ответов на запросы.

Пример

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

4 Задача 3D. Разрезание графа [1 секунда, 256 mb]

Разбейте множество вершин заданного графа на два непустых подмножества A и B так, чтобы количество рёбер между вершинами различных подмножеств было минимально.

Формат входных данных

В первой строке входного файла записано целое число n ($2 \leq n \leq 50$) — число вершин в графе. Каждая из следующих n строк содержит по n символов. i -ый символ j -ой из этих строк равен “1”, если между вершинами i и j есть ребро, и “0” в противном случае. Заданная таким образом матрица смежности графа является антирефлексивной (на главной диагонали стоят нули) и симметричной (относительно главной диагонали).

Формат выходных данных

Выведите в выходной файл две строки. На первой выведите номера вершин, попавших во множество A , через пробел, а на второй — номера вершин, попавших во множество B , также через пробел. Номера вершин можно выводить в любом порядке.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 0111 1001 1001 1110	2 1 3 4

5 Задача 3Е. Циклические суффиксы [2 секунды, 256 mb]

Рассмотрим строку $S = s_1s_2s_3 \dots s_{n-1}s_n$ над алфавитом Σ . Циклическим расширением порядка m строки S назовем строку $s_1s_2s_3 \dots s_{n-1}s_ns_1s_2 \dots$ из m символов; это значит, что мы приписываем строку S саму к себе, пока не получим требуемую длину, и берем префикс длины m .

Циклической строкой \tilde{S} назовем бесконечное циклическое расширение строки S .

Рассмотрим суффиксы циклической строки \tilde{S} . Очевидно, существует не более $|S|$ различных суффиксов: $(n + 1)$ -ый суффикс совпадает с первым, $(n + 2)$ -ой совпадает со вторым, и так далее. Более того, различных суффиксов может быть даже меньше. Например, если $S = abab$, первые четыре суффикса циклической строки \tilde{S} — это:

$$\begin{aligned}\tilde{S}_1 &= ababababab \dots \\ \tilde{S}_2 &= bababababa \dots \\ \tilde{S}_3 &= ababababab \dots \\ \tilde{S}_4 &= bababababa \dots\end{aligned}$$

Здесь существует всего два различных суффикса, в то время как $|S| = 4$.

Отсортируем первые $|S|$ суффиксов \tilde{S} лексикографически. Если два суффикса совпадают, первым поставим суффикс с меньшим индексом. Теперь нас интересует следующий вопрос: на каком месте в этом списке стоит сама строка \tilde{S} ?

Например, рассмотрим строку $S = cabcab$:

$$\begin{aligned}(1) \quad \tilde{S}_2 &= abcabcabca \dots \\ (2) \quad \tilde{S}_5 &= abcabcabca \dots \\ (3) \quad \tilde{S}_3 &= bcabcabcab \dots \\ (4) \quad \tilde{S}_6 &= bcabcabcab \dots \\ (5) \quad \tilde{S}_1 &= cabcabcab \dots \\ (6) \quad \tilde{S}_4 &= cabcabcab \dots\end{aligned}$$

Здесь циклическая строка $\tilde{S} = \tilde{S}_1$ находится на пятом месте.

Вам дана строка S . Ваша задача — найти позицию циклической строки \tilde{S} в описанном порядке.

Формат входных данных

Во входном файле записана единственная строка S ($1 \leq |S| \leq 1\,000\,000$), состоящая из прописных латинских букв.

Формат выходных данных

В выходной файл выведите единственное число — номер строки \tilde{S} в описанном порядке среди первых $|S|$ суффиксов.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
abracadabra	3
cabcab	5

Задачи на 4

6 Задача 4F. Чосо. Шоколадка [1 секунда, 256 mb]

Двое играют в такую игру: перед ними лежит шоколадка размера $N \times M$. Игроки ходят по очереди. За ход разломить любой имеющийся кусок шоколадки на 2 «непустых» куска, при этом запрещено ломать куски размером не больше, чем $1 \times S$ (т.е. нельзя ломать куски, у которых один размер равен 1, а другой не превосходит S), куски можно поворачивать. Ломать, конечно, можно только вдоль линий, нанесенных на шоколадке, т.е. после разлома должны получаться два прямоугольника с целочисленными ненулевыми сторонами.

Проигрывает тот, кто не может сделать хода.

Формат входных данных

Во входном файле находятся три целых числа N , M и S ($0 < N, M, S \leq 100$).

Формат выходных данных

Выведите в выходной файл одно число 1 или 2 — номер игрока, который выигрывает при правильной игре.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
2 2 1	1

7 Задача 4G. Molecule. Химия!!! [1 секунда, 256 mb]

Вася и Сережа играют в следующую игру. В некоторых клетках клетчатого листка Сережа рисует один из символов 'H', 'O', 'N' или 'C', после чего Вася должен провести между некоторыми находящимися в соседних клетках символами линии так, чтобы получилось корректное изображение химической молекулы. К сожалению, Сережа любит рисовать много символов, и Вася не может сразу определить, возможно ли вообще нарисовать линии нужным способом. Помогите ему написать программу, которая даст ответ на этот вопрос.

В этой задаче проведенные между символами химических элементов линии будем считать корректным изображением молекулы, если они удовлетворяют следующим условиям:

- каждая линия соединяет символы, нарисованные в соседних (по стороне) клетках,
- между каждой парой символов проведено не более одной линии,
- от каждого элемента отходит ровно столько линий, какова валентность этого элемента (1 для H, 2 для O, 3 для N, 4 для C),
- пустые клетки ни с чем не соединены, и
- хотя бы в одной клетке нарисован какой-то символ.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит два натуральных числа n и m ($1 \leq n, m \leq 50$) — размеры листочка, на котором рисует Сережа. Далее следуют n строк по m символов в каждой, задающих конфигурацию химических элементов, которую нарисовал Сережа; пустые клетки задаются символом '.'.

Формат выходных данных

В выходной файл выведите одно слово: 'Valid', если линии провести требуемым образом можно, и 'Invalid', если нельзя.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3 4 HON. NSOH OO..	Valid
3 4 HON. NSOH OONH	Invalid

8 Задача 4Н. K -инверсии [0.3 секунды, 256 mb]

Пусть дана перестановка a_1, a_2, \dots, a_n . Назовем k -инверсией набор чисел i_1, i_2, \dots, i_k таких, что $1 \leq i_1 < i_2 < \dots < i_k \leq n$ и $a_{i_1} > a_{i_2} > \dots > a_{i_k}$. Ваша задача — подсчитать количество различных k -инверсий в заданной перестановке.

Формат входных данных

В первой строке входного файла находятся число n — длина перестановки ($1 \leq n \leq 20\,000$), и число k ($2 \leq k \leq 10$). Во второй строке n чисел — сама перестановка.

Формат выходных данных

В выходной файл выведите единственное число — количество k -инверсий в заданной перестановке по модулю 10^9 .

Пример

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

9 Задача 4I. К-я строка [0.5 секунд, 256 mb]

Реализуйте структуру данных, которая поддерживает следующие операции:

- добавить в словарь строку S ;
- найти в словаре k -ю строку в лексикографическом порядке.

Изначально словарь пуст.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит натуральное число N — количество команд ($N \leq 10^5$). Последующие N строк содержат по одной команде каждая.

Команда записывается либо в виде числа k , либо в виде строки S , которая может состоять только из строчных латинских букв. Гарантируется, что при запросе k -й строки она существует. Также гарантируется, что сумма длин всех добавляемых строк не превышает 10^5 .

Формат выходных данных

Для каждого числового запроса k выходной файл должен содержать k -ю в лексикографическом порядке строчку из словаря на момент запроса. Гарантируется, что суммарная длина строк в выходном файле не превышает 10^5 .

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
7 pushkin lermontov tolstoy gogol gorkiy 5 1	tolstoy gogol

10 Задача 4J. День пограничника [1 секунда, 256 mb]

N пограничников собираются отпраздновать с размахом свой профессиональный праздник. У каждого из них есть знакомые матросы, при этом если пограничник приходит на праздник, то он обязательно приводит с собой всех своих знакомых матросов. После торжества пограничники и матросы собираются “сыграть в шахматы”, однако пограничники плохо умеют играть, поэтому они хотят иметь наибольшее возможное численное преимущество перед матросами. Ваша задача — определить, какие именно пограничники должны придти на праздник, чтобы это преимущество (разность между числом пограничников и матросов на празднике) было наибольшим.

Формат входных данных

Первая строка содержит числа N и M — количество пограничников и матросов соответственно ($1 \leq M, N \leq 300$). В последующих N строках описаны знакомые пограничников в следующем формате: i -я строка начинается с числа D_i — числа знакомых у i го пограничника, а затем следуют D_i чисел — номера этих знакомых.

Формат выходных данных

В первой строке выходного файла должно располагаться число пограничников, которые должны придти на праздник, а во второй — их номера.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1 3 3 1 2 3	0
3 2 1 1 1 1 2 1 2	2 1 2

Задачи на 5

11 Задача 5К. Великая стена [2 секунды, 256 mb]

У короля Людовика двое сыновей. Они ненавидят друг друга, и король боится, что после его смерти страна будет уничтожена страшными войнами. Поэтому Людовик решил разделить свою страну на две части, в каждой из которых будет властвовать один из его сыновей. Он посадил их на трон в города A и B , и хочет построить минимально возможное количество фрагментов стены таким образом, чтобы не существовало пути из города A в город B .

Страну, в которой властвует Людовик, можно упрощенно представить в виде прямоугольника $m \times n$. В некоторых клетках этого прямоугольника расположены горы, по остальным же можно свободно перемещаться. Кроме этого, ландшафт в некоторых клетках удобен для строительства стены, в остальных же строительство невозможно.

При поездках по стране можно перемещаться из клетки в соседнюю по стороне, только если ни одна из этих клеток не содержит горы или построенного фрагмента стены.

Формат входных данных

В первой строке входного файла содержатся числа m и n ($1 \leq m, n \leq 50$). Во второй строке заданы числа k и l , где $0 \leq k, l, k + l \leq mn - 2$, k — количество клеток, на которых расположены горы, а l — количество клеток, на которых можно строить стену. Естественно, что на горах строить стену нельзя. Следующие k строк содержат координаты клеток с горами x_i и y_i , а за ними следуют l строк, содержащие координаты клеток, на которых можно построить стену — x_j и y_j . Последние две строки содержат координаты городов A (x_A и y_A) и B (x_B и y_B) соответственно. Среди клеток, описанных в этих $k + l + 2$ строках, нет двух совпадающих. Гарантируется, что $1 \leq x_i, x_j, x_A, x_B \leq m$ и $1 \leq y_i, y_j, y_A, y_B \leq n$.

Формат выходных данных

В первой строке выходного файла должно быть выведено минимальное количество фрагментов стены F , которые необходимо построить. В последующих F строках необходимо вывести один из возможных вариантов застройки.

Если невозможно произвести требуемую застройку, то необходимо вывести в выходной файл единственное число -1 .

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5 5	3
3 8	3 1
3 2	1 3
2 4	3 3
3 4	
3 1	
1 3	
2 3	
3 3	
4 3	
5 3	
1 4	
1 5	
2 1	
5 5	

12 Задача 5L. Подстроки-3 [1.5 секунд, 256 mb]

Даны K строк из маленьких латинских букв. Требуется найти их наибольшую общую подстроку.

Формат входных данных

В первой строке число K ($1 \leq K \leq 10$). В следующих K строках — собственно K строк (длины строк от 1 до 10 000).

Формат выходных данных

Наибольшая общая подстрока.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 abacaba mucabarchive acabistrue	cab

13 Задача 5M. Золотые рудники [0.5 секунд, 256 mb]

Байтмен, один из заслуженных работников компании по добыче золота в Байтленде, собирается в этом году на пенсию. Начальство компании решило вознаградить его за заслуги перед отечеством. Байтмену разрешили присвоить себе прямоугольную часть земли, со сторонами s и w , параллельными осям координат, со всеми входящими туда рудниками. Положение (сдвиг) участка он выбирает сам. Назовем стоимостью участка количество рудников, лежащих внутри него и на его границе. Ваша задача вычислить максимально возможную стоимость такого участка.

Формат входных данных

В первой строке текстового файла `mine.in` находятся два целых числа s и w , разделенных одиночным пробелом ($1 \leq s, w \leq 10000$). Они означают длины сторон, параллельных осям Ox и Oy соответственно. Во второй строке находится целое число N ($1 \leq N \leq 15000$), количество рудников. В последующих N строках находятся координаты рудников. В $i + 2$ строке содержатся 2 целых числа x, y ($-30000 \leq x, y \leq 30000$), означающих координаты i -го рудника.

Формат выходных данных

В первой строке выходного файла нужно вывести максимальное количество рудников внутри площадки. Во второй строке нужно вывести координату угла любой из возможных оптимальных площадок. У прямоугольника четыре угла. Вам следует выводить тот, у которого x и y координаты максимальны. Выведенные координаты должны быть целыми и не должны превосходить 10^9 по абсолютной величине.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
1 2	4
12	3 3
0 0	
1 1	
2 2	
3 3	
4 5	
5 5	
4 2	
1 4	
0 5	
5 0	
2 3	
3 2	

14 Задача 5N. Приключение [1 секунда, 256 mb]

Теплым весенним днем группа из N школьников-программистов гуляла в окрестностях города Кисловодска. К несчастью, они набрали на большую и довольно глубокую яму. Как это случилось — непонятно, но вся компания оказалась в этой яме.

Глубина ямы равна H . Каждый школьник знает свой рост по плечи h_i и длину своих рук l_i . Таким образом, если он, стоя на дне ямы, поднимет руки, то его ладони окажутся на высоте $h_i + l_i$ от уровня дна ямы. Школьники могут, вставая друг другу на плечи, образовывать вертикальную колонну. При этом любой школьник может встать на плечи любого другого школьника. Если под школьником i стоят школьники j_1, j_2, \dots, j_k , то он может дотянуться до уровня $h_{j_1} + h_{j_2} + \dots + h_{j_k} + h_i + l_i$.

Если школьник может дотянуться до края ямы (то есть $h_{j_1} + h_{j_2} + \dots + h_{j_k} + h_i + l_i \geq H$), то он может выбраться из нее. Выбравшиеся из ямы школьники не могут помочь оставшимся. Найдите наибольшее количество школьников, которые смогут выбраться из ямы до прибытия помощи, и перечислите их номера.

Формат входных данных

В первой строке входного файла записано натуральное число N — количество школьников, попавших в яму. Далее в N строках указаны по два целых числа: рост i -го школьника по плечи h_i и длина его рук l_i . В последней строке указано целое число — глубина ямы H .

Формат выходных данных

В первой строке выведите K — максимальное количество школьников, которые смогут выбраться из ямы. Если $K > 0$, то во второй строке выведите их номера в том порядке, в котором они вылезают из ямы. Школьники нумеруются с единицы в том порядке, в котором они заданы во входном файле. Если существует несколько решений, выведите любое.

Система оценки

Подзадача 1 (50 баллов) $n \leq 2000$ $1 \leq l_i, h_i, H \leq 10^5$

Подзадача 2 (50 баллов) $n \leq 100\,000$ $1 \leq l_i, h_i, H \leq 10^9$

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
2 10 4 5 2 20	0
6 6 7 3 1 8 5 8 5 4 2 10 5 30	4 5 2 4 1

Задачи на 5+

15 Задача 60. Менеджер памяти [12 секунд, 512 mb]

Одно из главных нововведений новейшей операционной системы Indows 7 — новый менеджер памяти. Он работает с массивом длины N и позволяет выполнять три самые современные операции:

- `copy(a, b, l)` — скопировать отрезок длины $[a, a + l - 1]$ в $[b, b + l - 1]$
- `sum(l, r)` — посчитать сумму элементов массива на отрезке $[l, r]$
- `print(l, r)` — напечатать элементы с l по r , включительно

Вы являетесь разработчиком своей операционной системы, и Вы, безусловно, не можете обойтись без инновационных технологий. Вам необходимо реализовать точно такой же менеджер памяти.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит целое число N ($1 \leq N \leq 1\,000\,000$) — размер массива, с которым будет работать Ваш менеджер памяти.

Во второй строке содержатся четыре числа $1 \leq X_1, A, B, M \leq 10^9 + 10$. С помощью них можно сгенерировать исходный массив чисел X_1, X_2, \dots, X_N . $X_{i+1} = (A * X_i + B) \bmod M$

Следующая строка входного файла содержит целое число K ($1 \leq K \leq 200\,000$) — количество запросов, которые необходимо выполнить Вашему менеджеру памяти.

Далее в K строках содержится описание запросов. Запросы заданы в формате:

- `cpy a b l` — для операции `copy`
- `sum l r` — для операции `sum` ($l \leq r$)
- `out l r` — для операции `print` ($l \leq r$)

Гарантируется, что суммарная длина запросов `print` не превышает 3000. Также гарантируется, что все запросы корректны.

Формат выходных данных

Для каждого запроса `sum` или `print` выведите в выходной файл на отдельной строке результат запроса.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
6	1 2 6 1 2 6
1 4 5 7	18
8	1 2
out 1 6	3
sum 1 6	1 1 2 1 2 6
cpy 1 3 2	13
out 3 4	
sum 3 4	
cpy 1 2 4	
out 1 6	
sum 1 6	

16 Задача 6Р. Рефрен [2 секунды, 256 mb]

Рассмотрим последовательность n целых чисел от 1 до m . Подпоследовательность подряд идущих чисел называется *рефреном*, если произведение ее длины на количество вхождений в последовательность максимально.

По заданной последовательности требуется найти ее рефрен.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит два целых числа: n и m ($1 \leq n \leq 150\,000$, $1 \leq m \leq 10$).

Вторая строка содержит n целых чисел от 1 до m .

Формат выходных данных

Первая строка выходного файла должна содержать произведение длины рефрена на количество ее вхождений. Вторая строка должна содержать длину рефрена. Третья строка должна содержать последовательность которая является рефреном.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
9 3	9
1 2 1 2 1 3 1 2 1	3
	1 2 1

17 Задача 6Q. Внутренняя точка 2 [5 секунд, 256 mb]

Дан совсем невыпуклый N -угольник и K точек. Для каждой точки нужно определить, где она находится — внутри, на границе, или снаружи.

Формат входных данных

N ($3 \leq N \leq 10^5$). Далее N точек — вершины многоугольника.

K ($0 \leq K \leq 10^5$). Далее K точек — запросы.

Все координаты — целые числа по модулю не превосходящие 10^9 .

Формат выходных данных

Для каждого запроса одна строка — INSIDE, BORDER или OUTSIDE.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4	INSIDE
0 0	BORDER
2 0	BORDER
2 2	OUTSIDE
0 2	
4	
1 1	
0 0	
0 1	
0 3	