

Задача А. Калила и Димна на лесозаготовках

Имя входного файла: `lumber.in`
Имя выходного файла: `lumber.out`
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Спонсор сегодняшней задачи — codeforces round 189. Codeforces — мечты сбываются!

Калила и Димна — два шакала. Они живут в огромных джунглях. Однажды шакалы решили устроиться на завод лесозаготовки и подработать.

Управляющий завода хочет, чтобы они отправились в джунгли и срубили n деревьев высотой a_1, a_2, \dots, a_n . Для этого Калила и Димна купили цепную пилу в магазине. Каждый раз, когда они используют пилу на дереве номер i , они уменьшают высоту этого дерева на единицу. Каждый раз Калила и Димна должны заправить пилу для использования. Цена заправки зависит от того, какие деревья полностью спилены (дерево считается полностью спиленным, если его высота равна 0). Если максимальный идентификатор полностью срубленного дерева равняется i (первоначально это дерево имело высоту a_i), то цена заправки пилы равняется b_i . Если ни одно дерево не срублено полностью, то заправлять пилу запрещается. Изначально пила заправлена. Известно, что для каждого $i < j$, $a_i < a_j$ и $b_i > b_j$, а также $b_n = 0$ и $a_1 = 1$.

Калила и Димна хотят полностью срубить все деревья с минимальными затратами. Они ждут Вашей помощи! Поможете?

Формат входных данных

В первой строке записано целое число n ($1 \leq n \leq 10^5$). Во второй строке записано n целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 10^9$). В третьей строке записано n целых чисел b_1, b_2, \dots, b_n ($0 \leq b_i \leq 10^9$).

Гарантируется, что $a_1 = 1$, $b_n = 0$, $a_1 < a_2 < \dots < a_n$ и $b_1 > b_2 > \dots > b_n$.

Формат выходных данных

В единственной строке должна быть записана минимальная стоимость вырубания всех деревьев.

Примеры

lumber.in	lumber.out
5 1 2 3 4 5 5 4 3 2 0	25
6 1 2 3 10 20 30 6 5 4 3 2 0	138

Задача В. Сiel и гондолы

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	4 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Лиса Сiel зашла в парк аттракционов. И вот, она в очереди на колесо обозрения. В очереди стоит n людей (хотя нет, скорее лис): мы будем считать, что первая лиса стоит в начале очереди, а n -я лиса стоит в хвосте очереди.

Всего имеется k гондол, мы распределяем лис по гондолам следующим образом:

- Когда подплывает первая гондола, q_1 лис переходят из начала очереди в подплывшую гондолу.
- Затем, когда подплывает вторая гондола, q_2 лис из начала оставшейся очереди переходит в эту гондолу.
- ...
- Оставшиеся q_k лис идут с последней (k -ю) гондолу.

Обратите внимание, что числа q_1, q_2, \dots, q_k должны быть положительными. Из условия следует, что $\sum_{i=1}^k q_i = n$ и $q_i > 0$.

Вы знаете как лисам не хочется задерживаться в гондолах с незнакомцами. Итак, Ваша задача — найти оптимальный способ размещения (то есть определить оптимальную последовательность q), чтобы угодить всем. Для каждой пары лис i и j задано значение u_{ij} , обозначающее степень незнакомости. Можете считать, что $u_{ij} = u_{ji}$ для всех i, j ($1 \leq i, j \leq n$) и что $u_{ii} = 0$ для всех i ($1 \leq i \leq n$). Тогда значение незнакомости в гондоле определяется как сумма значений незнакомости между всеми парами лис, которые находятся в этой гондоле. Общее значение незнакомости определяется как сумма значений незнакомости по всем гондолам.

Помогите лисе Сiel найти минимальное возможное значение общей незнакомости при некотором оптимальном распределении лис по гондолам.

Формат входных данных

В первой строке даны два целых числа n и k ($1 \leq n \leq 4000$ and $1 \leq k \leq \min(n, 800)$) — количество лис в очереди и количество гондол. В следующих n строках записано по n целых чисел — матрица u , ($0 \leq u_{ij} \leq 9$, $u_{ij} = u_{ji}$ и $u_{ii} = 0$).

Пожалуйста, используйте методы быстрого чтения (например, для Java используйте `BufferedReader` вместо `Scanner`).

Формат выходных данных

Выведите целое число — минимальное возможное значение общей незнакомости.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 2 0 0 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1 0 0 0	0
8 3 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0	7

Замечание

В первом примере можно распределить лис вот так: 1, 2 идут в одну гондолу, 3, 4, 5 идут в другую гондолу.

Во втором примере оптимальное распределение таково: 1, 2, 3 | 4, 5, 6 | 7, 8.

Задача С. Оптимальное бинарное дерево поиска

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

Рассмотрим множество $S = \{e_1, e_2, \dots, e_n\}$, состоящее из n различных элементов таких, что $e_1 < e_2 < \dots < e_n$. Рассмотрим бинарное дерево поиска, состоящее из элементов S . Чем чаще производится запрос к элементу, тем ближе он должен располагаться к корню. Стоимостью $cost$ доступа к элементу e_i из S в дереве будем называть значение $cost(e_i)$, равное числу ребер на пути, который соединяет корень с вершиной, содержащей элемент. Имея частоту запросов к элементам из $S - f(e_1), f(e_2), \dots, f(e_n)$ — определим общую стоимость дерева следующим образом:

$$\sum_{i=1}^n f(e_i) \cdot cost(e_i)$$

Дерево, имеющее наименьшую стоимость, считается наилучшим для поиска элементов из S . Именно поэтому оно называется Оптимальным Бинарным Деревом Поиска. Ваша задача — найти стоимость Оптимального Бинарного Дерева Поиска.

Формат входных данных

Состоит из нескольких тестов, каждый из которых расположен в отдельной строке. Первое число в строке n ($1 \leq n \leq 5000$) указывает на размер множества S . Следующие n неотрицательных целых чисел описывают частоты запросов элементов из S : $f(e_1), f(e_2), \dots, f(e_n)$. Известно, что $0 \leq f(e_i) \leq 100$. Сумма n по всем тестам не больше 5000.

Формат выходных данных

Для каждого теста в отдельной строке выведите стоимость Оптимального Бинарного Дерева Поиска.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
1 5	0
3 10 10 10	20
3 5 10 20	20
6 1 3 5 10 20 30	63

Задача D. Коды, сохраняющие порядок

Имя входного файла: `codes.in`
Имя выходного файла: `codes.out`
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Двоичный код — это код, где каждому символу сопоставляется последовательность из единиц и нулей. Код называется префиксным, если ни одно кодовое слово не является префиксом другого. Код называется сохраняющим порядок, если лексикографический порядок кодовых слов совпадает с алфавитным порядком символов.

Рассмотрим текст над алфавитом, содержащим n символов, в котором a_1 раз встречается первый символ, a_2 раз встречается второй символ, \dots , a_n раз встречается n -й символ. Длина текста после кодирования его префиксным кодом, где первому символу сопоставлена строка длины l_1 , второму — строка длины l_2 , и т. д., будет равна $a_1 \cdot l_1 + a_2 \cdot l_2 + \dots + a_n \cdot l_n$.

Требуется найти сохраняющий порядок префиксный код, минимизирующий длину закодированного текста.

Формат входных данных

Первая строка содержит число n — число символов в алфавите ($2 \leq n \leq 2000$). Следующая строка содержит n целых чисел — сколько раз каждый символ встречается в тексте: a_1, a_2, \dots, a_n . Числа положительные и не превосходят 10^9 .

Формат выходных данных

Выведите n двоичных последовательностей — искомый код.

Примеры

<code>codes.in</code>	<code>codes.out</code>
5	00
1 8 2 3 1	01
	10
	110
	111

Задача Е. Петя и прямоугольники

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Маленький Петя очень любит прямоугольники. Петя дал маме список прямоугольников, которые он хочет получить в подарок на Новый Год. Каждый прямоугольник характеризуется w и высотой h . Мама хочет сделать Пете приятное и купить все прямоугольники из его списка. Мама отправилась в магазин и узнала, что цена одного прямоугольника равна его площади. К ее счастью, в магазине действует предновогодняя акция, позволяющая покупать прямоугольники не по одному, а сразу наборами. Стоимость одного набора равна ширине самого широкого прямоугольника, умноженной на высоту самого высокого прямоугольника из этого набора. Обратите внимание, что поворачивать прямоугольники (тем самым меняя местами ширину и высоту) нельзя. Помогите маме Пети купить все прямоугольники из списка ее сына, потратив на это наименьшее количество денег.

Формат входных данных

В первой строке записано число N ($1 \leq N \leq 200\,000$) — количество прямоугольников в списке Пети. В каждой из следующих N строк записаны по 2 целых положительных числа, не превышающих 10^6 — ширина и высота очередного прямоугольника.

Формат выходных данных

Выведите одно число — наименьшее количество денег, которое может потратить мама чтобы купить Пете все прямоугольники из его списка.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 100 1 15 15 20 5 1 100	500
5 1 10 2 20 3 30 4 40 10 1	170

Задача F. Транспортировка кошек

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

Zxc960115 содержит большое хозяйство. Он кормит m милых кошечек и держит у себя p кормильщиков. Через ферму проходит прямая дорога, а вдоль дороги расположено n холмов, пронумерованных от 1 до n , слева направо. Расстояние от холма i до $i-1$ равняется d_i метров. Кормильщики живут на холме 1.

Однажды кошечкам захотелось порезвиться и они разбежались. Кошка i пошла к холму h_i , дошла до него в момент времени t_i , а затем стала ждать кормильщика на холме h_i . Кормильщики должны собрать всех разбежавшихся кошек. Каждый кормильщик идет прямо от холма номер 1 до холма номер n , не останавливаясь у какого-либо холма, и собирает всех кошек, **ожидающих** на каждом холме. Кормильщики двигаются со скоростью 1 в единицу времени и достаточно сильны, чтобы собрать сколько угодно кошек.

Например, пусть имеется два холма ($d_2 = 1$) и одна кошечка, которая дошла до холма 2 ($h_1 = 2$) в момент времени 3. Тогда, если кормильщик отправится за кошками от холма 1 в момент времени 2 или 3, то он сможет забрать эту кошку. Но если он отправится от холма 1 в момент времени 1, то он не сможет этого сделать. Если кормильщик отправится за кошкой в момент времени 2, то кошка будет ждать его 0 единиц времени, если же он отправится в момент времени 3, то кошка будет ждать его 1 единицу времени.

Ваша задача — составить расписание отправки от холма 1 для кормильщиков так, чтобы общее время ожидания кошек до того как их заберут было минимальным.

Формат входных данных

В первой строке входных данных содержится три целых числа n, m, p ($2 \leq n \leq 10^5, 1 \leq m \leq 10^5, 1 \leq p \leq 100$).

Во второй строке содержится $n - 1$ положительных целых чисел d_2, d_3, \dots, d_n ($1 \leq d_i < 10^4$).

В каждой из следующих m строк содержится по два целых числа h_i и t_i ($1 \leq h_i \leq n, 0 \leq t_i \leq 10^9$).

Формат выходных данных

Выведите целое число, минимальную сумму времен ожидания всех кошек.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 6 2 1 3 5 1 0 2 1 4 9 1 10 2 10 3 12	3

Замечание

Заметьте, что кормильщики могут отправиться в путь в отрицательный момент времени.

Задача G. Серверы

Имя входного файла: `server.in`
Имя выходного файла: `server.out`
Ограничение по времени: 2.5 секунд
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Компьютерная сеть в некотором доме строилась по принципу присоединения нового компьютера к последнему из уже подключенных. Никакие два компьютера, будучи подключенными в сеть, между собой дополнительно никак не связывались. Таким образом, в сеть были объединены последовательно N компьютеров. Соседи обменивались информацией между собой, но в какой-то момент поняли, что им нужны прокси-серверы. Компьютерное сообщество дома решило установить прокси-серверы ровно на K компьютеров. Осталось только решить, какие именно компьютеры выбрать для этой цели. Главным критерием является ежемесячная стоимость обслуживания серверами всех компьютеров.

Для каждого компьютера установлен тариф его обслуживания, выраженный в рублях за метр провода. Стоимость обслуживания одного компьютера каким-то сервером равна тарифу компьютера, умноженному на суммарную длину провода от этого компьютера до сервера, которым он обслуживается.

Ваша задача написать программу, которая выберет такие K компьютеров, чтобы установить на них прокси-серверы, что общие затраты на обслуживание всех компьютеров были бы минимальными.

Формат входных данных

В первой строке входного файла записано два целых числа N и K — количество компьютеров в сети и количество прокси-серверов, которые нужно установить ($1 \leq K \leq N \leq 2000$).

Все компьютеры в сети пронумерованы числами от 1 до N по порядку подключения.

Во второй строке записано одно целое число T_1 — тариф обслуживания первого компьютера.

В следующих $N - 1$ строках записано через пробел по два целых неотрицательных числа L_i , T_i — информация об остальных компьютерах в сети по порядку номеров. L_i — длина провода, соединяющего i -й компьютер с соседним с меньшим номером, T_i — тариф обслуживания данного компьютера ($2 \leq i \leq N$). Все L_i и T_i от 0 до 10^6 .

Формат выходных данных

В первую строку выходного файла необходимо вывести одно целое число — минимальную стоимость обслуживания всех компьютеров всеми серверами. Во второй строке должны быть записаны через пробел K номеров компьютеров, на которые необходимо установить серверы (номера разрешается выводить в любом порядке). При существовании нескольких вариантов размещения разрешается вывести любой.

Примеры

<code>server.in</code>	<code>server.out</code>
3 1 10	19 1
2 2 3 3	
3 2 10	4 1 3
2 2 3 3	