

Информатика. Жадный алгоритм.

ДЗ

Задача 1

Системный администратор вспомнил, что давно не делал архива пользовательских файлов. Однако, объем диска, куда он может поместить архив, может быть меньше чем суммарный объем архивируемых файлов.

Известно, какой объем занимают файлы каждого пользователя.

Напишите программу, которая по заданной информации о пользователях и свободному объему на архивном диске определит максимальное число пользователей, чьи данные можно поместить в архив.

Входные данные

Сначала вводится число S — размер свободного места на диске (натуральное, не превышает 10000), затем следует число N — количество пользователей (натуральное, не превышает 100), после этого идет N чисел — объем данных каждого пользователя (натуральное, не превышает 1000).

Выходные данные

Выведите наибольшее количество пользователей, чьи данные могут быть помещены в архив.

Примеры

Ввод	Вывод
100 2 200 50	1
100 3 50 30 50	2

Задача 2

В этой задаче Вася готовится к олимпиаде. Учитель дал ему N ($1 \leq N \leq 100$) задач для тренировки. Для каждой из этих задач известно, каким умением a_i нужно обладать для её решения. Это означает, что если текущее умение Васи больше либо равно заданного умения для задачи, то он может ее решить. Кроме того, после решения i -й задачи умение Васи увеличивается на число b_i .

Исходное умение Васи равно A . Решать данные учителем задачи он может в произвольном порядке. Какое максимальное количество задач он сможет решить, если выберет самый лучший порядок их решения?

Входные данные

Сначала вводятся два целых числа N, A ($1 \leq N \leq 100, 0 \leq A \leq 100$) — количество задач и исходное умение. Далее идут N пар целых чисел a_i, b_i ($1 \leq a_i \leq 100, 1 \leq b_i \leq 100$) — соответственно сколько умения нужно для решения i -й задачи и сколько умения прибавится после её решения.

Выходные данные

Выведите одно число — максимальное количество задач, которое Вася может решить.

Примечание

В первом тесте Вася сможет решить все задачи, выбрав, например, порядок 2, 1, 3. Во втором тесте ему необходимо сначала разобраться с 1 и 3 задачами, после чего он осилит 2.

Примеры

Ввод	Вывод
3 2	3
3 1	
2 1	
1 1	
4 1	3
1 10	
21 5	
1 10	
100 100	

Задача 3

Андрей едет из пункта А в пункт В на автомобиле. Расстояние между этими пунктами равно N километров. Известно, что с полным баком автомобиль способен проехать k километров. Дана карта, на которой отмечены координаты бензоколонок, относительно пункта А. Определите минимальное число заправок, которые придется сделать Андрею чтобы успешно достичь пункта В. Известно, что при выезде из пункта А бак был полон.

Входные данные

В первой строке вводятся числа N и k (натуральные, не превосходят 1000). В следующей строке вводится количество бензоколонок S , потом следует S натуральных чисел, не превосходящих N — расстояния от пункта А до каждой заправки. Заправки упорядочены по удаленности от пункта А.

Выходные данные

Если при данных условиях пункта В достичь невозможно, то вывести число -1. Если решение существует, то вывести минимальное количество остановок на дозаправку, которое нужно, чтобы достичь пункта В.

Примеры

Ввод	Вывод
100 20 1 50	-1
100 50 1 50	1
100 100 3 10 20 80	0

Задача 4

После затянувшегося совещания директор фирмы решил заказать такси, чтобы развезти сотрудников по домам. Он заказал N машин — ровно столько, сколь у него сотрудников. Однако когда они подъехали, оказалось, что у каждого водителя такси свой тариф за 1 километр.

Директор знает, какому сотруднику сколько километров от работы до дома (к сожалению, все сотрудники живут в разных направлениях, поэтому нельзя отправить двух сотрудников на одной машине). Теперь директор хочет определить, какой из сотрудников на каком такси должен поехать домой, чтобы суммарные затраты на такси (а их несет фирма) были минимальны.

Входные данные

Первая строка входных данных содержит натуральное число $N (1 \leq N \leq 1000)$ — количество сотрудников компании (совпадающее с количеством вызванных машин такси). Далее записано N чисел, задающих расстояния в километрах от работы до домов сотрудников компании (первое число — для первого сотрудника, второе — для второго и т.д.). Все расстояния — положительные целые числа, не превышающие 1000. Далее записано еще N чисел — тарифы за проезд одного километра в такси (первое число — в первой машине такси, второе — во второй и т.д.). Тарифы выражаются положительными целыми числами, не превышающими 10000.

Выходные данные

Программа должна вывести N чисел. Первое число — номер такси, в которое должен сесть первый сотрудник, второе число — номер такси, в которое должен сесть второй и т.д., чтобы суммарные затраты на такси были минимальны. Если вариантов рассадки сотрудников, при которых затраты минимальны, несколько, выведите любой из них.

Примеры

Ввод	Вывод
3 10 20 30 50 20 30	1 3 2
5 10 20 1 30 30 3 3 3 2 3	5 1 3 2 4

Задача 5

Когда команда считает, что она решила задачу, она может послать свое решение на проверку. Решение проверяется на наборе секретных тестов. Если хотя бы один из тестов не проходит, команде сообщается причина (неверный ответ, превышение предела времени и т.д.). Такое решение считается неверным и на результат команды никак не влияет.

Если же решение проходит все тесты, то данная задача считается решенной, и команде начисляется некоторое количество штрафного времени. Штрафное время — это время в минутах от начала тура до момента отправки правильного решения этой задачи на проверку плюс по 20 штрафных минут за каждую неверную попытку по этой задаче (до тех пор, пока решение не прошло все тесты, никакого штрафного времени за задачу не начисляется).

Команды ранжируются по числу решенных задач, а при одинаковом их числе — по штрафному времени (чем штрафное время меньше, тем лучше).

Задача:

Жюри точно уверено, что команда «Super solvers», известная своей непобедимостью, все равно за тур успеет решить все задачи, и, скорее всего, каждую из задач — с первой же попытки (то есть штрафное время за каждую задачу будет равно времени от начала тура до момента ее отправки на проверку). Конечно, жюри может попытаться усложнить задачи, однако оно не хочет этого делать, так как опасается, что в этом случае из остальных команд вообще никто ничего не решит.

Сама команда тоже прекрасно понимает, что ей по силам решить все задачи, поэтому ей все равно, в каком порядке решать задачи — и команда решила, что будет решать задачи по порядку, начиная с первой.

Среди членов жюри есть тренер этой команды. Он прознал про тактику, которой решила придерживаться команда, а также может примерно оценить время, которое потребуется команде для решения каждой задачи. Жюри прекрасно понимает, что уже никак не может повлиять на число решенных командой задач, но зато, учитывая тактику команды, жюри может влиять на штрафное время, которое получит команда, располагая задачи в разном порядке. В самом деле, если на тур предлагается две задачи, и на решение одной из них команда тратит 10 минут, а на решение второй — 20, то штрафное время команды, если задачи расположить именно в таком порядке, будет равно 40 минутам (первую задачу команда сдает на 10-й минуте тура, вторую

— на 30, $10+30=40$). Если же задачи расположить в обратном порядке, то штрафное время будет равно 50 (сначала команда потратит 20 минут, потом еще 10, то есть пошлет задачи на 20-й и 30-й минутах, и штрафное время будет равно $20+30=50$).

Жюри хочет, чтобы штрафное время команды «Super solvers» было как можно больше (быть может, это даст хоть какой-то шанс другим командам). Помогите членам жюри расположить задачи в таком порядке.

Входные данные

Во входном файле записано сначала число N ($1 \leq N \leq 20$) — количество задач на тур. Затем идет N натуральных чисел, каждое из которых не превышает 300. i -ое из этих чисел задает количество минут, которое (по прогнозу тренера) команда «Super solvers» потратит на решение задач номер i . Числа могут разделяться как пробелами, так и переводами строк.

Выходные данные

В выходной файл выведите N чисел, задающих номера задач в той нумерации, которая есть у жюри в данный момент, в том порядке, в каком задачи должны быть расположены на олимпиаде.

Примеры

Ввод	Вывод
1 24	1
2 7 8	2 1

Задача 6

После четвёртого сезона Шерлок и Мориарти осознали бессмысленность баталии, развернувшейся между ними, и решили дальше соревноваться в мирную игру «Банковские карты».

Правила у этой игры предельно просты: каждый игрок приносит свою любимую банковскую карту с n -значным номером. Далее оба игрока по очереди называют последовательные цифры из банковской карты. Если цифры не совпадают, то участник, цифра которого оказывается меньше, получает щелбан от другого игрока. Например, если $n = 3$ и у Шерлока номер карты 123, а у Мориарти 321, то сначала Шерлок называет число 1, а Мориарти называет число 3 и Шерлок получает щелбан. Затем и Шерлок и Мориарти называют число 2, и щелбан не получает никто. Наконец на третьем шаге, Шерлок называет 3, а Мориарти называет 1 и получает щелбан.

Шерлок, конечно, будет играть честно, но Мориарти, как настоящий злодей, подсмотрел номер карты Шерлока и теперь хочет называть цифры своей банковской карты не последовательно, а в некотором другом порядке (однако количество каждой из цифр он не изменяет). Например, в случае выше, Мориарти мог бы назвать цифры в последовательности 1, 2, 3 и не получил бы щелбанов вообще, а мог назвать 2, 3 и 1 и выдать Шерлоку целых два щелбана.

Вам поручено вычислить, какое минимальное количество щелбанов Мориарти точно получит и какое максимальное число Мориарти может дать Шерлоку. Обратите внимание, что это две разные цели, и они могут достигаться при использовании разных порядков.

Входные данные

В первой строке находится одно целое число n ($1 \leq n \leq 1000$) — количество цифр в банковских картах Шерлока и Мориарти.

Во второй строке записана последовательность из n цифр — номер кредитной карточки Шерлока.

В третьей строке записана последовательность из n цифр — номер кредитной карточки Мориарти.

Выходные данные

Сначала выведите минимальное число щелбанов, которое обязательно получит Мориарти. Затем выведите максимальное число щелбанов, которое Мориарти может дать Шерлоку.

Примеры

Ввод	Вывод
3	0
123	2
321	
2	2
88	0
00 8	

Задача 7

Однажды N рабов поспорили с хозяином, что смогут вырыть яму, глубина которой $= H$, а за это, хозяин разрешит им спать, и будет платить зарплату. У рабов получилось выкопать яму, они были очень рады, что их жизнь станет лучше, но только они не подумали о том, как выбраться из этой ямы, чтобы позвать хозяина.

Каждый раб знает свой рост по плечи h_i и длину своих рук l_i . Таким образом, если раб, стоя на дне ямы, поднимет руки, то его ладони окажутся на высоте $h_i + l_i$ от уровня дна ямы. Рабы вставая друг другу на плечи, образуют вертикальную колонну. При этом любой раб может встать на плечи любого другого раба. Если под рабом i стоят рабы 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 раб 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 рабы не могут помочь оставшимся.

Все рабы очень сильно боятся своего хозяина, поэтому им нужно как больше рабов, чтобы меньше бояться.

Найдите наибольшее количество рабов, которые смогут выбраться из ямы, и перечислите их номера.

Входные данные

В первой строке входного файла записано натуральное число N - количество рабов, попавших в яму.

Далее в N строках указаны по два целых числа: рост i -го раба по плечи h_i и длина его рук l_i .

В последней строке указано целое число — глубина ямы H .

Выходные данные

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

Примеры

Входные данные

2

10 4

5 2

20

Выходные данные

0

Входные данные

6

6 7

3 1

8 5

8 5

4 2

10 5

30

Выходные данные

4 2 5 1 3

Задача 8

Никита часто переезжает, у него много коробок, которые он не разбирает (в этих коробках не очень важные для жизни вещи), он хочет собрать все коробки и составить одну на другую чтобы они занимали меньше места.

У Никиты есть коробки с хрустальной посудой, и если поставить на них коробку с гирями, то вся посуда может побиться.

Никита взвесил все коробки и определил вес который она может выдержать. Нужно определить какое наибольшее количество коробок **m** он сможет составить одну на другую так, чтобы для каждой коробки было верно, что суммарный вес коробок сверху не превышает максимальный вес, который она может выдержать.

Входные данные

Первая строка входного файла содержит целое число **n** ($1 \leq n \leq 10^5$) - количество коробок в комнате. Каждая следующая из **n** строк содержит два целых числа w_i и c_i ($1 \leq w_i \leq 10^5$, $1 \leq c_i \leq 10^9$), где w_i - это вес коробки с номером i , а c_i - это вес который она может выдержать.

Выходные данные

В выходной файл выведите одно число - ответ на задачу.

Примеры

входные данные

3

10 11

20 100

30 10

Выходные данные

3

Входные данные

3

11 11

20 100

30 10

Выходные данные

Задача 9

Наташа любит пончики, но они очень калорийны, поэтому ей нельзя есть очень много пончиков, потому что скоро лето, а Наташа следит за своей фигурой.

У Наташи дома нет пончиков (количество калорий = 0). В магазине N пончиков (пронумерованный от 1 до N). На каждом пончике написано два числа A_i и C_i . Если Наташа возьмет пончик с номером i , то количество калорий увеличивается на A_i . Если сразу после этого количество калорий становится больше C_i , то брать этот пончик запрещается.

Брать пончики можно в произвольном порядке, но одну и ту же можно брать не более одного раза.

Помогите Наташе взять как можно больше пончиков (не зависимо от финального количества калорий)

Входные данные

В первой строке входных данных записано целое число N ($1 \leq N \leq 1000$) - количество видов пончиков. Во второй строке записаны N целых чисел A_i ($1 \leq A_i \leq 106$). В третьей строке записаны N целых чисел C_i ($1 \leq C_i \leq 109$).

Выходные данные

В единственной строке выведите целое число, равное максимальному количеству пончиков, которые может взять Наташа.

Задача 10

Перед ЕГЭ будет проведен "Щелчок". Произошла проблема: все преподаватели хотят провести старт "Щелчка" на основном канале "Школково ЕГЭ, ОГЭ, олимпиады" (одновременно трансляцию может вести только один преподаватель). Все преподаватели написали время начала и конца трансляции вида: $[a_i, b_i)$ - трансляция считается открытым полуинтервалом, то есть одна трансляция может начинаться в момент окончания другой, без перерыва. Составьте расписание так, чтобы провести максимальное количество стартов "Щелчка". (Трансляцию ведёт один преподаватель, который и написал время начала и конца трансляции)

Входные данные

В первой строке вводится натуральное число N , не более 1000 - общее количество преподавателей, которые написали время начала и конца трансляции. Затем вводится N строк с описаниями заявок - по два числа в каждом s_i и f_i .

Выходные данные

Выведите одно число - максимальное количество преподавателей, которые могут провести трансляцию.

Примеры

Входные данные

1

5 10

Выходные данные

1

Входные данные

3

1 5

2 3

3 4

Выходные данные

2

Задача 11

В Марафоне есть один Краб (на самом деле вы все крабы, но к задаче это не относится). В день Краб решает задачи N минут. Эльф, смотрит за этим крабом и следит за тем, сколько задач решил Краб(не зависимо от сложности задач). Дано k задач, определите сколько максимально задач сможет решить Краб.

Входные данные

В первой строке вводятся число N (натуральное, не превышает 1000), и число k (натуральное, не превышает 500). Затем идет k чисел – количество минут, которые требуются, чтобы решить i -й задачу (времена – натуральные числа, не превосходят 100).

Выходные данные

Выведите единственное число – максимальное количество задач, которые можно решить за один рабочий день.

Примеры

Входные данные

10 3

6 2 8

Выходные данные

2

Входные данные

3 2

10 20

Выходные данные

0

Входные данные

100 4

2 6 7 8

Выходные данные

4

Задача 12

АР едет из пункта А в пункт В на электросамокате . Расстояние между этими пунктами равно N километров. Известно, что с полным зарядом электросамокат может проехать k километров. Дана карта, на которой отмечены координаты мест, где АР может зарядить электросамокат, относительно пункта А. Определите минимальное число мест (где можно зарядить электросамокат), которые придется сделать АР чтобы успешно достичь пункта В. Известно, что при выезде из пункта А электросамокат был полностью заряжен.

Входные данные

В первой строке вводятся числа N и k (натуральные, не превосходят 1000). В следующей строке вводится количество мест где можно зарядить электросамокат S , потом следует S натуральных чисел, не превосходящих N – расстояния от пункта А до каждого места зарядки. Места зарядок упорядочены по удаленности от пункта А.

Выходные данные

Если при данных условиях пункта В достичь невозможно, то вывести число -1. Если решение существует, то вывести минимальное количество остановок на дозаправку, которое нужно, чтобы достичь пункта В.

Примеры

Входные данные

100 20

1 50

Выходные данные

-1

Входные данные

100 50

1 50

Выходные данные

1

Входные данные

100 100

3 10 20 80

Выходные данные

Задача 13

В стране "АР" есть N провинций. Владыка пожелал объединить все их под своей самодержавной властью. Естественно, чтобы никто не догадался об этих планах, он будет это делать поэтапно, а именно: раз в год он будет объединять какие-то две провинции в одну. Чтобы жителям обеих провинций не было обидно, новому территориальному образованию будет присвоено новое название, которое будет отличаться от обоих старых названий. Естественно, это потребует выпуска новых паспортов для жителей обеих провинций.

Очевидно, что если в первой провинции p_i жителей, а во второй – p_j жителей, то для них надо выпустить $p_i + p_j$ новых паспортов.

На следующий год владыка объединяет еще какие-то две провинции. И так далее, до тех пор пока вся территория страны "АР" не будет объединена в одну большую «провинцию». Определите, какое наименьшее количество новых паспортов придется выпустить, если король будет объединять провинции оптимально с этой точки зрения.

Входные данные В первой строке вводится число N (натуральное, не превышает 105) – количество провинций. Затем вводится N чисел – количество жителей каждой провинции (натуральное, не превосходит 109). Гарантируется, что изначально в стране хотя бы две провинции.

Выходные данные

Выведите единственное число – количество новых паспортов, которые придется выпустить.

Примеры

Входные данные

2

2 6

Выходные данные

8

Входные данные

3

6 2 4

Выходные данные

18