

## Задача А. Производство роботов

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

Модуль искусственного интеллекта GAIA под именем HERNAESTUS успел сильно развиваться и активно занимается производством машин, используя ресурсы системы, в которую встраивается. После того, как Бета выпустила HERNAESTUS в компьютерную сеть «Далекого Зенита», он сразу составил план по производству  $n$  машин,  $i$ -я из которых требует  $a_i$  единиц ресурсов на производство.

Чтобы оптимизировать процесс, ИИ нашел способ сохранять ровно одну единицу ресурсов с каждых 100 единиц, задействованных в производстве каждой отдельной машины. Иными словами, с производства машины стоимостью  $a_i$  можно сохранить  $\lfloor \frac{a_i}{100} \rfloor$  единиц ресурсов.

Желая оптимизировать производство машин еще больше, HERNAESTUS организовал возможность производить машины в парах. Если произвести машины  $i$  и  $j$  в паре, будет сохранено  $\lfloor \frac{a_i + a_j}{100} \rfloor$  единиц ресурсов.

Определите, какие машины следует объединить в пары, чтобы сэкономить как можно больше ресурсов. Из всех способов сэкономить наибольшее количество ресурсов следует выбрать тот, в котором как можно меньше машин объединены в пары, и как можно больше произведены самостоятельно.

### Формат входных данных

В первой строке ввода записано целое число  $n$  — количество машин, которые надо произвести ( $1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$ ).

Во второй строке через пробел перечислены целые числа  $a_1, \dots, a_n$  — количество ресурсов, необходимое для производства каждой машины ( $1 \leq a_i \leq 10^9$ ).

### Формат выходных данных

В первой строке выведите единственное целое число  $t$  — максимальное количество ресурсов, которые можно сэкономить.

Во второй строке выведите целое число  $k$  — минимальное необходимое для этого количество объединений машин в пары.

В следующих  $k$  строках выведите пары номеров машин, которые следует объединить при производстве.

Если возможных ответов с данными  $t$  и  $k$  несколько, выведите любой из них.

### Система оценки

Баллы за каждую подзадачу начисляются только в случае, если все тесты этой подзадачи и необходимых подзадач, а также тесты из условия успешно пройдены.

Подзадача	Баллы	Дополнительные ограничения	Необходимые подзадачи	Информация о проверке
1	8	$n \leq 3$	–	полная
2	14	все $a_i$ равны между собой	–	полная
3	14	$a_i \leq 50$ для всех $i$	–	полная
4	18	$n \leq 15$	1	полная
5	20	$n \leq 1000$	4	полная
6	26	нет	1 – 5	первая ошибка

## Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 30 120 190	3 1 2 3
6 100 4 197 324 690 500	18 2 2 3 4 5

## Задача В. Журнал квестов

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

Элой много путешествует по миру в поисках бэкапа GAIA. В своих путешествиях она встречает множество людей из разных племен, и часто обменивается с ними информацией или помогает в обмен на ответную помощь.

Уже даже только среди племен Тенакт и Утару нашлось невообразимое количество людей, которые дали Элой некоторые квесты, поэтому Элой завела журнал, чтобы ничего не забыть. Журнал представляет из себя очередь, то есть чем раньше Элой получила некоторый квест, тем раньше она отправится его выполнять. Помимо этого, у каждого квеста есть *приоритет*, обозначающий его важность. Чем **меньше** значение приоритета, тем **более** важным является квест.

Таким образом, требуется обрабатывать два типа запросов:

- добавить в конец очереди квест с уникальным идентификатором  $t_j$  и приоритетом  $p_j$ ;
- выполнить квест, находящийся в начале очереди.

К сожалению, журнал не бесконечный, поэтому иногда Элой вычеркивает из него квесты, которые не так важны на данный момент, чтобы освободить место. Квест считается *неважным*, если перед ним в очереди есть хотя бы два квеста со строго меньшим приоритетом.

В тот момент, когда в конец очереди добавляется новый квест с приоритетом  $p_0$ , и выясняется, что он является неважным, Элой проверяет, не стоит ли вычеркнуть часть квестов. Для этого она находит два квеста в очереди с самыми маленькими значениями приоритета (обозначим эти значения за  $pt_1$  и  $pt_2$ ) и вычисляет величину  $(p_0 - pt_1) \cdot (p_0 - pt_2)$ . Если эта величина оказывается строго больше заранее выбранной величины  $X$ , Элой вычеркивает из журнала **все** неважные квесты (включая только что добавленный). Порядок оставшихся квестов в очереди при этом сохраняется.

Помогите Элой обработать  $n$  последовательных событий с журналом. Для каждого события вида «выполнить квест» сообщите ей идентификатор квеста, который следует выполнять следующим.

### Формат входных данных

В первой строке ввода через пробел даны два целых числа  $n$  и  $X$  — количество запросов и константа, участвующая в критерии очистки журнала ( $1 \leq n \leq 2 \cdot 10^6$ ;  $1 \leq X \leq 10^9$ ).

Далее следуют  $n$  строк, в  $i$ -й из которых дано описание  $i$ -го запроса. Если первый символ в строке равен '+', за ним через пробел следуют два целых числа  $t_j$  и  $p_j$  — идентификатор и приоритет нового квеста, который надо добавить в конец журнала ( $1 \leq t_j, p_j \leq 10^9$ ). Иначе, строка состоит из единственного символа '-', и в таком случае Элой выполняет первый в очереди квест.

Гарантируется, что перед каждым запросом второго типа журнал не пуст. Гарантируется, что все  $t_j$  во вводе различны.

### Формат выходных данных

Для каждого запроса второго типа выведите в отдельной строке идентификатор квеста, который будет выполнен следующим.

### Система оценки

Баллы за каждую подзадачу начисляются только в случае, если все тесты этой подзадачи и необходимых подзадач, а также тесты из условия успешно пройдены.

Подзадача	Баллы	Дополнительные ограничения	Необходимые подзадачи	Информация о проверке
1	7	$n \leq 8$ ; запросов типа '+' не больше 4	–	полная
2	15	$n \leq 10^5$ ; $p_j \leq p_k$ для всех $j < k$	–	полная
3	15	$n \leq 100$	1	полная
4	13	$p_j \leq 3$ для всех $j$	–	полная
5	20	$n \leq 2000$	3	полная
6	20	$n \leq 10^5$	2, 5	первая ошибка
7	10	нет	1 – 6	первая ошибка

## Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 5 + 1 3 + 2 1 + 3 5 -	1
8 5 + 1 3 + 2 4 + 3 7 + 4 3 + 5 3 - - -	1 2 4

## Задача С. Установка модулей GAIA

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2.5 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Всего есть  $n$  модулей системы GAIA, таких как MINERVA, AETHER и другие. Модули пронумерованы от 1 до  $n$ , и для них есть ровно  $n$  слотов для подключения их к GAIA. Изначально модуль номер  $i$  подключен к слоту номер  $i$ .

Существуют только две операции, позволяющие оперировать назначением модулей GAIA по слотам. Эти операции могут быть описаны перестановками  $p$  и  $q$  длины  $n$ . В соответствии с операцией  $p$ , модуль, подключенный к слоту  $p_i$ , перемещается в слот  $i$ . Аналогично для  $q$ : при применении операции  $q$ , модуль, подключенный к слоту  $q_i$ , переподключается к слоту  $i$ .

Чтобы GAIA функционировала корректно, требуется назначить каждому модулю слот, используя *частичную композицию* операций  $p$  и  $q$ . Это означает, что для каждого  $i$  к слоту номер  $i$  должен быть подключен

- либо модуль, подключаемый к нему применением операции  $p$ ;
- либо модуль, подключаемый к нему применением операции  $p$ , а затем операции  $q$ .

Иными словами, к слоту номер  $i$  может быть подключен либо модуль с номером  $p_i$ , либо модуль с номером  $(q \circ p)_i = q_{p_i}$ . Для каждого  $i$  этот выбор можно сделать независимо от других.

Помимо этого, известны также  $m$  системных ограничений вида «модуль номер  $a_i$  не может располагаться на соседнем слоте с модулем  $b_i$ ».

Определите, существует ли частичная композиция перестановок  $p$  и  $q$ , обеспечивающая корректное функционирование GAIA, то есть при которой

- каждый модуль подключен к своему слоту, и каждый слот занят только одним модулем;
- и удовлетворены все ограничения на расположение модулей в соседних слотах.

### Формат входных данных

В первой строке ввода через пробел даны два целых числа  $n$  и  $m$  — количество модулей системы и количество ограничений ( $1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$ ;  $0 \leq m \leq 2 \cdot 10^5$ ).

Во второй и третьей строках через пробел перечислены элементы перестановок  $p$  и  $q$ , описывающих операции ( $1 \leq p_i, q_i \leq n$ ). Гарантируется, что каждое число от 1 до  $n$  встречается в описании каждой операции ровно один раз.

В следующих  $m$  строках даны ограничения на расположение модулей: в  $i$ -й из них через пробел даны два целых числа  $a_i$  и  $b_i$  — номера модулей, которые не должны располагаться в соседних слотах ( $1 \leq a_i, b_i \leq n$ ;  $a_i \neq b_i$ ).

### Формат выходных данных

Если невозможно построить удовлетворяющее условию назначение, выведите «-1» (без кавычек).

Иначе выведите через пробел  $n$  целых чисел,  $i$ -е из которых равно 1, если для  $i$ -го слота выбрано назначение, соответствующее  $p$ , и 2, если выбрано назначение, соответствующее  $q \circ p$ .

Если есть несколько подходящих вариантов назначений, выведите любой из них.

### Система оценки

Баллы за каждую подзадачу начисляются только в случае, если все тесты этой подзадачи и необходимых подзадач, а также тесты из условия успешно пройдены.

Подзадача	Баллы	Дополнительные ограничения	Необходимые подзадачи	Информация о проверке
1	9	$n \leq 3$	–	полная
2	14	$n \leq 18$	1	полная
3	14	$p_i = i$ для всех $i$	–	полная
4	17	$m \leq 1$	–	полная
5	21	$q_{p_i} = i$ для всех $i$	–	полная
6	25	нет	1 – 5	первая ошибка

## Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 1 3 1 2 2 1 3 1 3	1 2 2
3 1 1 2 3 3 2 1 1 2	-1
4 2 3 4 1 2 4 1 3 2 1 2 3 4	1 2 2 2

## Задача D. Подземная лаборатория

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

Как мы знаем, Элой и Варл отправились на поиски резервной GAIA. Одно из мест, где могла бы она находиться — заброшенная подземная лаборатория компании «Далекий Зенит».

Лаборатория состоит из  $n$  комнат, расположенных в горе. Комната с номером  $i$  находится на глубине  $d_i \geq 0$  метров от уровня земли. Если  $d_i = 0$ , то комната находится на поверхности.

Поскольку лаборатория долгое время не использовалась, комнаты успели замерзнуть и обледенеть, и теперь в комнате номер  $i$  расположено  $a_i$  единиц льда. Чтобы избавляться от льда и талой воды, между комнатами была построена сеть из  $n$  труб. Для каждого  $i$  из комнаты номер  $i$  выходит ровно одна труба вниз; эта труба ведет в комнату номер  $b_i$ , расположенную на большей глубине. На самой большой глубине расположена единственная комната; труба из нее ведет в подземное озеро.

Пропускная способность каждого метра трубы равна единице воды в минуту. Это означает, что если в комнате есть вода, за одну минуту по трубе из нее вытекает ровно одна единица воды. Кроме того, если в момент времени  $t$  минут единица воды начала течь по трубе длины  $d_{b_i} - d_i$  из комнаты  $i$  в комнату  $b_i$ , то эта единица попадет в комнату  $b_i$  в момент времени  $t + d_{b_i} - d_i$  минут.

Изначально вода во всех комнатах лаборатории находилась в замерзшем состоянии. Из-за нарушения биосферы в момент времени 0 минут лед в комнатах на поверхности мгновенно растаял и начал течь по трубам вниз.

Когда растаявшая вода впервые доходит до низа трубы, ведущей в вершину  $i$ , весь лед в этой комнате мгновенно тает, и вода начинает течь по трубе  $i \rightarrow b_i$  со скоростью 1 метр в минуту. Обратите внимание, что лед тает моментально, и вода **не задерживается** в комнате. Другими словами, если к моменту времени  $t$  минут в комнату  $i$  попала первая единица воды, к тому же моменту времени вода заполнит трубу  $i \rightarrow b_i$  на одну единицу. Комнаты можно считать неограниченными по объему, то есть вмещающими произвольное количество единиц воды.

Элой подозревает, что оборудование, которое долго находилось в комнатах с большим уровнем воды, могло испортиться. Поэтому она хочет узнать, сколько минут в комнате  $r_i$  **талая вода** была на уровне не меньше  $x_i$  (в комнате находилось хотя бы  $x_i$  единиц воды). Помогите героине узнать ответы на  $m$  запросов такого вида.

### Формат входных данных

В первой строке через пробел даны два целых числа  $n$  и  $m$  — количество комнат в лаборатории и количество запросов ( $1 \leq n \leq 10^5$ ;  $1 \leq m \leq 2 \cdot 10^5$ ).

В следующих  $n$  строках дается описание комнат: в  $i$ -й через пробел перечислены три целых числа  $b_i$ ,  $d_i$  и  $a_i$  — номер комнаты, в которую ведет труба из комнаты  $i$ , глубина комнаты, и количество замерзшей воды в ней ( $0 \leq b_i \leq n$ ;  $0 \leq d_i, a_i \leq 10^6$ ).

Равенство  $b_i = 0$  означает, что вода из этой комнаты стекает в подземное озеро неограниченного объема. Гарантируется, что существует единственное  $i$ , для которого  $b_i = 0$ .

Равенство  $d_i = 0$  означает, что комната номер  $i$  находится на поверхности. Гарантируется, что если  $b_i > 0$ , то  $d_i < d_{b_i}$ .

В  $i$ -й из  $m$  следующих строк через пробел даны два целых числа  $r_i$  и  $x_i$  — номер комнаты и интересующий уровень воды в ней в рамках  $i$ -го запроса ( $1 \leq r_i \leq n$ ;  $1 \leq x_i \leq 10^9$ ).

### Формат выходных данных

В  $m$  строках выведите по одному целому числу — время (в минутах), в течение которого в комнате  $r_i$  уровень воды был не меньше  $x_i$ .

Отвечая на запросы, следует учитывать только то время, когда вода находилась в жидком состоянии.

### Система оценки

Баллы за каждую подзадачу начисляются только в случае, если все тесты этой подзадачи и необходимых подзадач, а также тесты из условия успешно пройдены.

Подзадача	Баллы	Дополнительные ограничения	Необходимые подзадачи	Информация о проверке
1	16	$n, m \leq 100, d_i, a_i \leq 100$ для всех $i$	–	полная
2	14	все $b_i$ различны (в каждую подземную комнату ведет ровно одна труба сверху)	–	полная
3	16	в каждую подземную комнату ведут ровно две трубы сверху; все $d_{b_i} - d_i$ равны (все трубы имеют одинаковую длину)	–	полная
4	12	$n, m \leq 100$	1	полная
5	18	$n, m \leq 2000$	4	первая ошибка
6	24	нет	1 – 5	первая ошибка

## Примеры

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

## Замечание

Рассмотрим первый тест:

1. В момент времени 0 минут вода была в замерзшем состоянии. Сразу после этого лед в верхних комнатах начинает таять.
2. Через минуту в первой и второй комнатах будут одна и две единицы воды соответственно. В трубах  $1 \rightarrow 3$  и  $2 \rightarrow 3$  находится по единице воды.



3. Две минуты от начала в первой и второй комнатах будет ноль и одна единица воды, соответственно, а в трубах из них вниз — по две единицы воды.
4. Поскольку трубы заполнены полностью, в следующий же момент лед в третьей комнате растает, и начнет стекать в озеро со скоростью 1 ед./минуту, тогда как в комнату из двух труб будет втекать 2 ед./минуту.
5. К моменту времени 3 минуты, таким образом, в третьей комнате будет две единицы воды, а комнаты 1 и 2 будут пусты. В трубе 1 → 3 будет оставаться еще одна единица воды в самом низу трубы, тогда как труба 2 → 3 будет полной.
6. Еще через минуту в третьей комнате накопится три единицы воды, а труба 1 → 3 опустеет, из-за чего уровень воды в третьей комнате перестанет расти.
7. В момент времени 5 минут в третьей комнате все еще три единицы воды, но теперь в трубе 2 → 3 вода закончилась, значит за каждую следующую минуту количество воды в комнате 3 будет уменьшаться на 1.

Таким образом, ответы на запросы будут такими:

1. В первой комнате две единицы воды находятся только в момент времени 0, после чего это количество сразу начинает уменьшаться, поэтому ни на каком положительном отрезке времени уровень воды в первой комнате не достигает 2.
2. Во второй комнате уровень воды никогда не равен 4.
3. При этом уровень воды больше либо равен 1 между моментами времени 0 и 2, то есть ровно 2 минуты.
4. В третьей комнате уровень воды становится равен 1, как только лед тает (в момент времени 2), и держится  $\geq 1$  до момента времени 7, после чего он упадет ниже.
5. Аналогично, он не меньше 2 между моментами времени 3 и 6.
6. И не меньше 3 между моментами времени 4 и 5.

Ниже приведено изменение заполненности комнат для второго примера в первые 10 минут, начиная с 0.

