

11 класс

Общая информация по задачам второго тура

Задача	Тип задачи	Ограничения
5. Оптимизация поисковой выдачи	стандартная	1 с, 512 МБ
6. Экспедиция на Сириус	стандартная	2 с, 512 МБ
7. Тяжелый груз	стандартная	2 с, 512 МБ
8. Большие вызовы	стандартная	2 с, 512 МБ

Необходимо считывать данные из стандартного потока ввода. Выходные данные необходимо выводить в стандартный поток вывода.

Баллы за подзадачу, если в условии не указано иное, начисляются только если все тесты этой подзадачи пройдены. Решение запускается на тестах для определенной подзадачи, если все тесты всех необходимых подзадач пройдены.

Для некоторых подзадач может также требоваться, чтобы были пройдены все тесты из условия. Для таких подзадач указана дополнительно буква У.

Задача 5. Оптимизация поисковой выдачи

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Агентство продвигает несколько различных сайтов и использует для этого поисковую систему.

По ключевому запросу поисковая система выдаёт n ссылок на сайты. Известно, что на сайт на позиции i в поисковой выдаче будет 10^{n-i} переходов.

Каждый переход на сайт из поисковой выдачи приносит агентству доход. Доход от одного перехода фиксирован для каждого конкретного сайта и не зависит от позиции в поисковой выдаче. Проанализировав текущую выдачу сайтов, специалисты агентства пришли к выводу, что переход на сайт, который находится на позиции i в текущей выдаче, приносит агентству a_i рублей дохода ($0 \leq a_i \leq 9$). Таким образом потенциальный общий доход агентства равен

$$\sum_{i=1}^n a_i \cdot 10^{n-i},$$

иначе говоря, он равен значению числа A с десятичной записью $\overline{a_1 a_2 \dots a_n}$.

Для повышения дохода агентство может провести *оптимизацию* поисковой выдачи. Поисковая система предлагает услугу повышения позиции одного сайта в поисковой выдаче путём обмена местами этого сайта и непосредственно предшествующего ему. Стоимость каждого повышения позиции на один составляет y рублей.

Специалисты по сетевому маркетингу хотят максимизировать доход агентства. Для этого они могут любое число раз воспользоваться услугой повышения позиции сайта. Пусть после оптимизации на i -м месте в поисковой выдаче окажется сайт, доход от перехода на который равен b_i , а в процессе оптимизации было выполнено k обменов сайтов местами. Тогда общий доход агентства составит

$$\sum_{i=1}^n b_i \cdot 10^{n-i} - yk,$$

или, если обозначить как B число с десятичной записью $\overline{b_1 b_2 \dots b_n}$, доход составит $B - yk$.

Необходимо выполнить такую оптимизацию поисковой выдачи, в результате которой общий доход агентства будет максимален. Выведите, какой доход будет приносить переход на сайт на каждой позиции после такой оптимизации.

Если подходящих вариантов оптимизации несколько, то маркетологи предпочитают располагать в начале поисковой выдачи сайты, которые приносят больший доход за переход по ссылке. Поэтому следует вывести лексикографически наибольшую последовательность b_i среди тех, что дают максимальный общий доход. Иначе говоря, из всех возможных ответов следует вывести тот, в котором b_1 максимально, из них — тот, в котором b_2 максимально, и так далее.

Формат входных данных

В первой строке ввода дана строка из n цифр ($1 \leq n \leq 10^5$). Цифра a_i на позиции i равна доходу от перехода на сайт, который исходно располагается на позиции i в поисковой выдаче ($0 \leq a_i \leq 9$). Цифры не разделены пробелами.

Во второй строке ввода дано целое число y — стоимость одной услуги по повышению позиции сайта в поисковой выдаче на один ($1 \leq y \leq 10^{16}$).

Формат выходных данных

Выведите строку из n цифр. Цифра на позиции i должна быть равна b_i — доходу от перехода на сайт на i -й позиции в поисковой выдаче, полученной в результате оптимизации. Если подходящих вариантов оптимизации несколько, выведите лексикографически максимальную строку. Не разделяйте цифры пробелами.

Система оценки

Подзадача	Баллы	Ограничения			Необх. подзадачи	Информация о проверке
		n	y	дополнительно		
1	27	$n \leq 9$	$y \leq 10^8$		У	первая ошибка
2	13	$n \leq 20$	$y \leq 10^8$		У, 1	первая ошибка
3	19	$n \leq 10^5$	$y = 1$			первая ошибка
4	25	$n \leq 10^5$	$y \leq 10^8$	все цифры a_i равны 1 или 2		первая ошибка
5	8	$n \leq 10^5$	$y \leq 10^8$		У, 1–4	первая ошибка
6	8	$n \leq 10^5$	$y \leq 10^{16}$		У, 1–5	первая ошибка

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
170 15	710
170 600	170
314599 17713	931459
001 1000	001

Замечание

В первом примере $a_1 = 1$, $a_2 = 7$, $a_3 = 0$. В качестве оптимизации необходимо купить услугу повышения для сайта на второй позиции, получив $b_1 = 7$, $b_2 = 1$, $b_3 = 0$. Итоговый доход равен $7 \cdot 100 + 1 \cdot 10 + 0 \cdot 1 - 1 \cdot 15 = 695$.

Во втором примере услуга повышения слишком дорогая. Исходный доход равен 170, а если выполнить такую же последовательность действий, что и в первом примере, то доход будет равен $7 \cdot 100 + 1 \cdot 10 + 0 \cdot 1 - 1 \cdot 600 = 110 < 170$.

Задача 6. Экспедиция на Сириус

Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

В компьютерную игру «Экспедиция на Сириус» играют n игроков, пронумерованных от 1 до n . За предыдущие миссии у игрока номер i накоплено c_i единиц опыта. Будем говорить, что два игрока имеют одинаковый *уровень*, если у них одинаковое значение опыта. Игрок, который имеет больше опыта, имеет более высокий уровень.

Игра состоит из нескольких раундов. В конце каждого раунда каждому игроку добавляется опыт, равный количеству различных более высоких уровней у остальных игроков. Например, если значения опыта игроков $[2, 5, 5, 1, 2, 10]$, то опыт первого игрока увеличится на 2: существует два более высоких уровня — игроки с опытом 5 и игрок с опытом 10. Опыт последнего игрока в этом примере не увеличится. Опыт игроков изменяется одновременно. То есть в конце раунда в нашем примере опыт игроков станет равным $[4, 6, 6, 4, 4, 10]$.

Вам требуется ответить на несколько вопросов. Каждый вопрос может быть одного из трех типов:

1. Сколько различных уровней будет у игроков после k раундов игры?
2. Какое суммарное количество единиц опыта добавится всем игрокам за первые k раундов?
3. Сколько единиц опыта будет у игрока номер i после начисления опыта в конце k -го раунда?

Формат входных данных

В первой строке даны два целых числа n и q ($1 \leq n, q \leq 300\,000$) — количество игроков и количество вопросов, на которые вам нужно ответить.

Во второй строке даны n целых чисел c_i ($0 \leq c_i \leq 10^{12}$) — количество единиц опыта у каждого из игроков в начале текущей игры.

В следующих q строках даны описания вопросов. Каждая строка начинается с целого числа t ($t \in \{1, 2, 3\}$), которое обозначает тип вопроса.

- Если $t = 1$, далее дано целое число k ($0 \leq k \leq 10^{12}$) — количество раундов.
- Если $t = 2$, далее дано целое число k ($0 \leq k \leq 10^{12}$) — количество раундов.
- Если $t = 3$, далее даны два целых числа k и i ($0 \leq k \leq 10^{12}$, $1 \leq i \leq n$) — количество раундов и номер игрока, опыт которого нас интересует.

Во всех вопросах $k = 0$ означает момент начала игры до проведения первого раунда.

Формат выходных данных

Для каждого вопроса выведите ответ на него в новой строке.

Система оценки

Пусть для всех тестов в подзадаче выполнено $n \leq N_{max}$, $q \leq Q_{max}$, $c_i \leq C_{max}$, $k \leq K_{max}$.

Подзадача	Баллы	Ограничения				Необх. подзадачи	Информация о проверке
		N_{max}	Q_{max}	C_{max}, K_{max}	t		
1	18	5000	5000	10 000		У	первая ошибка
2	16	5000	5000	10^7		У, 1	первая ошибка
3	14	5000	5000	10^{12}		У, 1, 2	первая ошибка
4	7	$3 \cdot 10^5$	$3 \cdot 10^5$	10^7		У, 1, 2	первая ошибка
5	12	5000	$3 \cdot 10^5$	10^{12}		У, 1–3	первая ошибка
6	14	$3 \cdot 10^5$	$3 \cdot 10^5$	10^{12}	$t = 1$		первая ошибка
7	10	$3 \cdot 10^5$	$3 \cdot 10^5$	10^{12}	$t \in \{1, 2\}$	6	первая ошибка
8	9	$3 \cdot 10^5$	$3 \cdot 10^5$	10^{12}		У, 1–7	первая ошибка

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
6 6 5 4 4 2 2 2 1 0 1 1 1 2 2 1 2 2 3 1 5	3 2 1 8 11 4
5 4 0 3 5 4 2 1 0 1 1 2 1 3 1 1	5 2 10 4

Замечание

В первом тесте опыт игроков изменяется следующим образом:

Раунд	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5	c_6
начало игры	5	4	4	2	2	2
1	5	5	5	4	4	4
2	5	5	5	5	5	5

Во втором тесте опыт игроков изменяется следующим образом:

Раунд	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
начало игры	0	3	5	4	2
1	4	5	5	5	5

Задача 7. Тяжелый груз

Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Операторам склада необходимо переместить тяжелую коробку с использованием специального погрузчика. Склад можно схематически представить как n комнат, соединенных m коридорами. От любой комнаты можно добраться до любой другой, перемещаясь по коридорам. Комнаты пронумерованы от 1 до n . Коридор номер i непосредственно соединяет комнаты с номерами u_i и v_i , по коридору можно перемещаться в обоих направлениях.

Погрузчик может поднимать и опускать коробку, а также, если он не держит коробку, перемещаться по свободным комнатам и коридорам. Изначально погрузчик находится в комнате номер 1, и держит поднятую коробку. Погрузчику доступны следующие действия:

1. Если погрузчик находится в комнате a и держит поднятую коробку, он может, не сдвигаясь с места, поставить коробку в комнату b , если комнаты a и b непосредственно соединены коридором. После этого действия погрузчик не держит коробку и может перемещаться.
2. Если погрузчик находится в комнате a , а коробка стоит в комнате b , и комнаты a и b непосредственно соединены коридором, погрузчик может, не перемещаясь, поднять коробку. После этого действия погрузчик остается в комнате a и держит поднятую коробку, он не может перемещаться, пока не поставит коробку.
3. Если погрузчик не держит коробку, он может перемещаться по коридорам и комнатам, однако он не может проходить через комнату, где лежит коробка.

Пустой погрузчик перемещается между комнатами очень быстро, гораздо быстрее, чем он поднимает или опускает коробку. Поэтому будем считать, что на выполнение первого или второго действия погрузчик тратит одну единицу времени, а третье действие выполняется мгновенно. Ваша задача — для каждой комнаты p ($2 \leq p \leq n$) определить, за какое минимальное время погрузчик может из изначального положения — в первой комнате с поднятой коробкой, оказаться в комнате p с поднятой коробкой. Либо определить, что это сделать невозможно.

Формат входных данных

Каждый тест состоит из нескольких наборов входных данных. В первой строке дано одно целое число t ($1 \leq t \leq 100\,000$) — количество наборов входных данных. Далее следуют описания наборов входных данных.

В первой строке каждого набора входных данных даны два целых числа n и m ($2 \leq n \leq 500\,000$, $1 \leq m \leq 500\,000$) — количество комнат и коридоров на складе.

В следующих m строках даны по два целых числа u_i и v_i ($1 \leq u_i, v_i \leq n$, $u_i \neq v_i$) — номера комнат, соединенных i -м коридором. Гарантируется, что каждая пара комнат, соединенных коридором, упомянута ровно один раз. Гарантируется, что если все комнаты свободны, от любой комнаты можно добраться до любой другой, перемещаясь по коридорам.

Обозначим за $\sum n$ сумму n , а за $\sum m$ сумму m по всем наборам входных данных в одном тесте. Гарантируется, что $\sum n \leq 500\,000$, $\sum m \leq 500\,000$.

Формат выходных данных

Для каждого набора входных данных выведите $n - 1$ чисел: i -е из них должно быть равно минимальному количеству подъемов и опусканий коробки, которые нужно сделать погрузчику, чтобы оказаться в комнате $i + 1$ с поднятой коробкой. Если это сделать невозможно, то i -е число должно быть равно -1 .

Система оценки

Подз.	Баллы	Ограничения			Необх. подзадачи	Информация о проверке
		$\sum n$	$\sum m$	дополнительно		
1	16	$\sum n \leq 1000$	$\sum m \leq 2000$		У	первая ошибка
2	18	$\sum n \leq 1000$	$\sum m \leq 100\,000$		У, 1	первая ошибка
3	14	$\sum n \leq 5000$	$\sum m \leq 500\,000$		У, 1–2	первая ошибка
4	17	$\sum n \leq 500\,000$	$\sum m \leq 500\,000$	помимо других коридоров, есть коридоры, соединяющие комнаты i и $i + 1$ ($1 \leq i \leq n - 1$), и комнаты n и 1		первая ошибка
5	12	$\sum n \leq 500\,000$	$\sum m \leq 500\,000$	из каждой комнаты выходит не более 3 коридоров		первая ошибка
6	23	$\sum n \leq 500\,000$	$\sum m \leq 500\,000$		У, 1–5	первая ошибка

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
4	-1 2 -1
4 4	4 2 2 4
1 2	2 2 4 4
2 3	2 2 6 6 4 6 6 4
3 4	
4 1	
5 5	
1 2	
2 3	
3 4	
4 5	
5 1	
5 6	
1 2	
3 2	
1 3	
3 5	
5 4	
3 4	
9 12	
1 2	
2 3	
3 1	
4 5	
5 6	
6 4	
7 8	
8 9	
9 7	
3 6	
6 9	
9 3	

Замечание

В четвертом наборе входных данных погрузчик может выполнить следующие действия, чтобы из комнаты 1 с поднятой коробкой быстрее всего оказаться в комнате 4 с поднятой коробкой:

- Поставить коробку в комнату 2. Тратится одна единица времени.
- Переместиться в комнату 3. Время не тратится.
- Поднять коробку из комнаты 2. Тратится одна единица времени.
- Поставить коробку в комнату 9. Тратится одна единица времени.
- Переместиться в комнату 6. Время не тратится.
- Поднять коробку из комнаты 9. Тратится одна единица времени.
- Поставить коробку в комнату 5. Тратится одна единица времени.
- Переместиться в комнату 4. Время не тратится.
- Поднять коробку из комнаты 5. Тратится одна единица времени.

Всего будет потрачено 6 единиц времени.

Задача 8. Большие вызовы

Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

На проектной смене в образовательном центре «Сириус» участники одной из команд проектируют промышленных роботов.

Роботы будут наполнять деталями n контейнеров, которые стоят в ряд и пронумерованы от 1 до n . В i -й контейнер можно суммарно поместить не больше a_i деталей. Участники собрали m роботов. Изначально у j -го робота имеется c_j деталей, часть из которых он положит в контейнеры. Также, у j -го робота есть диапазон действия, задающийся двумя числами $l_j \leq r_j$, означающий, что робот может класть детали только в контейнеры с номерами от l_j до r_j включительно. Роботы пытаются суммарно положить в контейнеры как можно больше деталей.

Созданные роботы бывают двух типов. Если тип робота $t_j = 0$, то его диапазон действия всегда остается неизменным. А роботов типа $t_j = 1$ можно перепрограммировать. Если контейнер с номером x выделить как наиболее важный, диапазон действия каждого робота типа 1 расширится минимальным образом, чтобы он стал содержать контейнер x . Более формально, диапазон действия робота номер j , имеющего тип 1, изменяется на $[\min(l_j, x), \max(r_j, x)]$.

Для каждого x от 1 до n вычислите, какое максимальное количество деталей роботы смогут суммарно поместить в контейнеры, если важным будет контейнер с номером x , а роботы будут действовать оптимальным образом.

Формат входных данных

Каждый тест состоит из нескольких наборов входных данных. В первой строке дано одно целое число t ($1 \leq t \leq 200\,000$) — количество наборов входных данных. Далее следуют описания наборов входных данных.

В первой строке каждого набора входных данных даны два целых числа n и m ($1 \leq n, m \leq 200\,000$) — количество контейнеров и роботов соответственно.

В следующей строке даны n целых чисел a_i ($0 \leq a_i \leq 10^9$) — вместимости контейнеров.

В каждой из следующих m строк даны по четыре целых числа l_j, r_j, c_j, t_j ($1 \leq l_j \leq r_j \leq n$, $0 \leq c_j \leq 10^9$, $t_j \in \{0, 1\}$) — диапазон действия, изначальное количество деталей и тип робота соответственно.

Обозначим за $\sum n$ сумму n , а за $\sum m$ сумму m по всем наборам входных данных в одном тесте. Гарантируется, что $\sum n \leq 200\,000$, $\sum m \leq 200\,000$.

Формат выходных данных

Для каждого набора входных данных выведите n целых чисел — ответ на задачу для всех x от 1 до n .

Система оценки

Подз.	Баллы	Ограничения			Необх. подзадачи	Информация о проверке
		$\sum n$	$\sum m$	дополнительно		
1	10	$\sum n \leq 100$	$\sum m \leq 100$	$m = 1$		первая ошибка
2	7	$\sum n \leq 100$	$\sum m \leq 100$		У, 1	первая ошибка
3	6	$\sum n \leq 2000$	$\sum m \leq 2000$		У, 1-2	первая ошибка
4	6	$\sum n \leq 20\,000$	$\sum m \leq 200$		У, 1-2	первая ошибка
5	12	$\sum n \leq 10^5$	$\sum m \leq 2000$		У, 1-4	первая ошибка
6	17	$\sum n \leq 20\,000$	$\sum m \leq 20\,000$	$t_i = 1$		первая ошибка
7	8	$\sum n \leq 10^5$	$\sum m \leq 10^5$	$l_i \leq l_{i+1},$ $r_i \leq r_{i+1}, t_i = 1$		первая ошибка
8	8	$\sum n \leq 10^5$	$\sum m \leq 10^5$	$t_i = 1$	6, 7	первая ошибка
9	13	$\sum n \leq 10^5$	$\sum m \leq 10^5$	для всех роботов с $t_i = 0, r_i \leq 50$ или $l_i > n - 50$	6-8	первая ошибка
10	4	$\sum n \leq 10^5$	$\sum m \leq 10^5$	$a_i = 1$		первая ошибка
11	6	$\sum n \leq 10^5$	$\sum m \leq 10^5$		У, 1-10	первая ошибка
12	3	$\sum n \leq 2 \cdot 10^5$	$\sum m \leq 2 \cdot 10^5$		У, 1-11	первая ошибка

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
1 4 3 3 3 2 2 1 2 2 0 3 3 3 0 2 2 4 1	8 7 7 8