

Задача А. Наибольшее кратное трём

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дана строка, состоящая из нулей и единиц. Переставьте элементы в строке так, чтобы две единицы не стояли подряд, а получившаяся строка была битовым представлением числа n , кратного трём. Если существует несколько таких чисел n , то оно должно быть наибольшим возможным.

Формат входных данных

Дана одна строка s , состоящая из нулей и единиц, длина строки не превосходит 10^6 .

Формат выходных данных

Выведите искомое битовое представление наибольшего возможного числа n или No, если его не существует.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
0011	1001
11	No

Задача В. Недлинный путь максимальной стоимости

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 128 мегабайт

Дан ориентированный граф, состоящий из n вершин и n ребер. В каждую вершину входит ровно одно ребро. Вес ребра, входящего в вершину i , равен w_i . У вершины i есть стоимость c_i . Назовем стоимостью пути сумму стоимостей всех вершин, входящих в путь. Если вершина входит в путь несколько раз, она учитывается соответствующее количество раз.

Вам нужно определить, какую наибольшую стоимость может иметь путь, имеющий длину (суммарный вес ребер) не больше t . Путь можно начинать из любой вершины.

Формат входных данных

Первая строка содержит два целых числа n и t ($2 \leq n \leq 10^5$, $1 \leq t \leq 10^{12}$). Вторая строка содержит n целых чисел c_i ($1 \leq c_i \leq 10^6$). Третья строка содержит n целых чисел x_i ($1 \leq x_i \leq n$), задающих ребра из вершины x_i в вершину i . Четвертая строка содержит n целых чисел w_i ($1 \leq w_i \leq 10^6$).

Формат выходных данных

Выведите одно число — ответ на задачу.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5 7 7 3 1 4 8 4 3 5 2 1 3 2 4 1 7	16

Замечание

В примере подходит путь $5 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 4$

Задача С. Новая настолка

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Тихон, Денис и Сева создали свою настольную игру. Поле игры представляет собой прямоугольную сетку ячеек. Вам дана его карта. Каждый символ поля представляет одну ячейку:

- `x` — это специальная ячейка (объяснено ниже)
- `#` — активная ячейка
- `.` — неактивная ячейка
- `*` — неопределенная ячейка, которая может стать либо активной, либо неактивной

В поле может быть не более 20 специальных ячеек. Каждая специальная ячейка является активной. Дальше процесс происходит следующим образом.

Друзья решат, какие из неопределенных ячеек станут активными, а какие — неактивными. Каждая пара соседних активных ячеек будет соединена трубопроводом (две ячейки считаются соседними, если они имеют общую сторону). Тихон покрасит некоторые трубопроводы в красный цвет, Денис покрасит некоторые другие трубопроводы в синий цвет, а Сева покрасит все оставшиеся трубопроводы в желтый цвет. Им нужно быть осторожными при окраске трубопроводов. Исследования показали, что игроки путаются, если два трубопровода одного цвета соединены с одной и той же специальной ячейкой (обратите внимание, что другие активные ячейки могут быть соединены с несколькими трубопроводами одного цвета).

Способ изменения неопределенных ячеек на активные и неактивные называется хорошим, если затем можно раскрасить все трубопроводы, не запутывая игроков. Определите число хороших способов разрешить неопределенные ячейки.

Формат входных данных

В первой строке даны целые числа n и m ($1 \leq n, m \leq 50$) — размеры поля. Следующие n строк содержат по m символов — описание поля. Каждый из символов является одним из четырех символов, описанных выше.

Формат выходных данных

Выведите одно число — ответ на задачу по модулю $10^9 + 7$.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 2 x* *#	4
3 3 ##. .#. .##	1

Задача D. Ямы, песок и доска

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Перед вами n последовательных ям. У вас есть m мешков с песком. Чтобы заполнить i -ю яму, нужно a_i мешков с песком. Также у вас есть доска, которая может накрыть d последовательных ям. Какое наибольшее число последовательных ям можно таким образом заделать? Яма считается заделанной, если она накрыта доской или содержит необходимое число мешков с песком.

Формат входных данных

Первая строка содержит три целых числа n , m и d ($1 \leq d \leq n \leq 2 \cdot 10^6$, $0 \leq m \leq 10^{16}$). Вторая строка содержит n целых чисел a_i ($1 \leq a_i \leq 10^9$).

Формат выходных данных

Выведите одно число — ответ на задачу.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
8 7 2 3 4 1 9 4 1 7 1	5

Задача Е. Все перестановки как подпоследовательности

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Вам необходимо найти строку, состоящую из строчных английских букв, в которой все возможные перестановки из первых n букв встречаются как подпоследовательности. Длина строки не должна превосходить 640, но не обязана быть минимально возможной.

Формат входных данных

Дано одно целое число n ($1 \leq n \leq 26$).

Формат выходных данных

Выведите искомую строку. Если такой строки требуемой длины не существует, выведите -1 .

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3	abcabac

Замечание

```
abcabac
*****
a  b c
a c b
 b a c
bca
 cab
 c ba
```

Задача F. Назначения с бонусами

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дана матрица размера $n \times n$. Вам нужно выбрать n ячеек так, чтобы в каждом столбце и каждой строчке была выбрана ровно одна ячейка. Стоимостью выбора назовем сумму чисел в выбранных ячейках.

Все было бы просто, однако существует m бонусов. Если в первых k_i столбцах сумма в выбранных ячейках (с учетом бонусов, полученных к этому моменту) не меньше p_i , то к стоимости добавляется b_i . Определите, какую максимальную стоимость можно набрать, выбрав ячейки оптимально.

Формат входных данных

В первой строке даны два целых числа n и m ($1 \leq n, m \leq 20$). Следующие m строк содержат по три целых числа k_i, p_i, b_i ($1 \leq k_i \leq n, 1 \leq p_i \leq 10^5, 1 \leq b_i \leq 1000$). Следующие n строк содержат по n чисел a_{ij} — элементы матрицы ($1 \leq a_{ij} \leq 100$).

Формат выходных данных

Выведите одно число — ответ на задачу.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3 1 2 7 6 5 1 7 2 2 4 4 2 1	17

Замечание

Если в первой строке выбрать первую ячейку (стоимость 5), во второй строке выбрать третью ячейку (стоимость 4), а в третьей строке вторую ячейку (стоимость 2), то бонус будет выполнен (сумма в первом и втором столбце 7, что больше или равно 7), и к стоимости прибавится 6.

Задача G. Мороженое ожидание

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Перед НК раздают мороженое трех видов: со вкусом клубники (красное), голубики (синее) и яблока (зеленое). Возле лотка с мороженым столпились n студентов. Каждому в итоге достанется по одному мороженому каждого из трех видов. Мороженое лежит в лотке в ряд, то есть известна строгая очередность, в котором можно его выдавать. Однако, доставая очередное мороженое, вы можете выбрать, кому из студентов его выдать.

Когда студент получает своё первое мороженое, он замирает в ожидании последнего. Когда он получает последнее, он отмирает и довольный идёт на пару. Считая, что мороженое выдается через равные промежутки времени, вы хотите минимизировать суммарное время замирания студентов. Формально, если первое мороженое студента i было по счету s_i -м мороженым в лотке, а последнее f_i -м, то вам нужно минимизировать $\sum (f_i - s_i)$.

Эта задача оказалась слишком простой, мы её решили не давать. Но посчитать количество способов распределить мороженое среди студентов так, чтобы суммарное время замирания было минимальным, оказалось интересным занятием. Сможете ли вы?

Формат входных данных

Дана строка, состоящая из $3n$ символов R, G, B ($1 \leq n \leq 10^5$), задающих порядок, в котором будут выдавать мороженое. Мороженое одного типа обозначается одинаковой буквой, гарантируется, что есть ровно n мороженных каждого типа.

Формат выходных данных

Выведите одно число — ответ на задачу по модулю 998244353.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
RRBBGG	8
RGGBBR	2

Замечание

В первом примере в любом случае $\sum (f_i - s_i) = 10$, всего есть $2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$ различных способов распределить мороженое по двум людям.

Задача Н. Чудо-машина с карточками

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Существуют карточки, на которых написаны числа от 1 до m . Также у вас есть чудо-машина, которая принимает на вход карточку, на которой написано число i , сжигает её, а затем генерирует вам две различные карточки, на которых написано a_i и b_i . У вас есть c_j карточек, на которых написано число j . Какое наибольшее количество карточек с единицей вы можете иметь в конце взаимодействия с чудо-машиной?

Формат входных данных

В первой строке дано целое число m ($2 \leq m \leq 10^5$). Следующие m строк содержат описание чудо-машины, i -я из этих строк содержит a_i и b_i ($1 \leq a_i \neq b_i \leq n$). Последняя строка содержит m целых чисел c_j ($0 \leq c_j \leq 10^9$).

Формат выходных данных

Выведите одно число — ответ на задачу по модулю $10^9 + 7$. Если можно получить бесконечное количество карточек с единицей, выведите -1 .

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 1 2 1 2 1 0	-1
4 2 4 3 4 2 4 2 3 10 10 10 10	10

Задача I. Максимальный и минимальный диаметры

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дано дерево из n вершин. Вы должны удалить одно ребро и добавить одно ребро (возможно, между той же парой вершин) так, чтобы дерево осталось деревом. При этом вы должны максимизировать и минимизировать максимальное расстояние между парой вершин в дереве.

Вы должны ответить на два вопроса

1. Если мы должны удалить одно ребро, а затем добавить одно ребро, чтобы дерево осталось деревом, какой наименьший диаметр дерева мы можем получить?
2. Если мы должны удалить одно ребро, а затем добавить одно ребро, чтобы дерево осталось деревом, какой наибольший диаметр дерева мы можем получить?

Формат входных данных

В первой строке дано целое число n ($3 \leq n \leq 5 \cdot 10^5$). Следующие $n - 1$ строка содержат по два целых числа u и v , задающих ребра дерева ($1 \leq u \neq v \leq n$).

Формат выходных данных

В первой строке выведите пять чисел c, u_1, v_1, u_2, v_2 , которые обозначают, что вы удаляете ребро между u_1 и v_1 и добавляете ребро между u_2 и v_2 . В результате у вас получается диаметр c и это наименьший возможный диаметр. Во второй строке аналогично выведите пять чисел, описывающих способ получить наибольший возможный диаметр. Для одного ребра u и v можно выводить в любом порядке.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
6	3 4 2 2 5
5 6	5 2 1 1 6
2 4	
1 2	
2 3	
4 5	

Замечание

Диаметр дерева — максимальная длина (в рёбрах) кратчайшего пути в дереве между любыми двумя вершинами.

Задача J. Чокопаи за турнир

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Завершился турнир ФПМИ по камень-ножницы-бумага, каждый из n участников сыграл с каждым (все матчи завершились победой одного из участников). Пришло время наградить победителей чокопаями. Как известно, все уже победители, так что награждены будут все участники, однако выдавать чокопаи участникам будут по очереди. Назовем ситуацию неудобной, если в какой-то момент вручения чокопаев существует больше k игр, в которых человек без чокопая победил человека с чокопаем.

По результатам игр найдите наименьшее k , при котором существует порядок вручения чокопаев, не приводящий к неудобной ситуации.

Формат входных данных

Первая строка содержит целое число n ($1 \leq n \leq 5000$). Далее следуют $n - 1$ строка, i -я из которых содержит двоичную строку длины i . j -й символ i -й строки равен 1, если участник $i + 1$ победил участника j , и 0, если участник j победил участника $i + 1$.

Формат выходных данных

Выведите одно число — ответ на задачу.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 0 10 011	1
5 1 11 011 0011	3

Задача К. Перестановка и фиксированные обмены

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дана перестановка p из чисел от 1 до n . Есть m пар позиций (i, j) в перестановке, которые означают, что вы можете поменять два элемента на позициях i и j местами. Позиции в перестановке индексируются с единицы.

Вы должны за наименьшее количество обменов сделать тождественную перестановку, то есть такую, что $p_i = i$.

Формат входных данных

Первая строка содержит два целых числа n и m ($1 \leq n \leq 12$, $1 \leq m \leq \frac{n(n-1)}{2}$). Вторая строка содержит n различных целых чисел p_i ($1 \leq p_i \leq n$). Следующие m строк содержат по два целых числа i_k, j_k ($1 \leq i_k \neq j_k \leq n$). Все пары доступных позиций для обмена различны. Гарантируется, что существует последовательность обменов, которая приводит данную перестановку к тождественной.

Формат выходных данных

В первой строке выведите число s — минимальное количество обменов. Следующие s строк должны содержать по два целых числа i_k, j_k ($1 \leq i_k \neq j_k \leq n$) — обмен, который нужно совершить, в порядке их совершения. Позиции в паре могут идти в любом порядке, главное, этот обмен должен присутствовать во входных данных.

Примеры

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

Задача L. Минимальная странность

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

У вас есть два массива a и b длины n . Назовем странностью двух массивов максимальную величину $a_i + b_i$. Вы всегда хотите минимизировать странность. Для этого вы можете переупорядочивать элементы массива b .

Вы должны определить минимальную странность для каждого префикса исходных массивов. То есть, для каждого i вы должны найти минимальную странность массивов a_1, a_2, \dots, a_i и b_1, b_2, \dots, b_i .

Формат входных данных

В первой строке дано целое число n ($1 \leq n \leq 10^5$). Следующие n строк содержат по два целых числа, $i + 1$ -я строка ввода содержит два целых числа a_i и b_i ($1 \leq a_i, b_i \leq 100$).

Формат выходных данных

Выведите n чисел, i -е из них должно быть равно минимальной странности массивов a_1, a_2, \dots, a_i и b_1, b_2, \dots, b_i .

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3	10
2 8	10
3 1	9
1 4	

Задача М. Уравнение камень-ножницы-бумага

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

В этой задаче ходы камень, ножницы и бумага обозначаются буквами R , S и P соответственно. R побеждает S , S побеждает P , а P побеждает R .

Пусть x и y — ходы в игре камень-ножницы-бумага, тогда определим $x+y$, $x-y$ и $x*y$ следующим образом (это не сложение, вычитание или умножение в обычном смысле):

- Пусть $x+y$ будет выигрышным ходом из x и y , когда $x \neq y$, и x , когда $x = y$.
- Пусть $x-y$ будет проигрышным ходом из x и y , когда $x \neq y$, и x , когда $x = y$.
- Пусть $x*y$ будет ни x , ни y среди R, S и P , когда $x \neq y$, и x , когда $x = y$.

Формула, состоящая из ходов камень-ножницы-бумага, $+$, $-$, $*$ и скобок, вычисляется следующим образом:

1. Сначала вычисляются ходы внутри скобок. Например, $R * (P + S) = R * S = P$.
2. Для частей с одинаковой глубиной скобок $*$ имеет приоритет над $+$ и $-$ в расчетах. Например, $R - P * S = R - (P * S) = R - R = R$.
3. Для элементов с одинаковым приоритетом ($+$ и $-$, $+$ и $-$, $*$ и $*$) вычисления выполняются слева направо. Например, $R - P + S = (R - P) + S = R + S = R$.

У вас есть уравнение камень-ножницы-бумага, но некоторые из R, S и P в уравнении неизвестны. Дана строка t , задающая выражение, где неизвестные части обозначены знаком $?$. Определите, сколькими способами можно назначить R, S или P для каждой из невидимых частей так, чтобы результат вычисления выражения равнялся A . Поскольку это число может быть очень большим, он хочет найти остаток от деления на $10^9 + 7$.

Строка является валидным выражением, аналогичным арифметическому выражению, состоящему из скобок, плюсов, минусов и звездочек. Вместо чисел используются элементы R, S, P или $?$.

Формат входных данных

В первой строке дано выражение t ($1 \leq |t| \leq 2 \cdot 10^5$). Вторая строка содержит один символ, обозначающий A (символ R, S или P).

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
S+?-(R+?)*P S	6
P S	0
((((R))))+? P	1

Замечание

В примере есть шесть способов заменить вопросы на корректные объекты

- $S + R - (R + R) * P$
- $S + R - (R + S) * P$
- $S + S - (R + R) * P$
- $S + S - (R + S) * P$
- $S + P - (R + R) * P$
- $S + P - (R + S) * P$