

## Задача А. Эволюция

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

На недавно упавшем метеорите ученые обнаружили живые организмы. По просьбе военных сразу начались исследования, для того, чтобы выяснить опасность этих организмов для жизни планеты. В первую очередь ученые начали анализировать ДНК код организма. Известно, что ДНК кодируется строкой, состоящей из заглавных латинских букв **A**, **C**, **T**, **G**. Организм оказался настолько простым, что его код описывается одной буквой.

Но ученые не остановились на этом результате и вскоре определили, что обнаруженный организм склонен к эволюции. Генетики смогли определить, что каждый день с момента обнаружения, организм эволюционирует таким образом, что его код ДНК увеличивается на один символ. После дополнительных исследований удалось определить символы и порядок, в котором они добавляются. Ученые также знают, что новый символ добавляется случайным образом в начало или в конец кода.

По многодневным наблюдениям известно, что более жизнеспособным является тот организм, у которого ДНК код лексикографически меньше (следует раньше) остальных вариантов. Вам требуется определить ДНК код самого жизнеспособного организма, который может получиться из обнаруженного в результате эволюции.

### Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит один из символов **A**, **C**, **T**, **G** — исходный ДНК код организма. Вторая строка содержит строковую величину  $E$ , которая состоит из символов **A**, **C**, **T**, **G** ( $1 \leq |E| \leq 1\,000\,000$ ) и содержит символы, которые будут добавляться к исходному коду в заданном порядке.

### Формат выходных данных

Выходной файл должен содержать одну строковую величину длиной  $1 + |E|$ , состоящую из символов **A**, **C**, **T**, **G** — ДНК код самого жизнеспособного организма, который может получиться из исходного после всех этапов эволюции.

### Система оценки

Тесты, в которых  $1 \leq |E| \leq 20$  оцениваются в 50 баллов.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
C ACTG	ACCTG
A CT	ACT
T CGTA	ACTGT

### Замечание

В первом примере лексикографически наименьший код получится, если первый символ **A** добавить в начало кода, а символы **C**, **T** и **G** в конец.

Во втором примере из возможных кодов **TCA**, **TAC**, **CAT**, **ACT** строка **ACT** является лексикографически минимальной.

## Задача В. Оптимизации

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

Руководство очень важного гос. учреждения решило провести оптимизацию. Сокращение персонала было решено провести во вторую стадию, а перед этим всё ведомство решили реструктуризировать. После реструктуризации сотрудники будут представлены как корневое дерево, где каждая вершина — сотрудник, а её дети — непосредственные подчинённые сотрудника.

У каждого сотрудника есть список начальников, с которыми он готов работать. Кроме того, все сотрудники должны получать заработную плату. Зарплата должна быть положительным целым числом, а заработная плата каждого начальника должна быть больше суммы зарплат своих непосредственных подчиненных.

Как вы наверное догадываетесь, основной смысл всех оптимизаций — экономия денег, а эффективность работы ведомства после реструктуризации принимает второстепенное значение. Поэтому ваша задача состоит в том, чтобы реструктуризировать учреждение так, чтобы все вышеперечисленные условия выполнялись, а сумма всех зарплат была минимальной.

### Формат входных данных

Первая строка ввода содержит целое число  $n$  ( $1 \leq n \leq 5000$ ) — количество сотрудников. Сотрудники пронумерованы от 1 до  $n$ .

Далее дано  $n$  строк, описывающих предпочтения сотрудников. В  $i$ -й строке содержится целое число  $k_i$ , за которым следует список из  $k_i$  целых чисел  $a_{ij}$ . Список состоит из всех сотрудников, которых  $i$ -й сотрудник готов принять в качестве своего непосредственного начальника. Сумма по всем  $k_i$  не превышает 10 000.

### Формат выходных данных

Выведите минимальную сумму зарплат, которая может получиться после оптимизации. Гарантируется, что хотя-бы один способ оптимизации существует.

### Система оценки

В задаче есть 3 группы тестов:

1. Оценивается в 22 балла.  $1 \leq n \leq 10$ .
2. Оценивается в 45 баллов.  $1 \leq n \leq 100$ .
3. Оценивается в 33 балла.  $1 \leq n \leq 5000$ .

### Пример

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

## Задача С. Свопы

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

Вам дана последовательность из  $n$  чисел  $x_1, x_2, \dots, x_n$ . Каждое число от 1 до  $n$  встречается ровно один раз в последовательности.

Вы можете изменить последовательность с помощью свопов. Есть  $n - 1$  последовательных свопов, пронумерованных от 2 до  $n$ . В  $i$ -м из них вы можете либо менять значения  $x_i$  и  $x_{\lfloor \frac{i}{2} \rfloor}$  в последовательности или ничего не делать.

Какую лексикографически минимальную последовательность можно таким образом получить?

### Формат входных данных

Первая строка ввода содержит целое число  $n$  ( $1 \leq n \leq 200\,000$ ).

Вторая строка ввода содержит  $n$  целых чисел  $x_1, x_2, \dots, x_n$  — числа последовательности.

### Формат выходных данных

Вы должны вывести  $n$  целых чисел: лексикографически минимальную последовательность, которую можно получить проделав все свопы.

### Система оценки

В задаче 5 групп тестов, каждая оценивается только если все предыдущие пройдены.

1.  $1 \leq n \leq 20$ , оценивается в 10 баллов.
2.  $1 \leq n \leq 40$ , оценивается в 11 баллов.
3.  $1 \leq n \leq 1000$ , оценивается в 27 баллов.
4.  $1 \leq n \leq 50\,000$ , оценивается в 20 баллов.
5.  $1 \leq n \leq 200\,000$ , оценивается в 32 баллов.

### Пример

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

### Замечание

В первом примере можно действовать так:

В первом свопе ( $i = 2$ ) числа  $x_2$  и  $x_1$  не меняются. Последовательность имеет вид 3 4 2 5 1.

Во втором свопе ( $i = 3$ ) числа  $x_3$  и  $x_1$  меняются местами. Последовательность имеет вид 2 4 3 5 1.

В третьем свопе ( $i = 4$ ) числа  $x_4$  и  $x_2$  меняются местами. Последовательность имеет вид 2 5 3 4 1.

В четвёртом свопе ( $i = 5$ ) числа  $x_5$  и  $x_2$  меняются местами. Последовательность имеет вид 2 1 3 4 5.

## Задача D. Спираль: Перезагрузка

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

Маленький Степан часто любит встречаться со своими друзьями и веселиться в ночном клубе в Загребе. Тем не менее, Степан иногда выпивает слишком много газировки и, из-за этого у него кружится голова. Например, прошлой ночью у него всё время в голове была одна и та же картинка. Это была спираль на клетчатой квадрате размера  $(2n + 1) \times (2n + 1)$ . Спираль была получена следующим образом: число 1 было расположено в центре квадрата, число 2 помещено справа от него, а следующие числа были помещены вдоль спирали против часовой стрелки.

Ваша задача — посчитать ответы на  $q$  запросов, где запрашивается сумма всех чисел в каком-то прямоугольнике (по модулю  $10^9 + 7$ ). Например при  $n = 2$  сумма чисел в серой области 74:

2	17	16	15	14	13
1	18	5	4	3	12
0	19	6	1	2	11
-1	20	7	8	9	10
-2	21	22	23	24	25
	-2	-1	0	1	2

### Формат входных данных

Первая строка ввода содержит два целых числа  $n$  и  $q$  ( $1 \leq n \leq 10^9$ ,  $1 \leq q \leq 100$ ): размер сетки и число запросов.

После этого идут  $q$  строк, каждая из которых описывает  $i$ -й запрос и содержит четыре целых числа  $x_1, y_1, x_2, y_2$  ( $-n \leq x_1 \leq x_2 \leq n$ ,  $-n \leq y_1 \leq y_2 \leq n$ ). Это означает, что вы должны вычислить сумму чисел в прямоугольной области с углами  $(x_1, y_1)$  и  $(x_2, y_2)$ .

### Формат выходных данных

Для каждого запроса в отдельной строке выведите ответ по модулю  $10^9 + 7$ .

### Система оценки

В задаче 5 групп, каждая оценивается независимо.

- $1 \leq n \leq 1000$ . Оценивается в 12 баллов.
- $1 \leq n \leq 10^9$ ,  $x_1 = x_2$ ,  $y_1 = y_2$ . Оценивается в 15 баллов.
- $1 \leq n \leq 10^5$ . Оценивается в 17 баллов.
- $1 \leq n \leq 10^9$ ,  $x_1 = y_1 = 1$ . Оценивается в 31 баллов.
- $1 \leq n \leq 10^9$ . Оценивается в 25 баллов.

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
2 3	74
0 -2 1 1	9
-1 0 1 0	14
1 2 1 2	