

Командная олимпиада по программированию Витус Беринг - 2018

Задача А. Поклонник Фибоначчи

Ограничение по времени: 1 с

Ограничение по памяти: 64 Мб

Максимальный балл: 50

Лёша очень любит математику. Его кумир итальянский математик Леонардо Пизанский по прозвищу Фибоначчи, придумавший известную числовую последовательность. Лёша мечтает стать похожим на своего кумира и на досуге изобретает новые числовые последовательности. В этот раз он придумал последовательность

1 2 3 4 2 3 4 5 3 4 5 6 4 5 ...

После этого Лёша задался вопросом, на каком месте в ней впервые встретится число k ? Напишите программу, которая ответит на его вопрос.

Входные данные. Единственная строка входного файла INPUT.txt искомое число k ($1 \leq k \leq 10^6$).

Выходные данные. Выходной файл OUTPUT.txt содержит единственное число, позицию первого вхождения числа k в последовательность.

| INPUT.txt | OUTPUT.txt |
|-----------|------------|
| 2 | 2 |
| 5 | 8 |
| 10 | 28 |

Задача В. Новые правила

Ограничение по времени: 1 с

Ограничение по памяти: 64 Мб

Максимальный балл: 50

Как известно, сортировка строк сильно отличается от сортировки чисел. Лёша всегда хотел исправить это несоответствие и решил ввести новые правила для сортировки чисел. Теперь числа сортируются так же, как и строки, в лексикографическом порядке (сначала по первой цифре, потом по второй и т.д.). Однако с непривычки Лёше трудно ответить на какой позиции в списке чисел будет стоять заданное число. Напишите программу, которая по заданному числу n определяет его позицию в списке чисел от 1 до a .

Входные данные. Единственная строка входного файла INPUT.txt содержит два числа: максимальное a число, содержащиеся в списке чисел ($1 \leq a \leq 10^9$), искомое число n ($1 \leq n \leq a$).

Выходные данные. Выходной файл OUTPUT.txt содержит единственное число, позицию числа n в списке чисел от 1 до a , отсортированном в лексикографическом порядке.

| INPUT.txt | OUTPUT.txt |
|-----------|------------|
| 10 10 | 2 |
| 30 21 | 14 |

Задача С. Жажда

Ограничение по времени: 5 с

Ограничение по памяти: 64 Мб

Максимальный балл: 100

В Лёшиной школе затеяли ремонт. И если раньше было достаточно кулера в одном из кабинетов, поскольку из любого кабинета можно было пройти в любой другой, то теперь некоторые проходы перекрыты, при этом по открытым проходам разрешено движение только в одну сторону. Лёша задумался, какое минимальное количество кулеров для воды надо расставить по кабинетам, чтобы для любого кабинета существовал кулер, из которого ученики могут принести воду, двигаясь по открытым проходам. Помогите Лёше, напишите программу, решающую поставленную задачу.

Входные данные. В первой строке входного файла INPUT.txt указано количество кабинетов N ($N < 2000$) и количество открытых проходов M ($M < 1001001$). Затем идёт M строчек, в каждой из которых дано описание прохода — два числа a и b ($1 \leq a \leq N, 1 \leq b \leq N$), обозначающих номера кабинетов, которые данный проход соединяет.

Выходные данные. Выходной файл OUTPUT.txt содержит единственное число, минимальное необходимое количество кулеров.

| INPUT.txt | OUTPUT.txt |
|--|------------|
| 3 3 1 2 2 3 3 1 | 1 |
| 6 7 1 2 2 3 3 6 6 1 3 4 5 4 1 3 | 2 |

Задача D. Головоломка

Ограничение по времени: 2 с

Ограничение по памяти: 64 Мб

Максимальный балл: 100

Лёша — любитель различных головоломок, за решением которых он коротает свое свободное время. Его любимая головоломка «8 Puzzle». Это игра на основе 8 скользящих блоков, расположенных в поле 3×3 ячейки. У каждого блока есть свой порядковый номер, за один ход блок разрешено перемещать на один из свободных (не занятых другими блоками) соседних ячеек. Цель игры - из заданной начальной позиции получить конечную (см. рисунок). Напишите для Лёши программу, вычисляющую минимальное число ходов, необходимое для получения конечной позиции из исходной.

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 |
| 7 | 8 | |

Конечная позиция

Входные данные. Во входном файле INPUT.txt подается описание начальной позиции в виде строки, в которой перечислены номера блоков, разделенные пробелами в квадрате слева направо сверху вниз. Вместо свободной ячейки напечатана *.

Выходные данные. Первая строка выходного файла OUTPUT.txt содержит YES или NO в зависимости от того, можно ли получить конечную позицию или нет. Если YES, то вторая строка содержит единственное число, минимальное количество ходов, за которое из начальной позиции можно получить конечную.

| INPUT.txt | OUTPUT.txt |
|-------------------|------------|
| 1 2 3 4 5 6 7 8 * | YES 0 |
| * 1 2 3 4 5 6 7 8 | YES 22 |

Задача E. Пифагоровы тройки

Ограничение по времени: 1 с

Ограничение по памяти: 64 Мб

Максимальный балл: 100

Пифагорова тройка — это комбинация из трёх натуральных чисел, удовлетворяющих соотношению $a^2 + b^2 = c^2$. Лёша захотел составить табличку троек чисел, образующих пифагоровы тройки и отсортированных по возрастанию (по c, a, b). Для этого Лёше необходимо написать программу, вычисляющую по введенному номеру

N числа a, b, c , образующие пифагорову тройку. Тройки a, b, c и b, a, c считать различными. К сожалению, Лёша не программист и попросил вас о помощи.

Входные данные. Входной файл INPUT.txt содержит целое число N ($0 < N < 10^6$).

Выходные данные. Выходной файл OUTPUT.txt содержит три целых числа a, b, c , разделённых пробелами.

| INPUT.txt | OUTPUT.txt |
|-----------|------------|
| 1 | 3 4 5 |
| 3 | 6 8 10 |

Задача F. Антифакториал

Ограничение по времени: 2 с

Ограничение по памяти: 64 Мб

Максимальный балл: 150

Изучая математику, Лёша отметил, что у каждой функции есть обратная, например, для сложения — вычитание, для умножения — деление, для возведения в степень — логарифм. Лёша задумался, почему же для факториала нет обратной функции. Помогите Лёше исправить несправедливость, напишите программу, для заданного натурального числа n определяющую факториалом какого числа оно является.

Входные данные. В единственной строке входного файла INPUT.txt указано значение факториала n ($n > 1$) (длина не превосходит 255 цифр).

Выходные данные. Выходной файл OUTPUT.txt содержит единственное число k , факториал которого равен n .

| INPUT.txt | OUTPUT.txt |
|-----------|------------|
| 6 | 3 |
| 120 | 5 |