

## Содержание

<b>08.Base [1/1]</b>	<b>3</b>
Задача А. Палиндромы [0.3 sec, 256 mb]	3
<b>08.Advanced [2/3]</b>	<b>4</b>
Задача В. Десятичная дробь [0.3 sec, 256 mb]	4
Задача С. Lines [0.3 sec, 256 mb]	6
Задача D. Паросочетание в случайном графе [0.3 sec, 256 mb]	7
<b>08.Hard [0/3]</b>	<b>8</b>
Задача Е. King. Король [1 sec, 256 mb]	8
Задача F. Две строки [0.2 sec, 256 mb]	9
Задача G. Рефрен [1 sec, 256 mb]	10

**Общая информация:**

Вход в констест: <http://contest.yandex.ru/contest/1174/>

Дедлайн на задачи: 2 недели, до 19-го апреля 23:59.

К каждой главе есть более простые задачи (base), посложнее (advanced), и сложные (hard).

В скобках к каждой главе написано сколько любых задач из этой главы нужно сдать.

Сайт курса: <https://compscicenter.ru/courses/algorithms-2/2015-spring/>

Семинары ведёт Сергей Владимирович Копелиович,  
контакты: burunduk30@gmail.com, vk.com/burunduk1

В каждом условии указан таймлимит для C/C++.

Таймлимит для Java примерно в 2-3 раза больше.

Таймлимит для Python примерно в 4-5 раз больше.

## 08.Base [1/1]

### Задача А. Палиндромы [0.3 сек, 256 mb]

Строка называется палиндромом, если она одинаково читается как слева направо, так и справа налево. Например, `abba` — палиндром, а `омах` — нет. Для строки  $\alpha$  будем обозначать  $\alpha[i..j]$  ее подстроку длины  $j - i + 1$  с  $i$ -й по  $j$ -ю позицию включительно (позиции нумеруются с единицу). Для заданной строки  $\alpha$  длины  $N$  ( $1 \leq N \leq 100\,000$ ) требуется подсчитать число  $q$  пар  $(i, j)$ ,  $1 \leq i < j \leq n$ , таких что  $\alpha[i..j]$  является палиндромом.

### Формат входных данных

Входной файл содержит одну строку  $\alpha$  длины  $N$ , состоящую из маленьких латинских букв.

### Формат выходных данных

В выходной файл выведите искомое число  $q$ .

### Примеры

palindrome.in	palindrome.out
aaa	3
abba	2
омах	0

## 08.Advanced [2/3]

### Задача В. Десятичная дробь [0.3 сек, 256 mb]

В этой задаче требуется найти оптимальный период для бесконечной десятичной дроби.

Рассмотрим бесконечную десятичную дробь  $x_0.x_1x_2x_3\dots$ , которая является записью некоторого вещественного числа  $x$  от 0 до 1 включительно:  $x = x_0 + x_1 \cdot 10^{-1} + x_2 \cdot 10^{-2} + x_3 \cdot 10^{-3} + \dots$ . Здесь  $x_i$  — это десятичные цифры от 0 до 9. В этой задаче нет никаких ограничений на дробь, кроме приведённых выше. В частности, это означает, что, например, 0.999999... и 1.000000... — корректные бесконечные десятичные дроби, являющиеся записью одного и того же вещественного числа 1.

*Периодическая* десятичная дробь — это способ записи бесконечной десятичной дроби в виде  $y_0.y_1y_2y_3\dots y_r(y_{r+1}y_{r+2}\dots y_s)$ , где  $r \geq 0$  и  $s > r$ . Эту запись можно *раскрыть* в бесконечную десятичную дробь  $y_0.y_1y_2y_3\dots y_r y_{r+1}y_{r+2}\dots y_s y_{r+1}y_{r+2}\dots y_s y_{r+1}y_{r+2}\dots y_s \dots$ , то есть бесконечную дробь, начинающуюся с  $y_0.y_1y_2y_3\dots y_r$  и затем повторяющую последовательность цифр  $y_{r+1}y_{r+2}\dots y_s$  в бесконечном цикле. Будем говорить, что  $r$  — это длина *предпериода*, а  $s - r$  — это длина *периода*. Не всякую бесконечную десятичную дробь можно записать как периодическую. На самом деле такое представление существует тогда и только тогда, когда вещественное число  $x$  является рациональным.

Нам заданы несколько первых цифр бесконечной десятичной дроби, оставшиеся цифры просто отброшены (никакого округления не происходит). Теперь мы хотим записать какую-нибудь периодическую десятичную дробь, раскрыв которую, мы получим дробь, начинающуюся с заданной конечной части. Среди таких бесконечных десятичных дробей найдите ту, у которой сумма длин предпериода и периода минимально возможна.

### Формат входных данных

Первая строка ввода содержит начало бесконечной десятичной дроби в формате  $x_0.x_1x_2x_3\dots x_n$  ( $1 \leq n \leq 1\,000\,000$ ). Здесь  $x_i$  — десятичные цифры от 0 до 9, а вещественное число  $x$ , записью которого является дробь, лежит между 0 и 1 включительно.

### Формат выходных данных

Выведите одну строку, содержащую периодическую десятичную дробь в формате  $y_0.y_1y_2y_3\dots y_r(y_{r+1}y_{r+2}\dots y_s)$ , где  $r \geq 0$  и  $s > r$ . Здесь  $y_i$  — десятичные цифры от 0 до 9. Раскрыв период, мы должны получить бесконечную цепную дробь, начинающуюся с  $x_0.x_1x_2x_3\dots x_n$  (это начало задано во вводе), а сумма длин предпериода и периода должна быть минимально возможной. Если возможных ответов несколько, выведите один любой из них. Гарантируется, что хотя бы один ответ существует.

### Примеры

decimal.in	decimal.out
0.9999999	0.(9)
0.63573573	0.6(357)
0.123456789	0.12345(6789)

### Пояснения к примерам

В первом примере периодическая десятичная дробь 0.(9) раскрывается в бесконечную десятичную дробь 0.999..., которая начинается с 0.9999999. Здесь длина предпериода равна 0, а длина периода равна 1. Другие ответы, например, 0.9(99) или даже 0.99999998(7), также раскрываются в дробь, начинающуюся с 0.9999999, но они не оптимальны. Заметим, что,

хотя  $0.9999999... = 1$  как вещественное число, ответ  $1.(0)$  **не** является корректным, так как он раскрывается в дробь, которая не начинается на  $0.9999999$ .

Во втором примере ответ  $0.6(357)$  раскрывается в  $0.6357357357357....$ . Здесь длина предпериода равна 1, а длина периода равна 3. Первые несколько цифр соответствуют заданному началу.

В третьем примере возможные ответы таковы:  $0.(123456789)$ ,  $0.1(23456789)$ , ...,  $0.12345678(9)$ . Помните, что длина предпериода должна быть неотрицательна, а длина периода — положительна.

### Задача C. Lines [0.3 sec, 256 mb]

Даны  $n$  прямых на плоскости. Ваша задача – выбрать максимально возможное подмножество этих прямых так, чтобы среди выбранных прямых не было одинаковых прямых, параллельных прямых, прямых имеющих один и тот же  $y$  пересечения с прямой  $x = 0$ .

#### Формат входных данных

На первой строке количество тестов  $T$ , далее идёт описание  $T$  тестов.

Первая строка теста содержит количество прямых  $n$  ( $1 \leq n \leq 3000$ ). Каждая из следующих  $n$  строк содержит по три целых числа  $A_i$ ,  $B_i$  и  $C_i$ , описывающих прямую, как множество точек  $(x, y)$ , для которых  $A_i x + B_i y + C_i = 0$  ( $-10^9 \leq A, B, C \leq 10^9$ ,  $A^2 + B^2 > 0$ ).

Сумма  $n$  по всем тестам не превосходит 3000.

#### Формат выходных данных

Для каждого теста на одной строке выведите  $k$  – максимальный размер подмножества прямых. На следующей строке  $k$  целых чисел от 1 до  $n$  – номера выбранных прямых в произвольном порядке. Прямые нумеруются от 1 в том порядке, в котором даны в описании теста. Если существует несколько оптимальных решений, выведите любое одно.

#### Пример

lines.in	lines.out
2	1
2	1
1 1 0	1
1 1 1	1
2	
-1 1 1	
-2 1 1	

### Задача D. Паросочетание в случайном графе [0.3 сек, 256 mb]

Дан неориентированный граф, нужно выделить в нем максимальное паросочетание.

Гарантируется, что граф сгенерирован следующим методом: фиксируется количество вершин  $N$  и количество ребер  $M$ , далее говорится, что все концы всех ребер — случайные числа от 1 до  $N$

Соответственно, граф может содержать петли и кратные ребра.

#### Формат входных данных

$N$  ( $1 \leq N \leq 200$ ) и  $M$  ( $0 \leq M \leq 1000$ ).

#### Формат выходных данных

Выведите на первой строке количество ребер в паросочетание. Далее собственно ребра, каждое на отдельной строке, в произвольном порядке.

#### Пример

randommatching.in	randommatching.out
5 7	2
1 2	5 4
2 3	1 3
3 1	
3 4	
4 5	
1 2	
5 3	

## 08.Hard [0/3]

### Задача E. King. Король [1 sec, 256 mb]

И было у мужика  
три дочери...

В Тридесятом царстве, Тридевятиом государстве жил-был король. И было у короля  $n$  дочерей. В Тридесятом царстве жили  $n$  прекрасных юношей, и король знал, какие юноши нравятся каждой дочери (поскольку дочери были молодыми и безшабашными, то им могли нравиться несколько юношей одновременно).

Однажды король приказал своему советнику подобрать для каждой дочери прекрасного юношу, за которого та сможет выйти замуж. Советник выполнил приказ и подобрал для каждой дочери для замужества прекрасного юношу, который ей нравился. Разумеется, каждый юноша может жениться только на одной из дочерей.

Посмотрев на список женихов, король сказал: «Мне нравится этот список, но я хочу знать для каждой дочери список всех юношей, за которых она может выйти замуж. Разумеется, при этом все остальные дочери также должны сохранить возможность выйти замуж за юношей, которые им нравятся».

Эта задача оказалась для советника слишком сложной. Помогите ему избежать казни, решив ее.

#### Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит число  $n$  — количество дочерей ( $1 \leq n \leq 2000$ ). Следующие  $n$  строк содержат списки прекрасных юношей, которые нравятся дочерям. В начале идет  $k_i$  — количество юношей, которые нравятся  $i$ -ой дочери. Затем идут  $k_i$  чисел — номера юношей. Сумма  $k_i$  не превышает 200 000.

Последняя строка входного файла содержит список, составленный советником —  $n$  различных чисел от 1 до  $n$ : для каждой дочери — номер прекрасного юноши, за которого она может выйти замуж. Гарантируется, что список корректен — то есть каждой девушке нравится выбранный для нее юноша.

#### Формат выходных данных

Выходной файл должен содержать  $n$  строк. Для каждой девушки выведите  $l_i$  — количество различных юношей, за которых она может выйти замуж. После этого выведите  $l_i$  чисел — номера этих юношей в произвольном порядке.

#### Пример

king.in	king.out
4	2 1 2
2 1 2	2 1 2
2 1 2	1 3
2 2 3	1 4
2 3 4	
1 2 3 4	



### Задача F. Две строки [0.2 сек, 256 mb]

Вам заданы две строки длиной не более 50 000 символов. Назовем строку хорошей, если она удовлетворяет условию, что если дописать ее в конец самой себе достаточно много раз, то в полученной строке будут содержаться в качестве подстрок обе заданные строки.

Например, для строк `ababa` и `bab` строка `ab` является хорошей — действительно, дописав ее в конец себе два раза, мы получим строку `ababab`, которая содержит обе заданные строки в качестве подстрок.

Для двух заданных строк найдите самую короткую хорошую строку.

### Формат входных данных

Входной файл содержит две заданные строки. Строки состоят из символов с ASCII-кодами от 33 до 127. Длина каждой из них не превышает 50 000.

### Формат выходных данных

Выведите в выходной файл ответ на задачу. Если существует несколько различных оптимальных хороших строк, то выведите любую.

### Пример

2strings.in	2strings.out
ababa bab	ab

### Задача G. Рефрен [1 sec, 256 mb]

Рассмотрим последовательность  $n$  целых чисел от 1 до  $m$ . Подпоследовательность подряд идущих чисел называется *рефреном*, если произведение ее длины на количество вхождений в последовательность максимально.

По заданной последовательности требуется найти ее рефрен.

#### Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит два целых числа:  $n$  и  $m$  ( $1 \leq n \leq 150\,000$ ,  $1 \leq m \leq 10$ ).

Вторая строка содержит  $n$  целых чисел от 1 до  $m$ .

#### Формат выходных данных

Первая строка выходного файла должна содержать произведение длины рефрена на количество ее вхождений. Вторая строка должна содержать длину рефрена. Третья строка должна содержать последовательность которая является рефреном.

#### Пример

refrain.in	refrain.out
9 3	9
1 2 1 2 1 3 1 2 1	3
	1 2 1