

День Темури Заркуа, 18 августа 2017 года

А. Наперстки

Пусть известно, что вероятность угадать под каким наперстком расположено зернышко в печально известной игре «3 наперстка» равна p , где $0.35 \leq p \leq 0.55$, кроме того, выигрыш за каждый правильно угаданный ответ равен 2 ларам, а проигрыш 1 лару. Определить вероятность того, что игрок останется без средств при условии, что в начале игры у него было N ларов (очевидно, что оставшись без средств он не может продолжить игру).

Ограничения. $0.35 \leq p \leq 0.55$, $0 \leq N \leq 30$. Ответ выдать с точностью не меньше 10^{-8} .

Формат входного файла. В единственной строке входного файла через пробел даны число p (с точностью до 7 знаков после десятичной точки) и целое число N .

Формат выходного файла. В единственной строке выходного файла — ответ задачи с точностью до восьми знаков после точки.

Примеры:

Входной файл	Выходной файл
0.5 0	1
0.4 3	0.55718914

День Темури Заркуа, 18 августа 2017 года

В. Число

Пусть числовая запись определяется по следующим правилам.

<Numerical record> ::= <Integer>|<Real>

<Integer> ::= <Int>|<Sgn><Int>

<Real> ::= <Nos>|<Sgn><Nos>

<Sgn> ::= -|+

<Int> ::= <Digit>|<Nozer><Inpp>

<Inpp> ::= <Digit>|<Digit><Inpp>

<Digit> ::= 0|<Nozer>

<Nozer> ::= 1|2|3|4|5|6|7|8|9

<Nos> ::= <Fix>|<Ex>|<Fix><Ex>

<Fix> ::= <Int>|<Int>.|<Inpp>|<Int>.<Inpp>

<Ex> ::= E<Int2>|e<Int2>

<Int2> ::= <It2>|<Sgn><It2>

<It2> ::= <Digit>|<Nozer><Digit>

Составить программу, которая определит является ли заданная строка числовой записью. И если это не числовая запись, определить номер первой позиции, в которой нарушены приведенные правила.

Ограничения. Длина входной строки не превосходит **100**.

Формат входного файла. Единственная строка, которая должна подвергнуться проверке.

Формат выходного файла. Если строка является числовой записью, то выводится единственная строка с текстом Correct, иначе выводится текст The first mistake in position, за которым через пробел следует номер первой позиции, из-за которой строка не является числовым выражением (позиции считать занумерованными слева направо начиная с 1).

Входной файл	Выходной файл
25.13Ee23-	The first mistake in position 7
304	Correct
+0523	The first mistake in position 3
e123	The first mistake in position 4

День Темури Заркуа, 18 августа 2017 года

С. Сколько слов

Пусть последовательность, составлена из всех возможных слов длины N , в четных позициях которых используются буквы **A,B,C**, а в нечетных — буквы **D,E**, при условии, что позиции слов считаем перенумерованными слева направо начиная с 0. И пусть эта последовательность лексикографически упорядочена. Для заданных двух слов из вышеупомянутой последовательности определить общее количество членов данной последовательности, расположенных строго между ними.

Ограничения. $0 < N \leq 48$.

Формат входного файла. В первой строке входного файла — первая строка, во второй — вторая. Обе строки имеют одинаковую длину.

Формат выходного файла. В единственной строке — ответ задачи.

Примеры:

Входной файл	Выходной файл
A C	1
ADBDADBDDBE ADBDADBDCCD	0

День Темури Заркуа, 18 августа 2017 года

D. Из префиксного в инфиксное.

Как известно, еще в 20-е годы XX века польский математик **Ян Лукасевич (Jan Lukasiewicz)** предложил безскобочные формы записи алгебраических выражений, называемых в его честь польскими записями. Префиксная польская запись получается путем вставления знака операции перед соответствующими (соответствующим) операндами (операндом). Например, если имеем инфиксное выражение $(b-c/d)/(e*f-(g+h*k))$, то префиксной формой фрагмента c/d будет $/cd$, префиксной формой фрагмента $b-c/d$ будет $-b/cd$. Префиксной формой фрагмента $e*f$ будет $*ef$, фрагмента $h*k$ будет $*hk$, а фрагмента $g+h*k$ - $+g*hk$. Тогда выражению $e*f-(g+h*k)$ будет соответствовать префиксная запись $-*ef+g*hk$, и рассматривая полученные префиксные записи как операнды заключительной операции - деления, окончательно получим: $/-b/cd-*ef+g*hk$. Перед нами стоит задача по заданному префиксному выражению получить соответствующее инфиксное выражение, удовлетворяющее следующим условиям:

1. Все операции исходного выражения и только они участвуют в инфиксной форме;
2. Все операнды исходного выражения участвуют в инфиксной форме, причем именно в той последовательности, в которой они шли в заданном выражении;
3. В результирующем выражении скобки используются только в необходимых случаях (т.е. когда без скобок смысл выражения другой).

Ограничения. Длина исходного выражения не превосходит 50.

Формат входного файла. Файл содержит одну строку - исходное префиксное выражение.

В исходном выражении нет пробелов, каждый операнд представляет собой латинскую букву малого регистра (идентификатор длины 1), операнды в выражении не повторяются; в качестве операций используются только двуместные операции "+", "-", "*", "/". Тесты гарантируют, что в исходном выражении ошибок нет.

Формат выходного файла. Файл должен содержать единственную строку - результат преобразования.

Примеры:

Входной файл	Выходной файл
-bc	b-c
/b/cd	b/(c/d)

Замечание: Ответ $b/c*d$ в последнем примере не проходит, так как противоречит пункту 1 условия.

День Темури Заркуа, 18 августа 2017 года

Е. Умножение многочленов

Для заданных двух многочленов от x , выдать их произведение. Степени исходных многочленов не превосходят 10, коэффициенты по модулю не превосходят 10000.

Многочлены задаются в символьной форме. Внутри строки, задающей многочлен нет пробелов. Как видно из примеров, в качестве знака возведения в степень используется символ «^». Если коэффициент равен 1, то он пропускается (не приписывается к x) за исключением случая, когда это свободный член. Показатель степени и сам знак степени пропускаются, если этот показатель равен 1. Одночлен с нулевым коэффициентом пропускается за исключением случая, когда это единственный одночлен для данного многочлена.

Результат выдается после приведения подобных членов в порядке уменьшения степени x .

Ограничения. Длина входной строки не превосходит 100.

Формат входного файла. В первой строке – первый многочлен, а во второй – второй.

Формат выходного файла. В единственной строке – ответ задачи.

Примеры

Входной файл	Выходной файл
0 0	0
x+1 x-1	x ² -1
-5 x ² +x+x-2x ³	10x ³ -5x ² -10x

День Темури Заркуа, 18 августа 2017 года

Ф. Количество троек

Для заданных трех сегментов целых чисел $[a,A],[b,B],[c,C]$ определить общее количество таких **упорядоченных троек** целых чисел (x,y,z) , чтобы одновременно выполнялись условия:

$x < y, x < z, y < z, a \leq x \leq A, b \leq y \leq B, c \leq z \leq C$.

Ограничения. $a \leq A, b \leq B, c \leq C, -10^9 \leq a,b,c,A,B,C \leq 10^9$.

Формат входного файла. В единственной строке даны числа a,A,b,B,c,C (через пробелы).

Формат выходного файла. В единственной строке – ответ задачи. **Ответ выдать по модулю 1000000007 (10^9+7).**

Примеры:

Входной файл	Выходной файл
1 3 1 3 1 3	6
1 3 -1 0 4 10	42

День Темури Заркуа, 18 августа 2017 года

G. Сколько жителей

На некотором острове живут очень постоянные во всем жители. В частности, они постоянны при выборе цвета одежды. Выбрав некоторый цвет еще в детстве, они на протяжении всей жизни носят одежду только этого цвета.

Одно авторитетное агентство провело опрос среди тех жителей этого острова, которые пользовались их социальной сетью. Вопрос был один – сколько еще жителей острова кроме Вас выбрали тот же цвет одежды, что и Вы? Каждый их участников опроса дал правдивый ответ – число других жителей острова, которые носят одежду одинакового с ним цвета.

Зная числа, полученные в результате опроса, определить минимальное возможное число жителей этого острова.

Ограничения. Общее количество заданных чисел (ответов на вопросы) не превосходит 10^6 , каждое из чисел в пределах сегмента $[0;1000]$.

Формат входного файла. В единственной строке входного файла через пробел дано ненулевое количество неотрицательных целых чисел, не превосходящих **1000** – ответы островитян на заданный им вопрос.

Формат выходного файла. В единственной строке – ответ задачи.

Примеры:

Входной файл	Выходной файл
5 5	6
3 2 2 3 0 7 3 7 7	16

Пояснение к первому примеру - Оба жителя, давшие идентичные ответы, могут носить одежду одного и того же цвета, и так как других ответов не было, не исключено, что на этом острове никто и не носит одежду другого цвета. Поэтому общее количество жителей, острова вполне может быть равно 6 (вспомним, что мы ищем возможный минимум количества жителей).

День Темури Заркуа, 18 августа 2017 года

Н. Разбиение числа

Для заданного положительного N определить количество таких разбиений этого числа на положительные слагаемые, когда суммы слагаемых на четных и нечетных местах равны и при этом ни в одном начале выражения сумма слагаемых на четных местах не превосходит сумму слагаемых на нечетных местах (нумерация слагаемых с 1). Например, для $N=6$, таких разбиений всего 5:

3+3, 2+2+1+1, 2+1+1+2, 1+1+2+2, 1+1+1+1+1.

Результат выдать по модулю $1000000009 (10^9+9)$.

Ограничения. $0 < N \leq 10^6$.

Формат входного файла. В единственной строке входного файла – число N .

Формат выходного файла. В единственной строке – ответ задачи.

Примеры:

Входной файл	Выходной файл
6	5
7	0

День Темури Заркуа, 18 августа 2017 года

I. Робот на числовой оси

Робот передвигается по числовой оси **стартуя с точки 0**, последовательно выполняя усвоенные им ходы. Длина первого хода 1, а длина каждого последующего хода в три раза больше предыдущего. На каждом ходу он может либо сделать паузу (**S**), в этом случае он остается на месте, либо передвинуться в выбранном им направлении (**R**- вправо, **L**- влево) на длину текущего хода.

Для заданного целого **N**, определить – может ли робот попасть в точку на оси, с координатой, равной этому числу. Если да, то какой последовательностью ходов. Если результативных последовательностей несколько – выдать любую не заканчивающуюся буквой **S**, за исключением случая, когда это единственный ход. Если искомая точка на оси недостижима для робота, то выдать текст **Impossible**.

Ограничения. $-10^{17} \leq N \leq 10^{17}$.

Формат входного файла. В первой строке входного файла – число **N**.

Формат выходного файла. В единственной строке – ответ задачи.

Примеры:

Входной файл	Выходной файл
0	S
5	LLR
-15	SRRL

День Темури Заркуа, 18 августа 2017 года

J. Система с основанием (-2)

Как известно, любое число можно представить в позиционной системе с основанием (-2), где в качестве цифр используются только 0 и 1, причем, такое представление единственно, например: $9 = (11001)_{(-2)}$, $-14 = (110110)_{(-2)}$, действительно, $1 \cdot (-2)^0 + 0 \cdot (-2)^1 + 0 \cdot (-2)^2 + 1 \cdot (-2)^3 + 1 \cdot (-2)^4 = 9$, $0 \cdot (-2)^0 + 1 \cdot (-2)^1 + 1 \cdot (-2)^2 + 0 \cdot (-2)^3 + 1 \cdot (-2)^4 + 1 \cdot (-2)^5 = -14$.

Для заданного целого N выдать его представление в позиционной системе с основанием (-2).

Ограничения. $-10^{17} \leq N \leq 10^{17}$.

Формат входного файла. В первой строке входного файла – число N.

Формат выходного файла. В единственной строке – ответ задачи.

Примеры:

Входной файл	Выходной файл
0	0
9	11001
-14	110110

День Темури Заркуа, 18 августа 2017 года

К. Выйти из строя!

N солдат построены в одну шеренгу. Сколькими способами можно выбрать из них несколько человек (**хотя бы одного**) так, чтобы среди них не было стоящих в шеренге рядом.

Ограничения. $1 \leq N \leq 90$.

Формат входного файла. В единственной строке, число N .

Формат выходного файла. В единственной строке – ответ задачи.

Примеры:

Входной файл	Выходной файл
1	1
2	2
3	4

День Темури Заркуа, 18 августа 2017 года

L. Поразрядно по модулю 3

Для двух заданных неотрицательных троичных чисел определить троичное число, полученное поразрядным сложением по модулю 3 всех чисел, расположенных между данными числами, включая и эти числа.

Ограничения. Длина (количество разрядов) каждого из заданных чисел не превосходит 250000.

Формат входного файла. Задаются две строки. В первой строке первое из чисел, а во второй строке – второе число.

Формат выходного файла. В единственной строке – ответ задачи (без ведущих нулей).

Примеры:

Входной файл	Выходной файл
12 120	102
112 12	12

День Темури Заркуа, 18 августа 2017 года

М. Характеристика

Корректным скобочным выражением ($\langle CBV \rangle$) будем называть строку, которая определяется следующим образом:

$$\langle CBV \rangle ::= |(\langle CBV \rangle)|\{\langle CBV \rangle\}[\langle CBV \rangle]\langle CBV \rangle \langle CBV \rangle$$

Заметим, что пустая строка является корректным скобочным выражением.

Введем обозначения: A – любое правильное скобочное выражение, B и C – два любых непустых правильных скобочных выражения. Будем называть характеристикой правильного скобочного выражения числовую функцию F от строки, представляющей правильное скобочное выражение, которая вычисляется по следующим правилам:

$$\begin{aligned} 1. F("") &= 1 & 2. F("(" + A + ")") &= F(A) + 1 & 3. F("[" + A + "]") &= F(A) + 2 & 4. F("{ " + A + "}") &= F(A) + 3 \\ 5. F(B + C) &= F(B) * F(C) \end{aligned}$$

Заметим, что здесь знак $+$ означает операцию конкатенации (сцепления) строк.

Для заданной строки подсчитать и выдать значение числовой функции F на этой строке, если она является правильной скобочной последовательностью, в противном случае выдать текст **The first mistake in position**, за которым через пробел следует номер первой позиции, из-за которой строка не является правильным скобочным выражением (позиции считать занумерованными слева направо начиная с 1). Очевидно, если строка закончилась без ошибок, но осталась хотя бы одна незакрытая скобка, ошибкой будем считать позицию с номером, равным длине строке плюс 1 (как бы отсутствующую по неуважительной причине – смотри пятый пример).

Ограничения. Длина строки не превосходит **60**. В строке могут быть только скобки.

Формат входного файла. Единственная строка – исходная строка.

Формат выходного файла. В единственной строке – ответ задачи.

Примеры

Входной файл	Выходной файл
	1
()	2
[]	3
()[([])	The first mistake in position 5
([]()[([]))	The first mistake in position 13
([][][][])	49
{}	4
([]{})	13
{[]()}	9

День Темури Заркуа, 18 августа 2017 года

N. Справочная система

Как хорошо на этом свете жить! Уже даже справочная система готова к употреблению, но для этого, вначале надо нажать кнопку F1. При этом откроется титульная страница справки. Если же эта страница открыта, то при нажатии на клавишу F1 она закроется. Казалось бы все просто. Но и здесь не обошлось без инноваций.

Вся справочная информация изложена на нескольких страницах, причем каждая следующая страница описывает всё то же самое, что и предыдущая, но подробнее и более мелким шрифтом. На каждой странице кроме последней есть две кнопки: «открыть следующую страницу» и «закрыть следующую страницу». Из всех открытых страниц пользователю видна лишь наименее подробная, а все остальные ему недоступны.

Вы хотите научиться пользоваться этой системой. Начните с простого задания – попробуйте изменить набор открытых страниц справки нажав на кнопки минимальное число раз.

Формат входного файла. В первой строке записано единственное число N – количество страниц в системе ($1 \leq N \leq 50$). Во второй строке описан начальный набор открытых страниц в виде строки из N символов, каждый из которых либо ноль, либо единица. i -ый символ равен единице, если i -ая страница открыта и равен нулю в противном случае. В третьей строке в аналогичном формате описан набор открытых страниц, который требуется получить. Символы считаем занумерованными слева направо начиная с 1, что соответствует титульной странице.

Формат выходного файла. В единственной строке – ответ задачи, т.е. минимальное количество нажатий на кнопки для получения целевого набора страниц (в соответствии с третьей строкой входного файла) из исходного набора страниц (который соответствует второй странице входного файла).

Примеры

Входной файл	Выходной файл
3	5
111	
000	

Пояснение. Закрываем первую страницу кнопкой F1 (получим 011), затем со второй страницы закрываем третью (010), теперь вновь нажимаем F1 и открываем первую страницу (110), теперь с первой страницы закрываем вторую (100) и, наконец, нажав F1 закрывем первую страницу и получаем целевой набор 000.