**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И**

**МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РФ**

**Московский технический университет связи и**

**информатики**



Кафедра «Математическая кибернетика и информационные технологии»

**Курсовая работа**

по дисциплине “Структуры и алгоритмы обработки данных”

на тему «Разработка приложения ...»

Выполнил: студент группы БВТ2004 Архипов Н. Д.

Проверил: Мкртчян Грач Маратович

Оценка\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Москва 2022 г.

Оглавление

[1 Введение 3](#_Toc103100092)

[2 Техническое задание на разработку 3](#_Toc103100093)

[3 Описание программной реализации 9](#_Toc103100094)

[4 Тестирование программы 23](#_Toc103100095)

[6 Заключение 27](#_Toc103100096)

1 Введение

Курсовая работа позволяет продемонстрировать свои навыки применения концепций программирования и знания различных структур и алгоритмов обработки данных.

2 Техническое задание на разработку

Вариант 3

**Задача 1**

Ехаб известен своей любовью к определенным операциям. Сейчас у него есть массив 𝑎 длины 𝑛, и он может делать на нем следующую операцию:

Он выбирает 2 соседних элемента; Ехаб удаляет их из массива и вставляет на их место одно число: их исключающее ИЛИ. Обратите внимание, длина массива уменьшается на один.

Теперь он спрашивает вас: возможно ли сделать все элементы массива равными? Так как он хочет сделать вашу жизнь сложнее, то вводит дополнительное ограничение: в массиве должно остаться хотя бы 2 элемента.

**Задача 2**

Школьник Вася получил в подарок на день рождения строку длины n, состоящую из букв «a» и «b». Вася называет привлекательностью строки максимальную длину подстроки (последовательности соседних символов), состоящей из одинаковых символов.

Вася может поменять в исходной строке не более k символов. Какой максимальной привлекательности данной строки он сможет добиться?

**Задача 3**

Вам заданы два целых числа 𝑙 и 𝑟, где 𝑙<𝑟. Будем прибавлять 1 к 𝑙 до тех пор, пока результат не окажется равным 𝑟. Таким образом, будет сделано ровно 𝑟−𝑙 прибавлений единицы. Для каждого такого прибавления посмотрим на количество цифр, которые будут изменены при этом прибавлении. Например:

если 𝑙=909, то прибавление единицы приведёт к результату 910 и будут изменены 2 цифры;

если к 𝑙=9 прибавить единицу, то результат будет равен 10 и будут изменены тоже 2 цифры;

если к 𝑙=489999 прибавить единицу, то результат будет равен 490000 и будут изменены 5 цифр.

Изменённые цифры всегда образуют некоторый суффикс десятичной записи результата.

Выведите суммарное количество изменённых цифр, если требуется из 𝑙 получить 𝑟, прибавляя каждый раз 1.

**Задача 4**

Слово 𝑠 длины 𝑛 называется 𝑘-полным, если

𝑠 — палиндром, то есть 𝑠𝑖=𝑠𝑛+1−𝑖 для всех 1≤𝑖≤𝑛;

𝑠 имеет период 𝑘, то есть 𝑠𝑖=𝑠𝑘+𝑖 для всех 1≤𝑖≤𝑛−𝑘.

Например, «abaaba» — это 3-полное слово, а «abccba» нет.

Бобу вручили слово 𝑠 длины 𝑛, состоящее только из строчных букв латинского алфавита, и целое число 𝑘 такое, что 𝑛 делится на 𝑘. Он хочет превратить слово 𝑠 в любое 𝑘-полное слово.

Для этого Боб может выбирать некоторую позицию 𝑖 (1≤𝑖≤𝑛) и заменять букву на позиции 𝑖 на любую другую строчную букву латинского алфавита.

Поэтому теперь Боба интересует минимальное количество позиций, буквы на которых ему необходимо заменить, чтобы превратить 𝑠 в любое 𝑘-полное слово.

Обратите внимание, что Боб может сделать ноль изменений, если слово 𝑠 уже 𝑘-полное.

Требуется ответить на 𝑡 независимых наборов входных данных.

**Задача 5**

Гильдонг — владелец ресторана Пулькоги. Ресторан пользуется большим спросом, и часто посетители хотят забронировать столик до посещения.

Гильдонг так старается угодить всем посетителям, что он даже запомнил предпочитаемые диапазоны температуры всех посетителей! Смотря на список бронирований, он хочет удовлетворить всех посетителей, контролируя температуру ресторана.

В ресторане стоит кондиционер, у которого есть три состояния: выключенное, нагрев, и охлаждение. Когда кондиционер выключен, температура в ресторане не изменяется. Когда включен нагрев, температура увеличивается на 1 каждую минуту. Наконец, когда включено охлаждение, температура уменьшается на 1 каждую минуту. Гильдонг может переключать состояние сколько угодно раз, в любые целочисленные минуты. Кондиционер исходно выключен.

Каждый посетитель характеризуется тремя значениями: 𝑡𝑖 — момент визита (в минутах) 𝑖-го посетителя, 𝑙𝑖 — нижняя граница предпочитаемого диапазона температур, and ℎ𝑖 — верхняя граница предпочитаемого диапазона температур.

Каждый посетитель удовлетворен, если температура находится в их предпочтительном диапазоне в момент их посещения ресторана. Формально, 𝑖-й посетитель удовлетворён, если и только если в минуту 𝑡𝑖 температура находится в отрезке от 𝑙𝑖 до ℎ𝑖, включительно.

Вам дана исходная температура, список времен посещения посетителей и их предпочитаемые диапазоны температуры, помогите ему удовлетворить всех посетителей.

**Задача 6**

Бинарная строка - это строка, состоящая только из символов 0 и 1. Бинарная строка называется 𝑘-сбалансированной, если каждая подстрока длины 𝑘 этой бинарной строки содержит равное количество символов 0 и 1 (𝑘2 каждого).

Вам дается целое число 𝑘 и строка 𝑠, состоящая только из символов 0, 1 и ?. Вам необходимо определить, можно ли получить 𝑘-сбалансированную бинарную строку, заменив каждый символ ? в 𝑠 либо на 0, либо на 1.

Строка 𝑎 является подстрокой 𝑏, если 𝑎 может быть получена из 𝑏 удалением нескольких (возможно, ни одного или всех) символов из начала и нескольких (возможно, ни одного или всех) символов из конца.

**Задача 7**

Перестановка длины 𝑛 — это массив, состоящий из 𝑛 различных целых чисел от 1 до 𝑛 в произвольном порядке. Например, [2,3,1,5,4] — это перестановка, но [1,2,2] — это не перестановка (2 встречается дважды в массиве), а [1,3,4] также не является перестановкой (𝑛=3, но в массиве встречается 4).

Рассмотрим перестановку 𝑝 длины 𝑛. Построим граф на 𝑛 вершинах, используя перестановку следующим образом:

Для каждого 1≤𝑖≤𝑛 найдите наибольшее значение 𝑗, для которого 1≤𝑗<𝑖 и 𝑝𝑗>𝑝𝑖, и добавьте неориентированное ребро между вершинами 𝑖 и 𝑗.

Для каждого 1≤𝑖≤𝑛 найдите наименьшее значение 𝑗, для которого 𝑖<𝑗≤𝑛 и 𝑝𝑗>𝑝𝑖, и добавьте неориентированное ребро между вершинами 𝑖 и 𝑗

В тех случаях, когда таких 𝑗 не существует, мы не добавляем ребер. Также обратите внимание, что мы проводим ребра между соответствующими индексами, а не значениями в этих индексах.

Например, рассмотрим случай 𝑛=4 и 𝑝=[3,1,4,2]; здесь ребрами графа являются (1,3),(2,1),(2,3),(4,3).

Перестановка 𝑝 является циклической, если граф, построенный с использованием 𝑝, имеет хотя бы один простой цикл.

Для данного 𝑛, найдите число циклических перестановок длины 𝑛. Поскольку число может быть очень большим, выведите его по модулю 109+7.

Пожалуйста, обратитесь к разделу Примечания для формального определения простого цикла.

**Задача 8**

Пифагорова тройка — это тройка целых чисел (𝑎,𝑏,𝑐) таких, что можно образовать прямоугольный треугольник с длинами первого катета, второго катета и гипотенузы, равными 𝑎, 𝑏 и 𝑐 соответственно. Примером пифагоровой тройки является (3,4,5).

Вася изучает свойства прямоугольных треугольников, и он использует формулу, которая определяет, является ли некоторая тройка целых чисел пифагоровой. К сожалению, он забыл точную формулу; он помнит только, что формула была каким-то уравнением с квадратами. Поэтому он придумал следующую формулу: 𝑐=𝑎2−𝑏.

Очевидно, что это неправильная формула для проверки, является ли тройка чисел пифагоровой. Но, к удивлению Васи, его формула сработала на тройке (3,4,5): 5=32−4 поэтому по формуле Васи, это пифагорова тройка.

Когда Вася нашел правильную формулу (и понял, что его формула неверна), он задался вопросом: сколько существует троек целых чисел (𝑎,𝑏,𝑐) 1≤𝑎≤𝑏≤𝑐≤𝑛 таких, что они являются пифагоровыми как по его формуле, так и по настоящему определению? Он попросил вас посчитать количество таких троек.

**Задача 9**

Назовем последовательность положительных чисел 𝑎0,𝑎1,...,𝑎𝑛−1 степенной последовательностью, если найдется такое положительное целое число 𝑐, что для всех 0≤𝑖≤𝑛−1, 𝑎𝑖=𝑐𝑖.

Вам дана последовательность из 𝑛 положительных чисел 𝑎0,𝑎1,...,𝑎𝑛−1, вам разрешается:

Переупорядочить последовательность (иначе говоря, выбрать перестановку 𝑝 из {0,1,...,𝑛−1} и заменить 𝑎𝑖 на 𝑎𝑝𝑖), и затем

Выполнить следующую операцию любое количество раз: выбрать индекс 𝑖 и заменить 𝑎𝑖 на 𝑎𝑖−1 или 𝑎𝑖+1 (иначе говоря, уменьшить или увеличить 𝑎𝑖 на 1) за стоимость 1.

Найдите минимальную стоимость, необходимую для превращения 𝑎0,𝑎1,...,𝑎𝑛−1 в степенную последовательность.

**Задача 10**

Вы и ваш друг играете в Mortal Kombat XI. Вы пытаетесь пройти башню испытаний. Всего в башне есть 𝑛 боссов, пронумерованных от 1 до 𝑛. Тип 𝑖-го босса равен 𝑎𝑖. Если 𝑖-й босс является легким, то его тип равен 𝑎𝑖=0, иначе этот босс является сложным и его тип равен 𝑎𝑖=1.

В течение одной игровой сессии вы или ваш друг можете убить одного или двух боссов (ни вы, ни ваш друг не можете пропускать сессию, поэтому минимальное количество боссов, убитых в течение сессии, равно хотя бы одному). После сессии вашего друга начинается ваша сессия, затем опять сессия вашего друга, затем опять ваша, и так далее. Первая сессия — сессия вашего друга.

Вашему другу надо научиться играть лучше, потому что на самом деле он не может убивать сложных боссов. Чтобы убивать их, он использует очки пропуска. Одно очко пропуска может быть использовано для того, чтобы убить одного сложного босса.

Ваша задача — найти минимальное количество очков пропуска, которое ваш друг должен использовать для того, чтобы вы с вашим другом убили всех 𝑛 боссов в заданном порядке.

Например: предположим, что 𝑛=8, 𝑎=[1,0,1,1,0,1,1,1]. Тогда лучшей последовательностью действий является следующая:

ваш друг убивает первых двух боссов, используя одно очко пропуска для первого босса;

вы убиваете третьего и четвертого боссов;

ваш друг убивает пятого босса;

вы убиваете шестого и седьмого боссов;

ваш друг убивает последнего босса, используя одно очко пропуска, таким образом, башня проходится с использованием двух очков пропуска.

Вам необходимо ответить на 𝑡 независимых наборов тестовых данных.

3 Описание программной реализации

### Задача 1

#Проверка списка

def zadanie1(arr):

print("n=",n,"a=",arr)

while len(arr) > 2:

if all\_the\_same(arr):

return True

xor\_arr(arr)

return all\_the\_same(arr)

#pre = []

#Проверка равенства всех элементов

def all\_the\_same(elements):

if len(elements) < 1:

return True

return len(elements) == elements.count(elements[0])

#Изменение списка с помощью xor

def xor\_arr(arr):

for i in range(int(len(arr) / 2)):

arr[i] = arr[i] ^ arr[i+1]

del arr[i+1]

return arr

#Проверкадлины списка и элементов списка- 0≤ 𝑎𝑖 <230

def test\_a(n,a):

if n != len(a):

print("Недопустимая длина, n,len()=",n,len(a))

return False

for ai in a:

if ai < 0 or ai >= 230:

print("Недопустимое значение a=",ai)

return False

return True

##########################################

###Старт###

filename="d:\\kurs\_1.txt" #file with text

with open(filename) as file:

line\_counter=0

t=0 #количество наборов данных

for line in file:

if line\_counter==0:

t = int(line)

#Проверка- целое число 𝑡 (1≤𝑡≤15) — количество наборов входных данных

if t < 1 or t > 15:

print("Недопустимое значение t=",t)

break

print("t=",t)

else:

if t < 1: break #все наборы обработаны,конец

#обработка строк наборов данных

if (line\_counter % 2) == 1:

n = int(line)

#Проверка- целое число 𝑛 (2≤𝑛≤2000) — размер массива 𝑎.

if n < 2 or n > 2000:

print("Недопустимое значение n=",n)

break

else:

a2 = list(line.split())

a = list(map(int, a2))

#Проверка- 0≤ 𝑎𝑖 <230

if test\_a(n,a)==False: break

#вызываем главную функцию для подсчета

print('Yes' if zadanie1(a) else 'No')

t = t-1

line\_counter=line\_counter+1

### Задача 2

#n-длина строки

#k-разрешенное количество замен

def zadanie2(n,k,s):

print("n=",n,"k=",k ,"s=",s)

#Временные переменные

c=0 #результат, всего привлекательных букв

a=0 #счетчик привлекательных а

b=0 #счетчик привлекательных b

t=0 #индекс буквы когда не добавляем букву к счетчику а или b

for i in range(0, n):

#считаем буквы а и b

if s[i] == 'a': a=a+1

else: b=b+1

#print("i=",i, " a=",a, " b=",b," c=",c)

#если минимально встречающаяся буква <= k(количество замен)

if min(a , b) <= k:

#можем обьединить макс встретившиеся буквы с k минимально встретившимися буквами

c = max(c , a + b)

#print("i=",i, " a=",a, " b=",b, " a+b=",a+b, " c=",c)

else:

#не можем заменить все минимально встречающаяся буквы

#поэтому надо восстановить нужный счетчик букв

#поскольку эту букву нельзя обьединить в группу одинаковых букв

if s[t] == 'a': a=a-1

else: b=b-1

#print("\*i=",i,"\*s(",t,")=",s[t], "a=",a ,"b=",b, " c=",c)

t=t+1

print(c)

#Проверка строки Васи, состоящая из букв «a» и «b»

def test\_a(n,a):

if n != len(a):

print("Недопустимая длина, n,len()=",n,len(a))

return False

for ai in a:

if ai == 'a' or ai == 'b':

continue

else:

print("Недопустимое значение s=",ai)

return False

return True

##########################################

###Старт###

filename="d:\\kurs\_2.txt" #file with text

with open(filename) as file:

line\_counter=1

for line in file:

#обработка строк наборов данных

if (line\_counter % 2) == 1:

tmp = line.split()

n = int(tmp[0])

k = int(tmp[1])

#Проверка- 1 ≤ n ≤ 100 000

if n < 1 or n > 100000:

print("Недопустимое значение n=",n)

break

#Проверка- 0 ≤ k ≤ n

if k < 0 or k > n:

print("Недопустимое значение k=",k)

break

else:

s = line.replace('\n',"")

#Проверка строка содержит «a» и «b» и правильной длины

if test\_a(n,s)==False: break

#вызываем функцию для подсчета

zadanie2(n,k,s)

line\_counter=line\_counter+1

#Задача 3

#Подсчитать разные цифры в двух числах

#Заданы два целых числа 𝑙 и 𝑟, где 𝑙<𝑟. Будем прибавлять 1 к 𝑙 до тех пор, пока результат не окажется равным 𝑟

def countDiff(L,R):

cnt = 0

while L != 0 or R != 0:

cnt += R - L

L //= 10

R //= 10

print(cnt)

##########################################

###Старт###

filename="d:\\kurs\_3.txt" #file with text

with open(filename) as file:

line\_counter=0

t=0 #количество наборов данных

for line in file:

if line\_counter==0:

t = int(line)

#Проверка- (1≤𝑡≤10^4) — количество наборов входных данных

if t < 1 or t > 10000:

print("Недопустимое значение t=",t)

break

print("t=",t)

else:

if t < 1: break #все наборы обработаны,конец

#обработка строк наборов данных

tmp = line.split()

l = int(tmp[0])

r = int(tmp[1])

#Проверка- 1≤ 𝑙 < 𝑟 ≤10^9

if l < 1 or l >= r or r >1e+9:

print("Недопустимое значение l=",l," r=",r)

break

print("l=",l,"r=",r)

countDiff(l,r)

line\_counter=line\_counter+1

###Задача 4

counter\_n=0 #сумма 𝑛 по всем наборам входных данных

#Превратить слово 𝑠 в любое 𝑘-полное слово.

def zadanie4(n,k,s):

print("n=",n,"k=",k ,"s=",s)

cnt = [[0 for i in range(26)] for j in range((k + 1) // 2)]

#для каждой s[i] от 0 до к считаем количество каждой буквы в слове

#во всех позициях=i%k. Для каждой s[i] будет свой список частоты букв

for i in range(n):

cnt[min(i % k, k - i % k - 1)][ord(s[i]) - ord('a')] += 1

#print(cnt)

res = 0

#обработка списков от 0 до к/2

for i in range(k // 2):

#разность между тем что должно быть и сколько найдено

res += 2 \* n // k - max(cnt[i])

if k % 2 == 1: #если к нечетное

res += n // k - max(cnt[k // 2])

print(res)

#Проверка- 𝑠 длины 𝑛

#Проверка слово 𝑠 состоит только из строчных букв латинского алфавита.

def test\_a(n,a):

if n != len(a):

print("Недопустимая длина, n,len()=",n,len(a))

return False

for ai in a:

if ai.isupper():

print("Недопустимое значение s=",ai)

return False

return True

##########################################

###Старт###

filename="d:\\kurs\_4.txt" #file with text

with open(filename) as file:

line\_counter=0

t=0 #количество наборов данных

for line in file:

if line\_counter==0:

t = int(line)

#Проверка- (1≤𝑡≤10^5) — количество наборов входных данных.

if t < 1 or t > 1e+5:

print("Недопустимое значение t=",t)

break

print("t=",t)

else:

if t < 1: break #все наборы обработаны,конец

#обработка строк наборов данных

if (line\_counter % 2) == 1:

tmp = line.split()

n = int(tmp[0])

k = int(tmp[1])

#Проверка- 1≤ 𝑘 < 𝑛 ≤2⋅10^5

#Проверка- 𝑛 делится на 𝑘

if 𝑘 < 1 or k > n or n > 2e+5 or n%k > 0:

print("Недопустимое значение k,n=",k,n)

break

#Проверка- сумма 𝑛 по всем наборам входных данных не превосходит 2⋅10^5.

counter\_n = counter\_n + n

#print("counter\_n",counter\_n)

if counter\_n > 2e+5:

print("Недопустимое значение сумма 𝑛,n=",counter\_n)

break

else:

s = line.replace('\n',"")

if test\_a(n,s)==False: break

#вызываем главную функцию для подсчета

zadanie4(n,k,s)

t=t-1

n=0; #очищаем переменные

k=0; #для следующего цикла

s="";

line\_counter=line\_counter+1

#Задача 5

#Входные данные:

#𝑛 это число посетителей и

#𝑚 это изначальная температура ресторана.

#𝑡𝑖 это момент визита 𝑖-го посетителя,

#𝑙𝑖 это нижняя граница предпочитаемого диапазона температур,

#ℎ𝑖 это верхняя граница предпочитаемого диапазона температур.

def zadanie5(n,m,𝑡, 𝑙,ℎ):

print("n=",n,"m=",m,"t=",𝑡,"l=", 𝑙,"h=",ℎ)

prev = 0

mn = m

mx = m

flag = True

for i in range(n):

mx += t[i] - prev

mn -= t[i] - prev

if mx < l[i] or mn > h[i]:

flag = False

break

mx = min(mx, h[i])

mn = max(mn, l[i])

prev = t[i]

if flag: print("YES")

else: print("NO")

##########################################

###Старт###

filename="d:\\kurs\_5.txt" #file with text

with open(filename) as file:

line\_counter=0

func\_count = -1

q=0 #количество наборов данных

t = []

l = []

h = []

for line in file:

if line\_counter==0:

q = int(line)

#Проверка- 𝑞 (1≤𝑞≤500)

if q < 1 or q > 500:

print("Недопустимое значение q=",q)

break

print("q=",q)

else:

#обработка строк наборов данных

tmp = line.split()

nbr\_arguments= len(tmp)

if nbr\_arguments==2:

q = q-1

if q < 0: break #все наборы обработаны,конец

n = int(tmp[0])

func\_count = line\_counter + n

m = int(tmp[1])

#Проверка- 1≤𝑛≤100, −10^9≤𝑚≤10^9

if n < 1 or n > 100:

print("Недопустимое значение n=",n)

break

if m < -1e+9 or m > 1e+9:

print("Недопустимое значение m=",m)

break

elif nbr\_arguments==3:

ti = int(tmp[0])

li=int(tmp[1])

hi=int(tmp[2])

#Проверка- 1≤ 𝑡𝑖 ≤10^9,

if ti < 0 or ti > 1e+9:

print("Недопустимое значение ti=",ti)

break

#Проверка- −10^9≤ 𝑙𝑖 ≤ ℎ𝑖 ≤10^9)

if li < -1e+9 or li > hi or hi > 1e+9:

print("Недопустимое значение li,hi=",li,hi)

break

𝑡.append(ti)

l.append(li)

h.append(hi)

if line\_counter == func\_count:

zadanie5(n,m, 𝑡,𝑙,ℎ)

t.clear()

l.clear()

h.clear()

line\_counter=line\_counter+1

###Задача 6

counter\_n =0 #сумма 𝑛 по всем наборам

def zadanie6(n,k,s):

print("n=",n,"k=",k ,"s=",s)

zer = 0;

one = 0;

chk = True;

for i in range (k):

tmp = -1;

j = i;

while j < n:

if s[j] != '?':

if tmp != -1 and int(s[j]) != tmp:

chk = False

break

tmp = int(s[j])

j += k

if tmp != -1:

if tmp == 0: zer = zer+1

else: one=one+1

if max(zer, one) > (k / 2): chk = False

if chk: print("YES")

else: print("NO")

#Проверка строки 𝑠 (|𝑠|=𝑛). При этом 𝑠 состоит только из 0, 1 и ?.

def test\_a(n,a):

if n != len(a):

print("Недопустимая длина, n,len()=",n,len(a))

return False

for ai in a:

if ai == '0' or ai == '1' or ai == '?':

continue

else:

print("Недопустимое значение s=",ai)

return False

return True

##########################################

###Старт###

filename="d:\\kurs\_6.txt" #file with text

with open(filename) as file:

line\_counter=0

t=0 #количество наборов данных

for line in file:

if line\_counter==0:

t = int(line)

#Проверка- 1≤𝑡≤10^4

if t < 1 or t > 10000:

print("Недопустимое значение t=",t)

break

print("t=",t)

else:

if t < 1: break #все наборы обработаны,конец

#обработка строк наборов данных

if (line\_counter % 2) == 1:

tmp = line.split()

n = int(tmp[0])

k = int(tmp[1])

#Проверка- 𝑛 и 𝑘 (2≤ 𝑘 ≤ 𝑛 ≤3⋅10^5, 𝑘 чётное)

if k < 2 or k > n or n > 300000 or k%2==1:

print("Недопустимое значение n,k=",n,k)

break

#Проверка- сумма 𝑛 по всем наборам входных данных не превосходит 3⋅10^5.

counter\_n = counter\_n + n

#print("counter\_n",counter\_n)

if counter\_n > 3e+5:

print("Недопустимое значение сумма 𝑛,n=",counter\_n)

break

else:

s = line.replace('\n',"")

#Проверка строки 𝑠 (|𝑠|=𝑛). При этом 𝑠 состоит только из 0, 1 и ?.

if test\_a(n,s)==False: break

#вызываем главную функцию для подсчета

zadanie6(n,k,s)

t=t-1

n=0; #очищаем переменные

k=0; #для следующего цикла

s="";

line\_counter=line\_counter+1

#Задача 7

#Выведите единственное целое число 0≤𝑥<109+7, количество циклических перестановок длины 𝑛 по модулю 109+7.

#Входные данные- одно целое число 𝑛 (3≤𝑛≤10^6).

def zadanie7(n):

print("n=",n)

MOD = int(1e9+7)

print(MOD)

res = 1

fact = 1

for i in range(1, n):

res \*= 2

fact \*= i

fact = fact % MOD

res = res % MOD

fact \*= n

fact = fact % MOD

fact -= res

fact = fact % MOD

if fact < 0: fact = fact + MOD

print(fact)

##########################################

###Старт###

input = [4, 106]

for n in input:

#Проверка- 3≤𝑛≤10^6

if n < 3 or n > 1e+6:

print("Недопустимое значение n=",n)

break

zadanie7(n)

#Задача 8

def zadanie8(n):

print("n=",n)

ans = 0

i = 3

while i \* i <= 2 \* n - 1:

ans += 1

i += 2

print(ans)

##########################################

###Старт###

filename="d:\\kurs\_8.txt" #file with text

with open(filename) as file:

line\_counter=0

t=0 #количество наборов данных

for line in file:

if line\_counter==0:

t = int(line)

#Проверка- (1≤𝑡≤10^4) — количество наборов входных данных.

if t < 1 or t > 1e+4:

print("Недопустимое значение t=",t)

break

print("t=",t)

else:

if t < 1: break #все наборы обработаны,конец

#обработка строк наборов данных

n = int(line)

#Проверка- 1≤ 𝑛 ≤10^9

if n < 1 or n > 1e+9:

print("Недопустимое значение n=",n)

break

zadanie8(n)

line\_counter=line\_counter+1

#Задача 9

#Найдите минимальную стоимость, необходимую для превращения 𝑎0,𝑎1,...,𝑎𝑛−1 в степенную последовательность.

#Вход: последовательность из 𝑛 положительных чисел 𝑎0,𝑎1,...,𝑎𝑛−1

def zadanie9(n,a):

inf = 10\*\*18

if n <= 2:

print(a[0] - 1)

else:

result = sum(a) - n

for x in range(1, 10\*\*9):

curPow = 1

curCost = 0

for i in range(n):

curCost += abs(a[i] - curPow)

curPow \*= x

if curPow > inf: break

if curPow > inf: break

if curPow / x > result + a[n - 1]: break

result = min(result, curCost)

print(result)

#Проверка длины списка и элементов списка- 1≤ 𝑎𝑖 ≤10^9

def test\_a(n,a):

if n != len(a):

print("Недопустимая длина, n,len()=",n,len(a))

return False

#Проверка элемента 1≤𝑎𝑖≤10^9

for ai in a:

if ai < 1 or ai > 1e+9:

print("Недопустимое значение a=",ai)

return False

return True

##########################################

###Старт###

filename="d:\\kurs\_9.txt" #file with text

with open(filename) as file:

line\_counter=0

for line in file:

if line\_counter%2==0:

n = int(line)

#Проверка- 3≤ 𝑛 ≤10^5

if n < 3 or n > 1e+5:

print("Недопустимое значение n=",n)

break

else:

a2 = list(line.split())

a = list(map(int, a2))

#Проверка- 0≤𝑎𝑖≤1

if test\_a(n,a)==False: break

#вызываем главную функцию для подсчета

print("n=",n,"a=",a)

a.sort()

zadanie9(n,a)

line\_counter=line\_counter+1

#Задача 10

counter\_n =0 #сумма 𝑛 по всем наборам

#Входные параметры

#n-количество боссов

#ai-типу 𝑖-го босса.0-легкий,1-сложный

def zadanie10(n,a):

print("n=",n,"a=",a)

#первого босса обрабатываем отдельно

#если=1 то добавим 1 чтобы убить его

rez = a[0];

i=0

while True:

i = i+1

if i >= n: break

#print("#1 i=",i)

if a[i] == 0: continue

j = i

while (j < n and a[j] == 1): j=j+1

#если длина текущего отрезка сложных боссов равна k,

#то нужно k/3 очков пропуска.Аккумулируем по всем отрезкам

rez += (j - i) // 3

i = j - 1

#print("#2 i=",i)

print(rez)

print()

#Проверка элементов списка- 0≤ 𝑎𝑖 ≤1

def test\_a(n,a):

if n != len(a):

print("Недопустимая длина, n,len()=",n,len(a))

return False

for ai in a:

if ai == 0 or ai == 1:

continue

else:

print("Недопустимое значение a=",ai)

return False

return True

##########################################

###Старт###

filename="d:\\kurs\_10.txt" #file with text

with open(filename) as file:

line\_counter=0

t=0 #количество наборов данных

for line in file:

if line\_counter==0:

t = int(line)

#Проверка- 1≤ 𝑡 ≤2⋅10^4

if t < 1 or t > 2e+4:

print("Недопустимое значение t=",t)

break

print("t=",t)

else:

if t < 1: break #все наборы обработаны,конец

#обработка строк наборов данных

if (line\_counter % 2) == 1:

n = int(line)

#Проверка- 1≤ 𝑛 ≤2⋅10^5

if n < 1 or n > 2e+5:

print("Недопустимое значение n=",n)

break

#Проверка- сумма 𝑛 по всем наборам входных данных не превосходит 3⋅10^5.

counter\_n = counter\_n + n

#print("counter\_n",counter\_n)

if counter\_n > 2e+5:

print("Недопустимое значение сумма 𝑛,n=",counter\_n)

break

else:

a2 = list(line.split())

a = list(map(int, a2))

#Проверка- 0≤𝑎𝑖≤1

if test\_a(n,a)==False: break

#вызываем главную функцию для подсчета

zadanie10(n,a)

t = t-1

line\_counter=line\_counter+1

4 Тестирование программы

Примеры тестов и результаты тестирования Задачи 1

приведены далее.

Задача 1

t= 2

n= 3 a= [0, 2, 2]

Yes

n= 4 a= [2, 3, 1, 10]

No

Задача 2

n= 4 k= 2 s= abba

4

n= 8 k= 1 s= aabaabaa

5

Задача 3

t= 4

l= 1 r= 9

8

l= 9 r= 10

2

l= 10 r= 20

11

l= 1 r= 1000000000

1111111110

Задача 4

t= 4

n= 6 k= 2 s= abaaba

2

n= 6 k= 3 s= abaaba

0

n= 36 k= 9 s= hippopotomonstrosesquippedaliophobia

23

n= 21 k= 7 s= wudixiaoxingxingheclp

16

Задача 5

q= 4

n= 3 m= 0 t= [5, 7, 10] l= [1, 3, -1] h= [2, 5, 0]

YES

n= 2 m= 12 t= [5, 10] l= [7, 16] h= [10, 20]

NO

n= 3 m= -100 t= [100, 100, 200] l= [0, -50, 100] h= [0, 50, 100]

YES

n= 1 m= 100 t= [99] l= [-100] h= [0]

NO

Задача 6

t= 9

n= 6 k= 4 s= 100110

YES

n= 3 k= 2 s= 1?1

YES

n= 3 k= 2 s= 1?0

NO

n= 4 k= 4 s= ????

YES

n= 7 k= 4 s= 1?0??1?

YES

n= 10 k= 10 s= 11??11??11

NO

n= 4 k= 2 s= 1??1

NO

n= 4 k= 4 s= ?0?0

YES

n= 6 k= 2 s= ????00

NO

Задача 7

n= 4

1000000007

16

n= 106

1000000007

681584774

Задача 8

1

100

6

Задача 9

3

1 3 2

n= 3 a= [1, 2, 3]

1

Задача 10

t= 6

n= 8 a= [1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1]

2

n= 5 a= [1, 1, 1, 1, 0]

2

n= 7 a= [1, 1, 1, 1, 0, 0, 1]

2

n= 6 a= [1, 1, 1, 1, 1, 1]

2

n= 1 a= [1]

1

n= 1 a= [0]

0

6 Заключение

Мы разработали программы на языке Python для решения 10 задач.