

Лабораторная работа №4

Тема: «Работа с целыми числами»

Цель работы: разработать алгоритмы, которые бы решали задачи оптимальным способом без использования составных типов данных (массивов, строк).

Выполнение работы

1. Разработайте алгоритм для решения задач (приложение I), применяя метод декомпозиции (разбиения на подзадачи). Программа, реализующая построенный алгоритм должна быть разделена, как минимум, на две функции:

- функцию, которая организует вычисления, определенные в задаче вашего варианта; при необходимости алгоритм решения этой задачи разделите на функции, имеющие более простой алгоритм и решающие отдельные подзадачи общей задачи вашего варианта;
- функцию `main()`, которая содержит операции ввода исходных данных, обращается к функции вычисления и выводит результат на экран.

В функции `main()` предусмотрите возможность многократного решения задач с различными исходными данными, которые хранятся в исходном файле INPUT.TXT (файл исходных данных может быть один на обе задачи или на каждую задачу свой). Выведите результат решения в выходной файл OUTPUT.TXT.

2. Оформите отчет по работе.

Приложение I
Варианты индивидуальных заданий

Вариант 1

1. Ввести с клавиатуры границы диапазона n и m натуральных чисел ($n < m$). Из чисел, входящих в этот диапазон, необходимо напечатать только те, цифры которых являются соседними в натуральном ряду. Подсчитать количество этих чисел и определить, сколько среди них четных и нечетных. Предусмотреть проверку правильности ввода информации.
2. В интервале от a до b найти все сверхпростые числа. Сверхпростым называется число, если оно простое, и число, полученное из данного посредством записи цифр данного числа в обратном порядке, – тоже простое, например, 13 и 31 – сверхпростые числа.

Вариант 2

1. Напечатать m натуральных n -значных чисел, у каждого из которых все цифры являются разными. Вычислить и напечатать сумму этих чисел.
2. Ввести числа, отличные от нуля, количество которых заранее не известно. Найти первое максимальное и последнее минимальное из этих чисел и количество чисел между ними в введенной последовательности.

Вариант 3

1. Натуральное число называется двояким, если в его десятичной записи встречается не более двух различных цифр. Например, числа 3, 23, 33, 100, 12121 — двоякие, а числа 123 и 9980 — нет. Для заданного натурального числа N требуется найти ближайшее к нему двоякое число.
2. В числовую переменную последовательно вводятся целые числа, не равные нулю. Количество вводимых чисел заранее не известно. Требуется найти сумму тех введенных чисел, в которых встречается k раз цифра N (k и саму цифру N также вводят с клавиатуры).

Вариант 4

1. Дано целое число X произвольной разрядности. Определить, сколько раз в числе встретилась каждая десятичная цифра.
2. В числовую переменную поочередно вводятся числа, отличные от нуля. Количество чисел заранее не известно. Среди элементов, расположенных после первого отрицательного, определить количество четных.

Вариант 5

1. Для целого числа N , вводимого с клавиатуры, переставить первую и последнюю цифры и выдать его на печать.
2. В числовую переменную поочередно вводятся числа, отличные от нуля. Количество чисел заранее не известно. Определить, составляют ли введенные числа упорядоченную по возрастанию последовательность.

Вариант 6

1. Напечатать первые n натуральных чисел, которые при удалении последней цифры уменьшаются в целое число раз. Вывести на экран эти числа с указанием, во сколько раз они уменьшаются.
2. Для всех N -значных чисел вывести те, цифры которых составляют арифметическую прогрессию. Подсчитать количество этих чисел.

Вариант 7

1. Вывести на экран все «совершенные» целые числа из интервала от m до n . Совершенным называется натуральное число, равное сумме всех своих делителей (исключая само число). Пример совершенного числа $28 = 1 + 2 + 4 + 7 + 14$.
2. В числовые переменные вводятся два натуральных числа X и N . Необходимо найти ближайшее к X натуральное число, кратное N (если таких чисел два – найти наименьшее из них).

Вариант 8

1. В заданном диапазоне натуральных шестизначных чисел (числа – номера билетов) найти и вывести «счастливые билеты».
2. Для каждого числа m , вводимого с клавиатуры, добавить цифру N ($N = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$) к первой цифре этого числа. Например, добавив 2 к первой цифре числа 59 получим 79.

Вариант 9

1. Натуральное число из N цифр является числом Армстронга, если сумма его цифр, возведенных в N -ю степень, равна самому числу (как, например, $153 = 1^3 + 5^3 + 3^3$). Получить все числа Армстронга из трех и четырех цифр.
2. Дана последовательность натуральных чисел. Найти наибольшую цифру в каждом элементе последовательности. Числа последовательно вводятся в одну и ту же переменную.

Вариант 10

1. Среди всех натуральных n -значных чисел выбрать и вывести на экран числа-палиндромы. Палиндром – число, которое имеет одинаковое чтение слева направо и справа налево.
2. Среди последовательности вводимых натуральных чисел определить количество чисел, содержащих цифру N . Количество вводимых чисел заранее не известно. Предусмотреть проверку правильности ввода информации.

Вариант 11

1. Проверить, являются ли дружественными два заданных натуральных числа. Два числа называют дружественными, если каждое из них равно сумме всех делителей другого, кроме самого этого числа.
2. Дано натуральное число N . Получить все пифагоровы тройки натуральных чисел, каждое из которых не превосходит N , т.е. все такие тройки натуральных чисел a, b, c , для которых $a^2 + b^2 = c^2$ ($a \leq b \leq c \leq N$).

Вариант 12

1. Ввести число, содержащее нечетное количество цифр. Из введенного числа сформировать число удалением средней цифры и вывести результат. Предусмотреть проверку правильности ввода чисел с нечетным количеством цифр.
2. В числовую переменную поочередно вводятся положительные числа, отличные от нуля. Количество чисел заранее не известно. Определить количество чисел, в которых нет двух одинаковых цифр.

Вариант 13

1. Найти все натуральные n -значные числа, не превосходящие заданного числа m , которые делятся на каждую из своих цифр. Если таких чисел нет, выдать соответствующее сообщение. Произвести проверку вводимой информации.
2. В числовую переменную поочередно вводятся числа, отличные от нуля. Количество чисел заранее не известно. Среди элементов, расположенных после последнего отрицательного, определить наибольшее.

Вариант 14

1. Вывести на экран все «автоморфные» целые числа из интервала от m до n . Автоморфным называется число, которое содержится в младших разрядах квадрата этого числа. Примеры автоморфных чисел: $5^2=25$ и $25^2=625$.
2. В числовую переменную поочередно вводятся числа, отличные от нуля. Количество чисел заранее не известно. Среди элементов, расположенных до последнего отрицательного, определить наименьшее.

Вариант 15

1. Дана последовательность из N натуральных чисел. Определить, сколько раз в числах этой последовательности встречалась каждая из цифр. Числа последовательно вводятся в одну и ту же переменную.
2. Дана целая переменная произвольной разрядности. Необходимо вывести на экран цифры этого числа в столбец, начиная со старшего разряда, если число отрицательное, в противном случае – начиная с младшего разряда. Кроме того, вывести на экран сообщение: четная или нет сумма цифр данного числа.

Вариант 16

1. Найти все натуральные n -значные числа, не превосходящие заданного числа m , которые делятся на первую и последнюю свои цифры. Если таких чисел нет, выдать соответствующее сообщение. Произвести проверку вводимой информации.
2. Дана последовательность из N натуральных чисел. Определить, сколько раз в числах этой последовательности встречалась каждая из цифр. Числа последовательно вводятся в одну и ту же переменную.

Вариант 17

1. Даны два натуральных числа a и b . Проверьте, сократима ли дробь $\frac{a}{b}$, если нет

выведите сообщение, если да, сократите дробь и выведите результат.

2. Дана последовательность натуральных чисел. Найти наибольшую цифру в каждом члене последовательности. Числа последовательно вводятся в одну и ту же переменную.