**Самостоятельная работа № 3**

**Циклические алгоритмы. Оператор for**

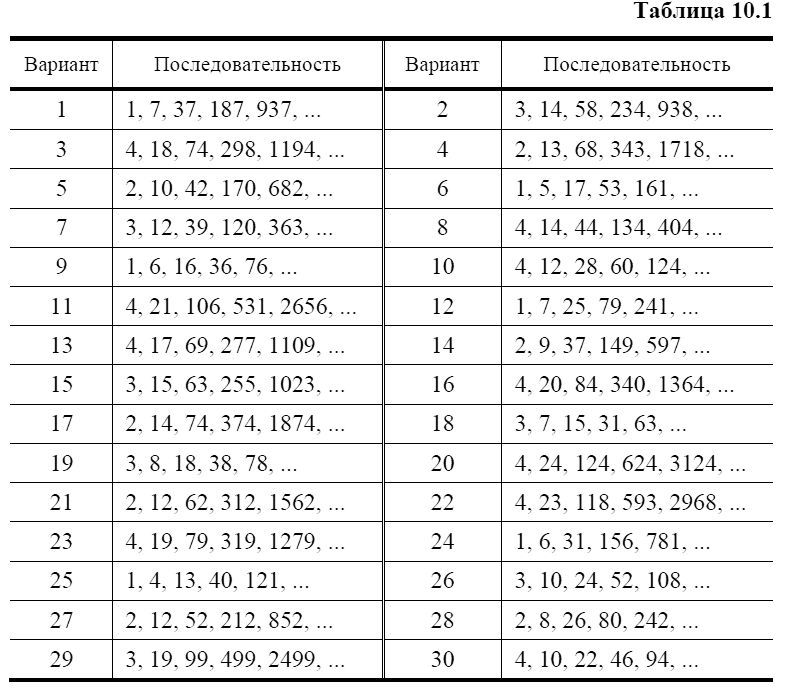
Лабораторная работа составлена на основе практикума «Практикум по информатике: учебное пособие / О.Г. Иванова, Ю.В. Кулаков, Н.Г. Шахов, В.Г. Однолько; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2014. – 112 с. – Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277962>

Цель: приобретение навыков программирования алгоритма, содержащего цикл с параметром.

Задание. По заданной в таблице 1 числовой последовательности получить соответствующую рекуррентную формулу; разработать алгоритм вычисления суммы  первых элементов этой последовательности; представить алгоритм в виде блок-схемы; написать программу на языке C#; выполнить тестирование программы.

Написать отчет, в котором подробно отразить все этапы решения задачи (в т. ч. этап получения рекуррентной формулы); для тестов привести скриншоты.

Таблица 1 – Варианты заданий



**Основные положения**

***Рекуррентной формулой*** называется формула, которая связывает между собой соседних элементов некоторой числовой последовательности. Зная первых элементов этой числовой последовательности, можно с помощью такой формулы шаг за шагом последовательно вычислить -й, -й, -й, … элементы. Заметим, что все заданные в таблице 1 последовательности вида получены с применением рекуррентной формулы , где и – некоторые коэффициенты. Эта формула связывает два соседних элемента последовательности и . Таким образом, зная только первый элемент последовательности (и саму формулу), можно вычислить второй, третий, четвёртый и т. д. Для определения значений коэффициентов и в рекуррентной формуле достаточно решить систему двух линейных уравнений:

Алгоритм вычисления суммы первых элементов числовой последовательности можно организовать следующим образом. Ввести значение ; задать значение и начальное значение , равное ; для каждого значения от 2 до вычислить по рекуррентной формуле и увеличить сумму на значение этого элемента последовательности; вывести полученное в итоге значение суммы .

Поскольку в данной задаче после прибавления очередного элемента последовательности к сумме он необходим только для вычисления следующего элемента, индексы элементов последовательности можно опустить и тогда рекуррентная формула примет вид .

Повторяющиеся действия – циклы – в алгоритме, как правило, организуются с помощью некоторого изменяющегося параметра, называемого параметром цикла (счетчиком цикла). В блок-схемах алгоритмов цикл с начальным значением (in), заранее известным конечным значением (ik) и шагом изменения (ih) параметра (i) может быть представлен базовой управляющей конструкцией, представленной на рисунке 1.



Рисунок 1 – Способ реализации цикла с параметром в блок-схеме алгоритма

В программах на алгоритмическом языке С# подобные циклы с параметром реализуются с помощью оператора for, имеющего следующий синтаксис:

for (i = in; i <= ik; i += ih) <тело цикла>

В случае если тело цикла состоит из более чем одного оператора, следует заключать эти операторы в фигурные скобки.