

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Белгородский государственный технологический университет им.  
В.Г. Шухова»**

**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и  
автоматизированных систем

**Лабораторная работа №4**

**По дисциплине:** «Основы программирования»

**Тема:** «Циклы. Введение в тестирование»

**Выполнил:** студент группы ВТ-231

Борченко Александр Сергеевич

**Проверили:**

Черников Сергей Викторович

Новожен Никита Викторович

Белгород 2023

**Цель работы:** получение навыков написания циклических алгоритмов и проведения ручного тестирования.

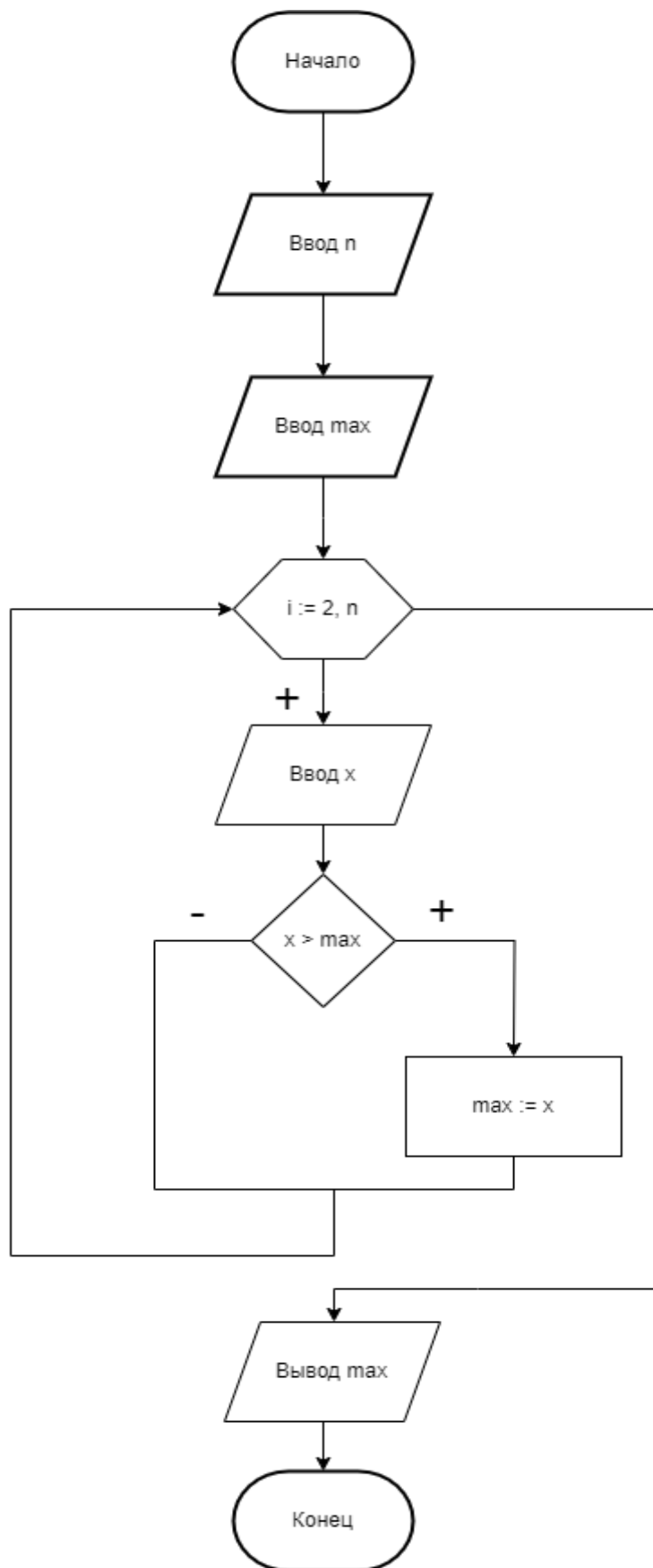
**Содержание работы:**

<b>Задача №1:</b> С клавиатуры вводятся $n$ ( $n > 0$ ) чисел. Найти максимальное значение.....	4
<b>Задача №2:</b> С клавиатуры вводится последовательность чисел. Признак конца ввода - 0. Найдите максимальное значение среди введенных. Если последовательность была пуста, выведите сообщение 'Последовательность пуста' .....	6
<b>Задача №3:</b> С клавиатуры вводятся $n$ ( $n > 0$ ) чисел. Найти индекс первого минимального значения. Нумерация элементов - с нуля .....	7
<b>Задача №4:</b> С клавиатуры вводятся $n$ ( $n > 0$ ) чисел. Найти индекс последнего максимального значения. Нумерация элементов - с нуля .....	8
<b>Задача №5:</b> С клавиатуры вводятся $n$ ( $n > 0$ ) чисел. Найти количество минимальных значений .....	9
<b>Задача №6:</b> С клавиатуры вводятся $n$ ( $n > 0$ ) чисел. Найти разность между максимальным и минимальным значением.....	10
<b>Задача №7:</b> С клавиатуры вводится последовательность. Признак конца ввода - 0. Найти сумму четных чисел .....	12
<b>Задача №8:</b> Дано целое число $n$ ( $n > 0$ ). Найти максимальную цифру в записи этого числа .....	13
<b>Задача №9:</b> Вводится последовательность из натуральных чисел. Признак конца ввода 0. Вывести количество четных и нечетных чисел.....	14
<b>Задача №10:</b> Дано целое число $n$ ( $n > 0$ ). Найти произведение отличных от нуля цифр данного числа.....	15
<b>Задача №11:</b> Дано целое число $n$ ( $n > 0$ ). Проверить, входит ли в запись числа $n$ данная цифра <i>digit</i> ровно $k$ раз.....	16
<b>Задача №12:</b> * С клавиатуры вводятся целые числа. Признак конца ввода – ноль. Определить число, следующее за последним из введенных минимальных значений .....	17
<b>Задача №13:</b> *С клавиатуры вводятся целые числа. Признак конца ввода – ноль. Определить число, предшествующее <u>первому</u> из введенных максимальных значений .....	20

- Задача №14:** С клавиатуры вводятся символы. Признак конца ввода – символ перехода на новую строку '\n' (Клавиша *Enter*). Определить количество букв ..... 23
- Задача №15:** С клавиатуры вводятся символы. Признак конца ввода - символ перехода на новую строку '\n'. Определить количество согласных букв ..... 24
- Задача №16:** С клавиатуры вводятся целые числа. Признак конца ввода – ноль. Определить, является ли вводимая последовательность упорядоченной по возрастанию или по убыванию или все элементы равны или последовательность не принадлежит ни к какой из групп ..... 25
- Задача №17:** С клавиатуры вводятся символы. Признак конца ввода – точка. Определить сумму введенных цифр..... 27
- Задача №18:** \*\* С клавиатуры вводятся символы (пробелы и цифры). Признак конца ввода – точка. Определить сумму введенных чисел ..... 28
- Задача №19:** \*\* С клавиатуры вводятся вещественные числа. Признак конца ввода – ноль. Определить, является ли вводимая последовательность арифметической прогрессией ..... 29

**Задача №1:** \*С клавиатуры вводятся  $n$  ( $n > 0$ ) чисел. Найти максимальное значение.

Блок-схема:



Код задачи:

```
#include <stdio.h>

int main ()
{
    int n;
    scanf("%d", &n);

    long long max;
    scanf("%lld", &max);

    for (int i = 2; i <= n; i++) {
        long long x;
        scanf("%lld", &x);

        if (x > max)
            max = x;
    }

    printf("%lld", max);

    return 0;
}
```

Тестовые данные:

Входные данные	Выходные данные	Примечание
1	1	Последовательность из одного элемента, который сам по себе является максимумом.
12	2	Максимум обновляется в процессе его поиска
324569	9	Максимум обновляется несколько раз

**Задача №2:** С клавиатуры вводится последовательность чисел. Признак конца ввода - 0. Найдите максимальное значение среди введенных. Если последовательность была пуста, выведите сообщение 'Последовательность пуста'.

Код задачи:

```
#include <stdio.h>
#include <windows.h>

int main () {
    SetConsoleOutputCP(CP_UTF8);

    int x;
    scanf("%d", &x);

    if (x==0){
        printf("Последовательность пуста");
        return 0;
    }

    int max = x;
    while (x!=0) {
        scanf("%d", &x);

        if (x > max) {
            max = x;
        }
    }

    printf("%d", max);

    return 0;
}
```

Тестовые данные:

Входные данные	Выходные данные	Примечание
0	Последовательность пуста	Вывод предложения, при отсутствии элементов последовательности
1 2 13 0	13	Максимум обновляется в процессе его поиска
12 15 20 0 24 9	20	После 0 поиск прекращается

**Задача №3:** С клавиатуры вводятся  $n$  ( $n > 0$ ) чисел. Найти индекс первого минимального значения. Нумерация элементов - с нуля.

Код задачи:

```
#include <stdio.h>

int main ()
{
    int n;
    scanf("%d", &n);

    int min;
    scanf("%d", &min);

    int firstMinIndex = 0;

    int x;
    for (int i = 1; i < n; i++) {
        scanf("%d", &x);

        if (min > x) {
            firstMinIndex = i;
        }
    }

    printf("%d", firstMinIndex);

    return 0;
}
```

Тестовые данные:

Входные данные	Выходные данные	Примечание
1	0	Проверить последовательность из 1 элемента
3 44 12 1	3	Индекс обновляется в процессе поиска минимальных значений
2 2 2 2	0	Вывод первого индекса при одинаковых значениях

**Задача №4:** С клавиатуры вводятся  $n$  ( $n > 0$ ) чисел. Найти индекс последнего максимального значения. Нумерация элементов - с нуля.

Код задачи:

```
#include <stdio.h>

int main ()
{
    int n;
    scanf("%d", &n);

    int max;
    scanf("%d", &max);

    int lastMaxIndex = 0;

    int x;
    for (int u = 1; u < n; u++) {
        scanf("%d", &x);

        if (x >= max) {
            lastMaxIndex = u;
        }
    }

    printf("%d", lastMaxIndex);

    return 0;
}
```

Тестовые данные:

Входные данные	Выходные данные	Примечание
1	0	Проверить последовательность из 1 элемента
3 44 12 58 9 150	5	Индекс обновляется в процессе поиска максимальных значений
1 1 1 1	3	Вывод последнего индекса при одинаковых значениях



**Задача №5:** С клавиатуры вводятся  $n$  ( $n > 0$ ) чисел. Найти количество минимальных значений.

Код задачи:

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int n;
    scanf("%d", &n);

    int min;
    scanf("%d", &min);

    int min_Counter = 1;

    int x;
    for (int i = 1; i < n; i++){
        scanf("%d", &x);

        if (x == min) {
            min_Counter++;
        } else if (x < min){
            min_Counter = 1;
            min = x;
        }
    }

    printf("%d", min_Counter);

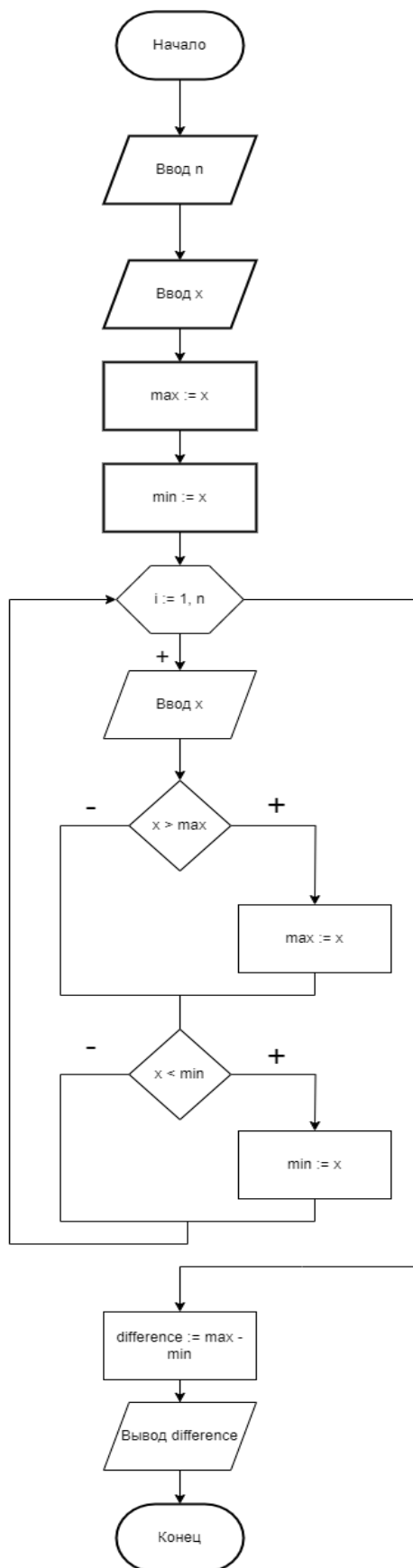
    return 0;
}
```

Тестовые данные:

Входные данные	Выходные данные	Примечание
5	1	Проверить последовательность из 1 элемента
15 1 45 20 1 6	2	Счет количества минимальных значений в разном порядке
7 7 7 7	4	Вывод количества одинаковых минимальных значений

**Задача №6:** \*С клавиатуры вводятся  $n$  ( $n > 0$ ) чисел. Найти разность между максимальным и минимальным значением.

Блок-схема:



Код задачи:

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int n;
    scanf("%d", &n);

    long long x;
    scanf("%lld", &x);

    long long max = x;
    long long min = x;

    for(int i = 1; i < n; i++) {
        scanf("%lld", &x);

        if (x > max) {
            max = x;
        }
        if (x < min) {
            min = x;
        }
    }
    long long difference = max - min;

    printf("%lld", difference);

    return 0;
}
```

Тестовые данные:

Входные данные	Выходные данные	Примечание
15 1 45 20 1 6	44	Правильный поиск максимума и минимума, правильное вычисление разности
7 7 7	0	Обработка одинаковых значений

**Задача №7:** С клавиатуры вводится последовательность. Признак конца ввода - 0. Найти сумму четных чисел.

Код задачи:

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int x;
    scanf("%d", &x);

    int even_sum = 0;

    while (x != 0) {
        if (x % 2 == 0) {
            even_sum += x;
        }
        scanf("%d", &x);
    }

    printf("%d", even_sum);

    return 0;
}
```

Тестовые данные:

Входные данные	Выходные данные	Примечание
2 2 2 2 0	8	Проверить последовательность из минимального, одинакового, четного числа
2 3 5 9 7 8 10 4 0	24	Правильный счет длинной последовательности
-2 -4 -6 -8 -10 0	-30	Проверка отрицательных чисел

**Задача №8:** Дано целое число  $n$  ( $n > 0$ ). Найти максимальную цифру в записи этого числа.

Код задачи:

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int n;
    scanf("%d", &n);

    int max_digit = 0;
    while (n){
        int digit = n % 10;
        if (digit > max_digit){
            max_digit = digit;
        }
        n /= 10;
    }

    printf("%d", max_digit);
}
```

Тестовые данные:

Входные данные	Выходные данные	Примечание
10	1	Проверка двухзначных чисел
1853249	9	Правильный счет максимальной цифры в числе
9	9	Проверка одной цифры

**Задача №9:** Вводится последовательность из натуральных чисел. Признак конца ввода 0. Вывести количество четных и нечетных чисел.

Код задачи:

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int x;
    scanf("%d", &x);

    int ammount_even = 0;
    int ammount_not_even = 0;

    while (x != 0) {
        if (x % 2 == 0) {
            ammount_even++;
        } else {
            ammount_not_even++;
        }
        scanf("%d", &x);
    }

    printf("%d %d", ammount_even, ammount_not_even);

    return 0;
}
```

Тестовые данные:

Входные данные	Выходные данные	Примечание
1 3 5 7 9 11 0	0 6	Проверка нахождения только нечетных чисел
2 4 6 8 10 12 0	6 0	Проверка нахождения только четных чисел
-2 2 -4 6 5 -3 -7 -9 0	4 4	Проверка последовательности с отрицательными элементами

**Задача №10:** Дано целое число  $n$  ( $n > 0$ ). Найти произведение отличных от нуля цифр данного числа.

Код задачи:

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int n;
    scanf("%d", &n);

    int product_of_numbers = 1;

    while (n > 0){
        if (n % 10 != 0){
            product_of_numbers *= n % 10;
        }
        n /= 10;
    }

    printf("%d", product_of_numbers);

    return 0;
}
```

Тестовые данные:

Входные данные	Выходные данные	Примечание
1026	12	Проверка числа, содержащего 0.
7	7	Проверка однозначного числа, где произведение является само число

**Задача №11:** Дано целое число  $n$  ( $n > 0$ ). Проверить, входит ли в запись числа  $n$  данная цифра  $digit$  ровно  $k$  раз.

Код задачи:

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int n, k, digit;
    scanf("%d %d %d", &n, &digit, &k);

    int counter_digit = 0;

    while (n > 0) {
        if (n % 10 == digit)
            counter_digit++;
        n /= 10;
    }
    if (counter_digit == k) {
        printf("YES");
    } else {
        printf("NO");
    }

    return 0;
}
```

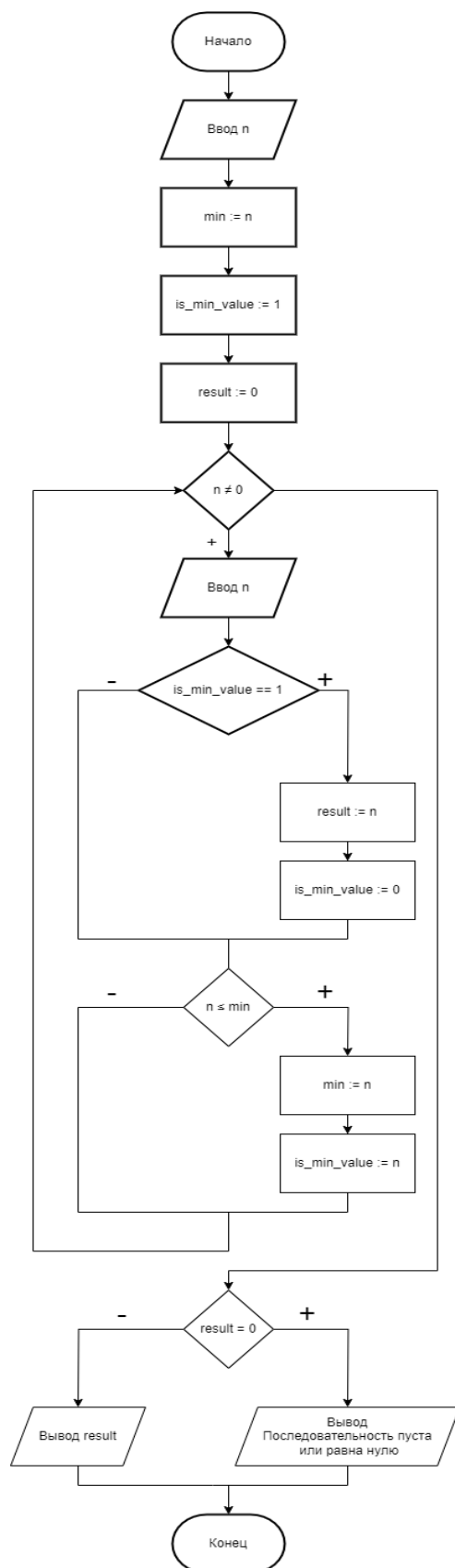
Тестовые данные:

Входные данные	Выходные данные	Примечание
107 7 0	NO	Число может не содержать указанное количество данной цифры.
226 6 1	YES	Проверка количества вхождения указанной цифры в числе



**Задача №12:** \* С клавиатуры вводятся целые числа. Признак конца ввода — ноль. Определить число, следующее за последним из введенных минимальных значений.

Блок-схема:



## Код задачи:

```
#include <stdio.h>
#include <windows.h>

int main()
{
    SetConsoleOutputCP(CP_UTF8);

    int n;
    scanf("%d", &n);

    int min = n;
    int is_min_value = 1;
    int result = 0;

    while (n != 0) {
        scanf("%d", &n);

        if (is_min_value == 1) {
            result = n;
            is_min_value = 0;
        }
        if (n <= min) {
            min = n;
            is_min_value = 1;
        }
    }
    if (result == 0){
        printf("Последовательность пуста или последний элемент минимальный");
    } else {
        printf("%d", result);
    }

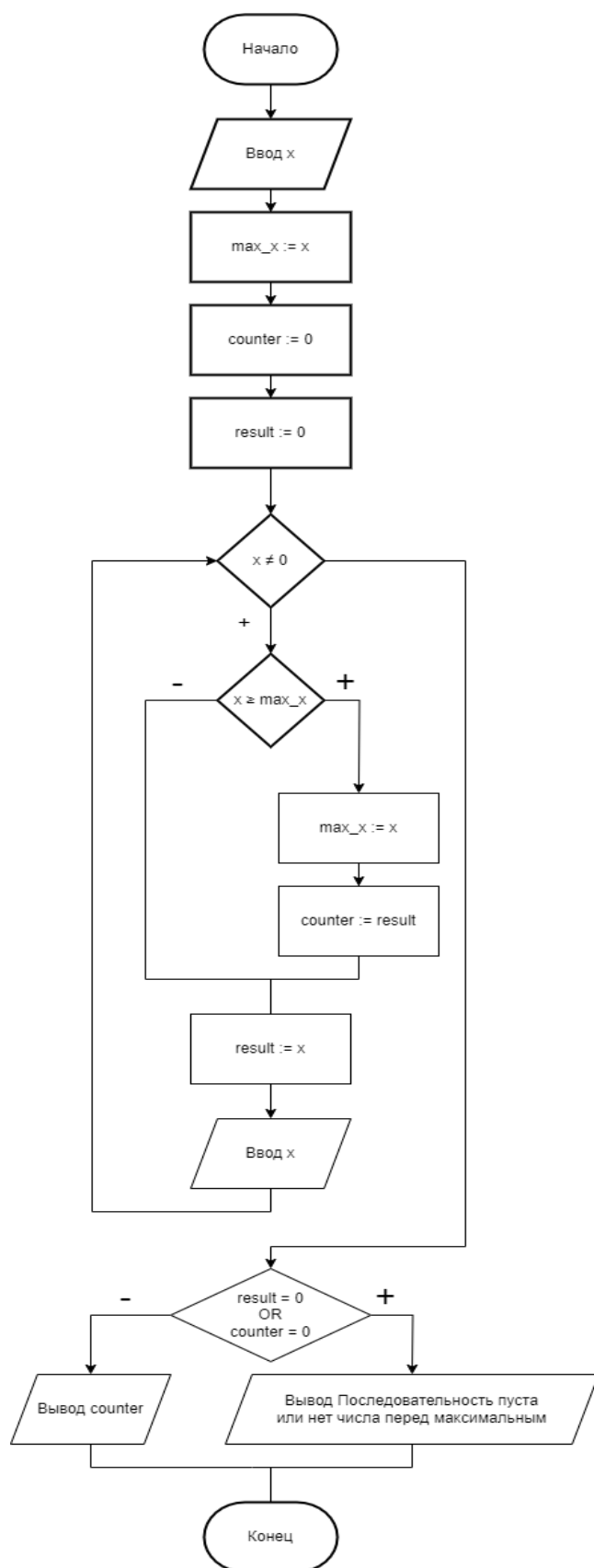
    return 0;
}
```

Тестовые данные:

Входные данные	Выходные данные	Примечание
0	Последовательность пуста или последний элемент минимальный	Проверка пустой последовательности
2 0	Последовательность пуста или последний элемент минимальный	Последний элемент - минимальный
-1 2 3 6 0	2	Проверка последовательности с отрицательными элементами
3 1 9 1 5 0	5	Несколько минимальных. Проверка на вывод после последнего минимального.

**Задача №13:** \*С клавиатуры вводятся целые числа. Признак конца ввода — ноль. Определить число, предшествующее первому из введенных максимальных значений.

Блок-схема:



Код задачи:

```
#include <stdio.h>
#include <windows.h>

int main()
{
    SetConsoleOutputCP(CP_UTF8);

    int x;
    scanf("%d", &x);

    int max_x = x;
    int counter = 0;
    int result = 0;

    while (x != 0) {
        if (x >= max_x) {
            max_x = x;
            counter = result;
        }

        result = x;

        scanf("%d", &x);
    }
    if (result == 0 || counter == 0) {
        printf("Последовательность пуста или нет числа перед максимальным");
    } else {
        printf("%d", counter);
    }

    return 0;
}
```

Тестовые данные:

Входные данные	Выходные данные	Примечание
0	Последовательность пуста или нет числа перед максимальным	Проверка пустой последовательности
2 0	Последовательность пуста или нет числа перед максимальным	Мало данных для поиска решения
-1 2 4 6 9 0	6	Проверка последовательности с отрицательными элементами
7 7 0	7	Проверка последовательности из одинаковых элементов

**Задача №14:** С клавиатуры вводятся символы. Признак конца ввода – символ перехода на новую строку '\n' (Клавиша *Enter*.). Определить количество букв.

Код задачи:

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int countletters = 0;
    char sym;

    while ((sym = getchar()) != '\n') {
        if ('a' <= sym && sym <= 'z' || 'A' <= sym && sym <= 'Z'){
            countletters++;
        }
    }

    printf("%d", countletters);

    return 0;
}
```

Тестовые данные:

Входные данные	Выходные данные	Примечание
+ -= "()	0	Последовательность не содержит букв
\n (не как символ, а просто enter)	0	Ничего не вводится
z x c 7 7 7 ( ) * & % #	3	Проверка счета введенный букв

**Задача №15:** С клавиатуры вводятся символы. Признак конца ввода - символ перехода на новую строку '\n'. Определить количество согласных букв.

Код задачи:

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>

int is_consonant(char symbol) {
    char consonant[] = "QqWwRrTtPpSsDdFfGgHhJjKkLlZzXxCcVvBbNnMm";
    return (strchr(consonant, symbol) != NULL);
}

int main() {
    int count_consonant = 0;
    char symbol;
    while ((symbol = getchar()) != '\n') {
        if('a' <= symbol && symbol <= 'z' || 'A' <= symbol && symbol <= 'Z')
        {
            if(is_consonant(symbol) == 1) {
                count_consonant++;
            }
        }
    }

    printf("%d", count_consonant);

    return 0;
}
```

Тестовые данные:

Входные данные	Выходные данные	Примечание
OaoA	0	Последовательность не содержит согласных букв
\n (не как символ, а просто enter)	0	Ничего не вводится
SpasiBo Za vnimanie!!!	9	Проверка счета количества согласных букв



**Задача №16:** С клавиатуры вводятся целые числа. Признак конца ввода – ноль. Определить, является ли вводимая последовательность упорядоченной по возрастанию или по убыванию или все элементы равны или последовательность не принадлежит ни к какой из групп.

Код задачи:

```
#include <stdio.h>
#include <windows.h>

int main()
{
    SetConsoleOutputCP(CP_UTF8);

    int before;
    scanf("%d", &before);

    if (before == 0)
        printf("Последовательность пуста");
    else {
        int next;
        scanf("%d", &next);

        if (next == 0)
            printf("Не является последовательностью");
        else {
            int is_equal = 1;
            int is_increasing = 1;
            int is_decreasing = 1;

            while (next != 0) {
                if (before < next) {
                    is_equal = 0;
                    is_decreasing = 0;
                }
                else if (before > next) {
                    is_equal = 0;
                    is_increasing = 0;
                }
                before = next;
                scanf("%d", &next);
            }

            if (is_equal)
                printf("Все элементы равны");
            else if (is_increasing)
                printf("Является по возрастанию");
            else if (is_decreasing)
                printf("Является по убыванию");
            else
                printf("Последовательность не упорядочена");
        }
    }

    return 0;
}
```

Тестовые данные:

Входные данные	Выходные данные	Примечание
0	Последовательность пуста	Проверка пустой последовательности
7 0	Не является последовательностью	Необходимо как минимум 2 числа
1 8 1 6 0	Последовательность не упорядочена	Проверка неупорядоченной последовательности
8 6 4 2 0	Является по убыванию	Проверка убывания последовательности
2 4 6 8 0	Является по возрастанию	Проверка возрастания последовательности
7 7 7 0	Все элементы равны	Все элементы равны между собой

**Задача №17:** С клавиатуры вводятся символы. Признак конца ввода – точка. Определить сумму введенных цифр.

Код задачи:

```
#include <stdio.h>
#include <windows.h>

int main()
{
    SetConsoleOutputCP(CP_UTF8);

    char x = getchar();

    int sum = 0;

    if (x == '.') {
        printf("Последовательность пуста");
    } else {
        while (x != '.') {
            if (x >= '0' && x <= '9')
                sum += x - '0';

            x = getchar();
        }

        printf("%d", sum);
    }

    return 0;
}
```

Тестовые данные:

Входные данные	Выходные данные	Примечание
.	Последовательность пуста	Проверка пустой последовательности
Cool guy.	0	Входные данные не содержат цифр
VT-231.	6	Проверка счета суммы введенных цифр

**Задача №18:** \*\* С клавиатуры вводятся символы (пробелы и цифры).  
Признак конца ввода – точка. Определить сумму введенных чисел.

Код задачи:

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    char x = getchar();

    int number = 0;
    int sum = 0;
    int space = 0; // пробел на клавиатуре

    while (x != '.') {
        if (x >= '0' && x <= '9') {
            number = number * 10 + (x - '0');
        } else {
            if (space) {
                sum += number;
            }
            number = 0;
        }

        if (x != ' ') {
            space = 1;
        }

        x = getchar();
    }

    if (space) {
        sum += number;
    }

    printf("%d", sum);

    return 0;
}
```

Тестовые данные:

Входные данные	Выходные данные	Примечание
.	0	Проверка пустой последовательности
Hello world!.	0	Входные данные не содержат цифр
10Friend 2 bro.	12	Проверка счета суммы введенных цифр (через пробел тоже)

**Задача №19:** \*\* С клавиатуры вводятся вещественные числа. Признак конца ввода – ноль. Определить, является ли вводимая последовательность арифметической прогрессией

Код задачи:

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
#include <windows.h>

int main()
{
    SetConsoleOutputCP(CP_UTF8);

    float x;
    scanf("%f", &x);

    if(x == 0) {
        printf("Последовательность пуста");
        return 0;
    }
    float step_progression = 0;
    int arif_progression = 0;
    while(x != 0) {
        float previous_x = x;
        scanf("%f", &x);
        if(x != 0) {
            if (step_progression == 0)
                step_progression = fabs(x - previous_x);
            arif_progression = (step_progression == fabs(x - previous_x));
        }
    }
    if (arif_progression == 1) {
        printf("YES");
    } else {
        printf("NO");
    }

    return 0;
}
```

Тестовые данные:

Входные данные	Выходные данные	Примечание
0	Последовательность пуста	Проверка пустой последовательности
5 6 0	YES	Проверка целочисленной арифметической прогрессии
8 8 1 5 3 6 0	NO	Ввод неарифметической последовательности
5 4 3 2 1 0	YES	Проверка убывающей арифметической прогрессии
7.1 7.2 7.3 7.4 7.5 7.6 7.7 0	YES	Проверка длинной арифметической прогрессии с вещественными числами

**Вывод:** в ходе выполнения лабораторной работы я научился писать программы с циклическими алгоритмами и получил навыки написания ручного тестирования программы.