

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 №19.4

по дисциплине: «Основы программирования»

по теме: «Циклы. Введение в тестирование»

Выполнил/а: ст. группы ВТ-231
Кисиль Николай Владимирович

Проверили:
Черников Сергей Викторович
Новожен Никита Викторович

Белгород, 2023 г.

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

Содержание работы

| | |
|---|----|
| Задача 1: * С клавиатуры вводятся n ($n > 0$) чисел. Найти максимальное значение..... | 4 |
| Задача 2: С клавиатуры вводится последовательность чисел. Признак конца ввода - 0. Найдите максимальное значение среди введенных. Если последовательность была пуста, выведите сообщение 'Последовательность пуста' | 6 |
| Задача 3: С клавиатуры вводятся n ($n > 0$) чисел. Найти индекс первого минимального значения. Нумерация элементов - с нуля. | 8 |
| Задача 4: С клавиатуры вводятся n ($n > 0$) чисел. Найти индекс последнего максимального значения. Нумерация элементов - с нуля..... | 9 |
| Задача 5: С клавиатуры вводятся n ($n > 0$) чисел. Найти количество минимальных значений. | 10 |
| Задача 6: * С клавиатуры вводятся n ($n > 0$) чисел. Найти разность между максимальным и минимальным значением..... | 11 |
| Задача 7: С клавиатуры вводится последовательность. Признак конца ввода - 0. Найти сумму четных чисел. | 14 |
| Задача 8: Дано целое число n ($n > 0$). Найти максимальную цифру в записи этого числа..... | 15 |
| Задача 9: Вводится последовательность из натуральных чисел. Признак конца ввода 0. Вывести количество четных и нечетных чисел. | 16 |
| Задача 10: Дано целое число n ($n > 0$). Найти произведение отличных от нуля цифр данного числа..... | 17 |
| Задача 11: Дано целое число n ($n > 0$). Проверить, входит ли в запись числа n данная цифра $digit$ ровно k раз..... | 18 |

Задача 12: * С клавиатуры вводятся целые числа. Признак конца ввода – ноль. Определить число, следующее за последним из введенных минимальных значений. 19

Задача 13: * С клавиатуры вводятся целые числа. Признак конца ввода – ноль. Определить число, предшествующее первому из введенных максимальных значений. 22

Задача 14: С клавиатуры вводятся символы. Признак конца ввода – символ перехода на новую строку '\n' (Клавиша *Enter*.). Определить количество букв. 25

Задача 15: С клавиатуры вводятся символы. Признак конца ввода – символ перехода на новую строку '\n'. Определить количество согласных букв. 26

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 27

Задача 17: С клавиатуры вводятся символы. Признак конца ввода – точка. Определить сумму введенных цифр..... 29

Задача 18: ** С клавиатуры вводятся символы (пробелы и цифры). Признак конца ввода – точка. Определить сумму введенных чисел. 30

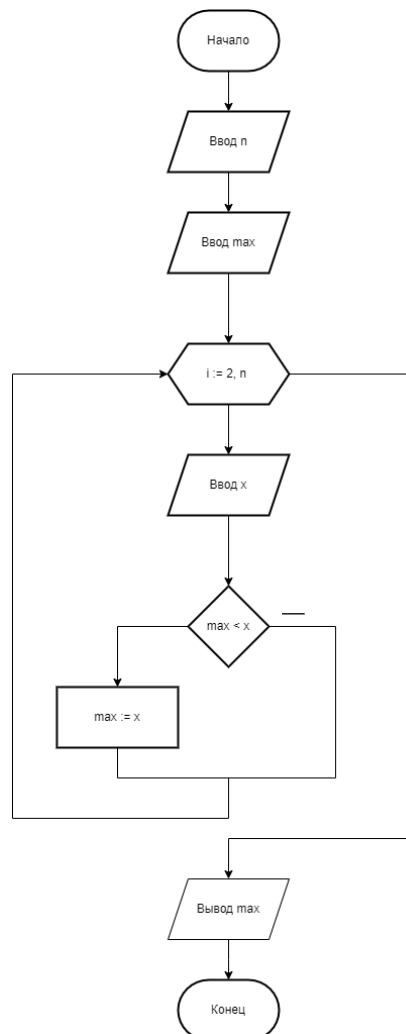
Задача 19: ** С клавиатуры вводятся вещественные числа. Признак конца ввода – ноль. Определить, является ли вводимая последовательность арифметической прогрессией. 31

Задача 1: * С клавиатуры вводятся n ($n > 0$) чисел. Найти максимальное значение.

Тестовые данные:

| Входные данные | Ожидаемый результат | Пояснение |
|----------------|---------------------|--|
| 1 1 | 1 | Последовательность из одного элемента, который сам по себе является максимумом. |
| 2 2 3 | 3 | Максимум обновляется в процессе его поиска |
| 4 3 2 4 5 | 5 | Максимум обновляется несколько раз |

Блок-схема:



Код задачи:

```
#include <stdio.h>

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

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

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

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

    printf("%d", max);

    return 0;
}
```

Задача 2: С клавиатуры вводится последовательность чисел. Признаком конца ввода - 0. Найдите максимальное значение среди введенных. Если последовательность была пуста, выведите сообщение 'Последовательность пуста'

Тестовые данные:

| Входные данные | Ожидаемый результат | Пояснение |
|----------------|--------------------------|--|
| 1 0 | 1 | Последовательность из одного элемента, который сам по себе является максимумом. |
| 3 2 4 5 0 | 5 | Максимум обновляется в процессе его поиска |
| 0 | Последовательность пуста | Пустая последовательность |
| -2 -5 -15 0 | -2 | Последовательность из отрицательных чисел |

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 != 0) {
            if (x > max) {
                max = x;
            }
        }
    }

    printf("%d", max);
    return 0;
}
```

Задача 3: С клавиатуры вводятся n ($n > 0$) чисел. Найти индекс первого минимального значения. Нумерация элементов - с нуля.

Тестовые данные:

| Входные данные | Ожидаемый результат | Пояснение |
|-----------------|---------------------|---|
| 1 1 | 0 | Индекс первого и единственного числа последовательности |
| 2 1 0 | 1 | Поиск минимального значения и его индекса |
| 5 2 3 0 4 0 | 2 | Поиск индекса первого минимального значения |
| 4 -2 -3 15 0 | 1 | Работа с отрицательными числами и 0 |

Код задачи:

```
#include <stdio.h>

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

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

    int first_min_index = 0;

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

    printf("%d", first_min_index);

    return 0;
}
```


Задача 4: С клавиатуры вводятся n ($n > 0$) чисел. Найти индекс последнего максимального значения. Нумерация элементов - с нуля.

Тестовые данные:

| Входные данные | Ожидаемый результат | Пояснение |
|-----------------|---------------------|--|
| 1 1 | 0 | Индекс последнего и единственного числа последовательности |
| 2 1 0 | 0 | Поиск максимального и его индекса |
| 5 2 3 5 4 5 | 4 | Поиск индекса последнего максимального значения |
| 4 -2 -3 15 0 | 2 | Работа с отрицательными числами и 0 |

Код задачи:

```
#include <stdio.h>

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

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

    int last_max_index = 0;

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

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

    printf("%d", last_max_index);

    return 0;
}
```

Задача 5: С клавиатуры вводятся n ($n > 0$) чисел. Найти количество минимальных значений.

Тестовые данные:

| Входные данные | Ожидаемый результат | Пояснение |
|----------------|---------------------|---|
| 1 1 | 1 | Единственный член последовательности и есть сумма |
| 5 1 2 1 3 4 | 2 | Поиск количества минимальных значений |
| 4 -2 1 -2 0 | 2 | Работа с отрицательными числами и 0 |

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

    printf("%d", min_counter);

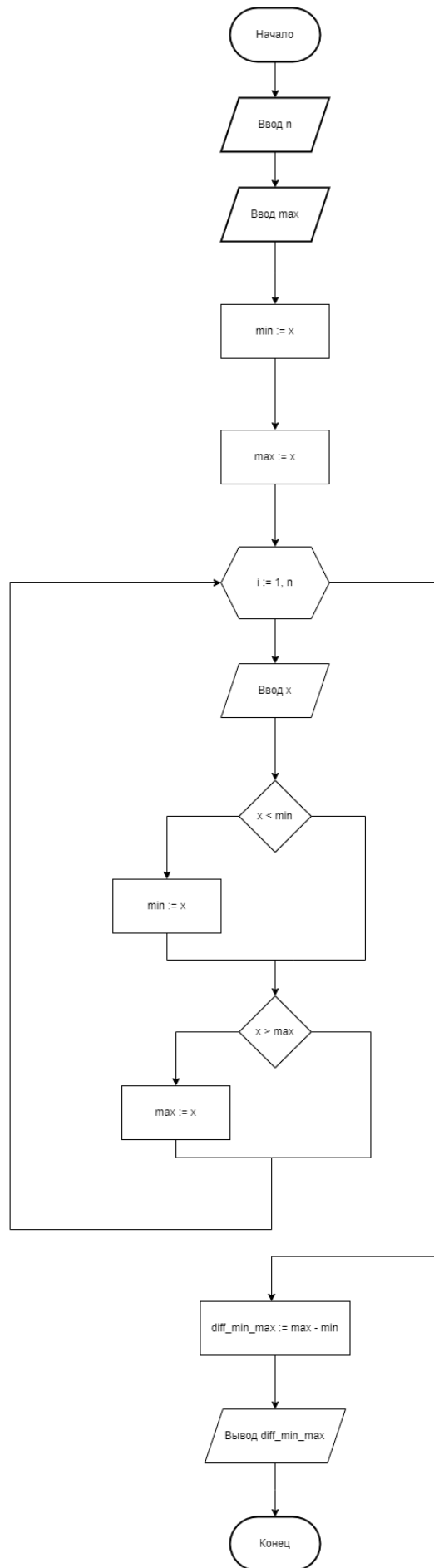
    return 0;
}
```

Задача 6: * С клавиатуры вводятся n ($n > 0$) чисел. Найти разность между максимальным и минимальным значением

Тестовые данные:

| Входные данные | Ожидаемый результат | Пояснение |
|----------------|---------------------|---|
| 1 1 | 0 | Единственный член последовательности – максимальное и минимальное |
| 2 5 3 | 2 | Разность между максимальным и минимальным |
| 5 1 2 3 4 5 | 4 | Поиск максимального и минимального и их разности |
| 4 4 4 4 4 | 0 | Максимальное и минимальное - одинаковы |

Блок-схема:



Код задачи:

```
#include <stdio.h>

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

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

    int min = x;
    int max = x;

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

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

    int diff_min_max = max - min;

    printf("%d", diff_min_max);

    return 0;
}
```

Задача 7: С клавиатуры вводится последовательность. Признак конца ввода - 0. Найти сумму четных чисел.

Тестовые данные:

| Входные данные | Ожидаемый результат | Пояснение |
|----------------|---------------------|---------------------------------|
| 1 3 5 0 | 0 | Нет четных цифр |
| 2 4 6 0 | 12 | Сумма всех четных цифр |
| 1 2 3 4 5 0 | 6 | Сумма только четных цифр |
| -1 -2 -4 1 2 0 | -4 | Работа с отрицательными числами |

Код задачи:

```
#include <stdio.h>

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

    int sum_even = 0;

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

    printf("%d", sum_even);

    return 0;
}
```

Задача 8: Дано целое число n ($n > 0$). Найти максимальную цифру в записи этого числа.

Тестовые данные:

| Входные данные | Ожидаемый результат | Пояснение |
|----------------|---------------------|-----------------------------------|
| 0 | 0 | Единственная цифра - максимальная |
| 10 | 1 | Простой поиск максимальной цифры |
| 1234512 | 5 | Поиск максимальной цифры в числе |

Код задачи:

```
#include <stdio.h>

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

    int max_digit = 0;

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

    printf("%d", max_digit);

    return 0;
}
```

**Задача 9: Вводится последовательность из натуральных чисел.
Признак конца ввода 0. Вывести количество четных и нечетных чисел.**

Тестовые данные:

| Входные данные | Ожидаемый результат | Пояснение |
|----------------|---------------------|---------------------------------|
| 0 | 0 0 | Нет четных и нечетных чисел |
| 1 2 3 4 5 6 0 | 3 3 | Счет четных и нечетных чисел |
| -2 -3 1 4 7 0 | 2 3 | Работа с отрицательными числами |

Код задачи:

```
#include <stdio.h>

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

    int even_count = 0;
    int not_even_count = 0;

    while(x != 0) {
        if (x % 2) {
            not_even_count += 1;
        } else {
            even_count += 1;
        }
        scanf("%d", &x);
    }

    printf("%d %d", even_count, not_even_count);
    return 0;
}
```


Задача 10: Дано целое число n ($n > 0$). Найти произведение отличных от нуля цифр данного числа.

Тестовые данные:

| Входные данные | Ожидаемый результат | Пояснение |
|----------------|---------------------|---|
| 1 | 1 | Произведение единственного числа |
| 10 | 1 | Произведение единственного, не равного нулю |
| 1020603 | 36 | Произведение чисел, не равных нулю |

Код задачи:

```
#include <stdio.h>

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

    int prod_numbers = 1;

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

    printf("%d", prod_numbers);

    return 0;
}
```

Задача 11: Дано целое число n ($n > 0$). Проверить, входит ли в запись числа n данная цифра $digit$ ровно k раз.

Тестовые данные:

| Входные данные | Ожидаемый результат | Пояснение |
|----------------|---------------------|--|
| 1 2 0 | «YES» | Число может не содержать данной цифры |
| 552 5 2 | «YES» | Число содержит данную цифру k раз |
| 102 2 2 | «NO» | Число не содержит данную цифру k раз |

Код задачи:

```
#include <stdio.h>

int main() {
    int n, digit, k;

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

    int count_digit = 0;

    while(n > 0) {
        if(n % 10 == digit) {
            count_digit++;
        }
        n /= 10;
    }

    if(count_digit == k) {
        printf("YES");
    } else {
        printf("NO");
    }

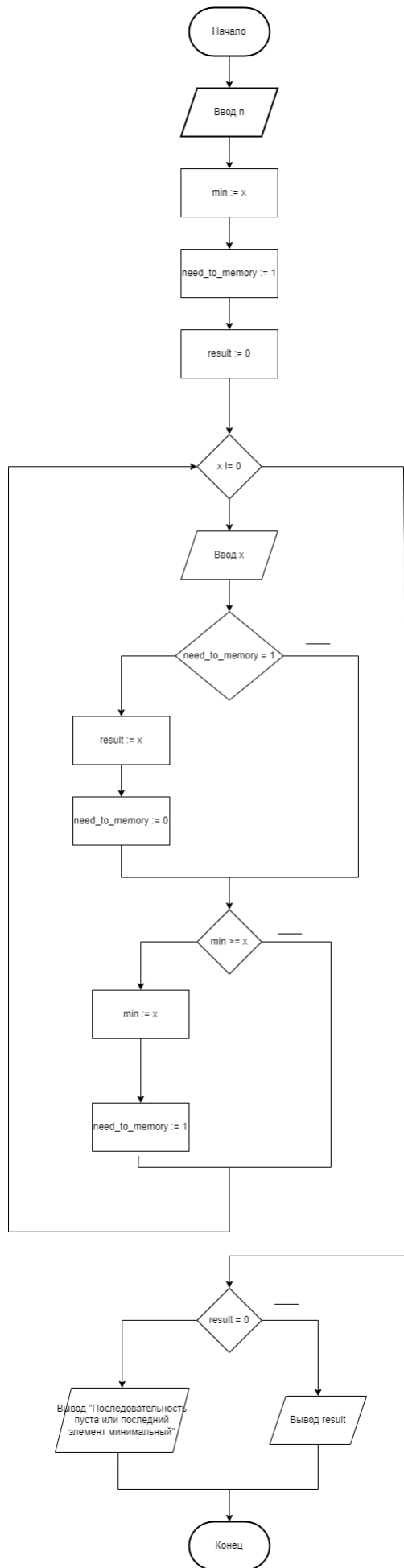
    return 0;
}
```

Задача 12: * С клавиатуры вводятся целые числа. Признак конца ввода – ноль. Определить число, следующее за последним из введенных минимальных значений.

Тестовые данные:

| Входные данные | Ожидаемый результат | Пояснение |
|----------------|--|--|
| 0 | «Последовательность пуста или последний элемент минимальный» | Последовательность пуста. |
| 1 0 | «Последовательность пуста или последний элемент минимальный» | Последний элемент минимальный |
| 3 1 3 1 2 0 | 2 | Нахождение последнего минимального и следующего за ним |
| -1 2 3 4 0 | 2 | Работа с отрицательными числами |

Блок-схема:



Код задачи:

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

int main() {
    SetConsoleOutputCP(CP_UTF8);

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

    int min = x;
    int need_to_memory = 1;
    int result = 0;

    while (x != 0) {
        scanf("%d", &x);
        if(need_to_memory == 1) {
            result = x;
            need_to_memory = 0;
        }
        if(min >= x) {
            min = x;
            need_to_memory = 1;
        }
    }

    if(result == 0) {
        printf("Последовательность пуста или последний элемент минимальный.");
    } else {
        printf("%d", result);
    }

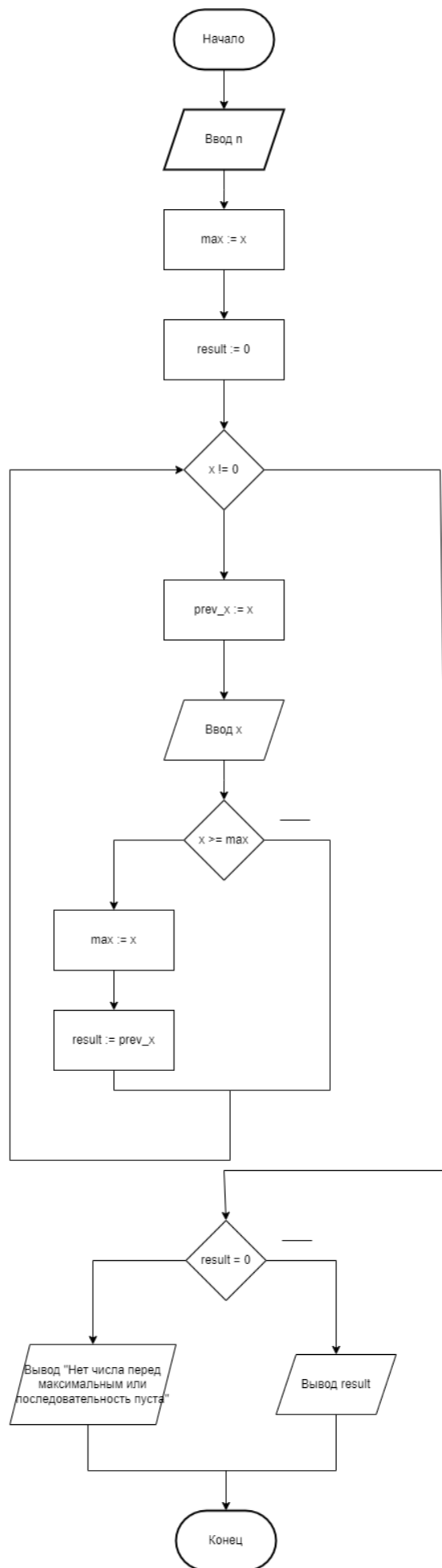
    return 0;
}
```

Задача 13: * С клавиатуры вводятся целые числа. Признак конца ввода – ноль. Определить число, предшествующее первому из введенных максимальных значений.

Тестовые данные:

| Входные данные | Ожидаемый результат | Пояснение |
|----------------|---|--|
| 0 | «Нет числа перед максимальным или последовательность пуста» | Последовательность пуста. |
| 1 0 | «Нет числа перед максимальным или последовательность пуста» | Последний элемент минимальный |
| 3 1 3 1 2 0 | 1 | Нахождение максимального и предшествующего ему |
| -1 2 3 4 0 | 3 | Работа с отрицательными числами |

Блок-схема:



Код задачи:

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

int main() {
    SetConsoleOutputCP(CP_UTF8);

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

    int max = x;
    int result = 0;

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

        if(x >= max) {
            max = x;
            result = prev_x;
        }
    }
    if(result == 0) {
        printf("Нет числа перед максимальным или последовательность пуста");
    } else {
        printf("%d", result);
    }

    return 0;
}
```


Задача 14: С клавиатуры вводятся символы. Признак конца ввода – символ перехода на новую строку '\n' (Клавиша *Enter*). Определить количество букв.

Тестовые данные:

| Входные данные | Ожидаемый результат | Пояснение |
|----------------|---------------------|-----------------------|
| \n | 0 | Ничего не вводится |
| 12№2(0 | 0 | Ввод не содержит букв |
| Qwerty12 | 6 | Счет введенных букв |

Код задачи:

```
#include <stdio.h>

int main() {
    int count_letters = 0;
    char symbol;

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

    printf("%d", count_letters);

    return 0;
}
```

Задача 15: С клавиатуры вводятся символы. Признак конца ввода - символ перехода на новую строку '\n'. Определить количество согласных букв.

Тестовые данные:

| Входные данные | Ожидаемый результат | Пояснение |
|----------------|---------------------|---------------------------------|
| \n | 0 | Ничего не вводится |
| 12№2(0 | 0 | Ввод не содержит букв |
| uuuuu | 0 | Ввод не содержит согласных букв |
| bdismu | 4 | Счет согласных букв |

Код задачи:

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

int is_vowel(char symbol) {
    char vowel[] = "AaEeIiUuOo";
    return (strchr(vowel, 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_vowel(symbol) == 0) {
                count_consonant++;
            }
        }
    }

    printf("%d", count_consonant);

    return 0;
}
```

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

Тестовые данные:

| Входные данные | Ожидаемый результат | Пояснение |
|----------------|----------------------------|-----------------------------------|
| 0 | «Последовательность пуста» | Пустая последовательность |
| 1 0 | «Не последовательность» | Необходимо как минимум 2 числа |
| 1 3 1 9 0 | «Не упорядочены» | Последовательность не упорядочена |
| 2 2 2 0 | «Элементы равны» | Все элементы между собой равны |
| 1 2 3 4 0 | «По возрастанию» | Последовательность возрастает |
| 4 3 2 1 0 | «По убыванию» | Последовательность убывает |

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 is_decreasing = 1;
    int is_increasing = 1;
    int is_equal = 1;
    int count_of_numbers = 0;

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

        if(x != 0) {
            if (prev_x > x) {
                is_increasing = 0;
                is_equal = 0;
            } else if (prev_x < x) {
                is_decreasing = 0;
                is_equal = 0;
            } else if (prev_x == x) {
                is_decreasing = 0;
                is_increasing = 0;
            }
        }
    }

    if(count_of_numbers == 1) {
        printf("Не последовательность");
    } else if(is_decreasing) {
        printf("По убыванию");
    } else if(is_increasing) {
        printf("По возрастанию");
    } else if(is_equal) {
        printf("Элементы равны");
    } else {
        printf("Не упорядочены");
    }

    return 0;
}
```

Задача 17: С клавиатуры вводятся символы. Признак конца ввода – точка. Определить сумму введенных цифр.

Тестовые данные:

| Входные данные | Ожидаемый результат | Пояснение |
|----------------|---------------------|---------------------------|
| . | 0 | Пустая последовательность |
| sdjak. | 0 | Ввод не содержит цифр |
| asd217saBDS4. | 14 | Сумма цифр |

Код задачи:

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

int main() {
    int sum_numbers = 0;
    char symbol;
    while ((symbol = getchar()) != '.') {
        sum_numbers += atoi(&symbol);
    }

    printf("%d", sum_numbers);

    return 0;
}
```

Задача 18: ** С клавиатуры вводятся символы (пробелы и цифры).

Признак конца ввода – точка. Определить сумму введенных чисел.

Тестовые данные:

| Входные данные | Ожидаемый результат | Пояснение |
|-----------------|---------------------|---------------------------|
| . | 0 | Пустая последовательность |
| SdjaD sdk. | 0 | Ввод не содержит цифр |
| 10ASsdj10sd5 1. | 26 | Сумма чисел |

Код задачи:

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

int main() {
    int sum_number = 0;
    char symbol;
    int num = 0;

    while ((symbol = getchar()) != '.') {
        if('a' <= symbol && symbol <= 'z' || 'A' <= symbol && symbol <= 'Z')
        {
            sum_number += num;
            num = 0;
        } else {
            if(symbol != ' ') {
                int x = atoi(&symbol);
                num = num * 10 + x;
            } else {
                sum_number += num;
                num = 0;
            }
        }
    }
    sum_number += num;

    printf("%d", sum_number);

    return 0;
}
```

Задача 19: ** С клавиатуры вводятся вещественные числа. Признак конца ввода – ноль. Определить, является ли вводимая последовательность арифметической прогрессией.

Тестовые данные:

| Входные данные | Ожидаемый результат | Пояснение |
|---------------------|----------------------------|---|
| 0 | «Последовательность пуста» | Пустая последовательность |
| 1 2 0 | «YES» | Арифметическая прогрессия целочисленных |
| 1 5 3 2 0 | «NO» | Не арифметическая прогрессия |
| 4 3 2 1 0 | «YES» | Арифметическая прогрессия с отрицательным шагом |
| 1 1.1 1.2 1.3 1.4 0 | «YES» | Арифметическая прогрессия вещественных чисел |

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 d = 0;
    int arif = 0;

    while(x != 0) {
        float prev_x = x;
        scanf("%f", &x);
        if(x != 0) {
            if (d == 0)
                d = fabs(x - prev_x);
            arif = (d == fabs(x - prev_x));
        }
    }

    if(arif == 1) {
        printf("YES");
    } else {
        printf("NO");
    }

    return 0;
}
```

Вывод: получили навыки написания программ с циклическими алгоритмами, получили навыки проведения ручного тестирования.