

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: ст. группы
Игнатьев Артур Олегович

Проверил:
Преподаватель Притчин Иван Сергеевич
Преподаватель Черников Сергей Викторович

Белгород 2022г.

Лабораторная работа № 4 «Циклы. Введение в тестирование»

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

Содержание отчета:

Тема лабораторной работы

Цель лабораторной работы

Решения задач. Для каждой задачи указаны:

– Название задачи.

– Исходный код.

Вывод.

Задача №1

Условие:

С клавиатуры вводятся n ($n > 0$) чисел. Найти максимальное значение.

Тестовые данные:

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

Код программы:

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

int main () {
    SetConsoleOutputCP(CP_UTF8);

    printf("Количество вводимых чисел: ");

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

    printf("Последовательность: ");
    int max;
    scanf("%d", &max);

    for (int i = 2; i <= n; i++) {
        int x;
        scanf("%d", &x);
        if (x > max)
            max = x;
    }
    printf("Максимум: %d", max);

    return 0;
}
```

Задача №2

С клавиатуры вводится последовательность чисел (возможно, пустая). Признаком

конца ввода - 0. Найдите максимальное значение среди введенных. Если последовательность была пуста, выведите сообщение 'Последовательность пуста'.

Указание:

- Использовать не более одной развилки.
- Для того чтобы использовать русский язык для вывода подключите windows.h и в функции main добавьте строку 5:

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

int max2(int a, int b)
{
    return a > b ? a : b;
}

int main() {
    SetConsoleOutputCP(CP_UTF8);
    // пустая строка (настройки завершены)
    // <код решения>
    printf("Введите 0, чтобы завершить\n");

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

    if (x)
    {
        int max = x;
        while (x)
        {
            max = max2(x, max);
            scanf("%d", &x);
        }
        printf("Максимум: %d", max);
    }
    else
        printf("Последовательность пуста");
    return 0;
}
```

Задача №3

Условие:

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

Тестовые данные:

Входные данные	Ожидаемый результат	Пояснение
1	0	Последовательность из одного элемента, который сам по себе является минимумом (с индексом 0).
2 1	1	Минимум объявляется в процессе его поиска (с индексом 1).
3 2 4 3 5 1 4	5	Минимум объявляется несколько раз (с индексами 0, 1, 5).
3 2 4 3 5 1 1 4	5	Дважды объявляется минимум (с индексами 5 и 6).

Код программы:

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

int main() {
    SetConsoleOutputCP(CP_UTF8);

    printf("Количество вводимых чисел: ");

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

    printf("Последовательность: ");

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

    int index = 1;

    int firstMinIndex = 0;

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

        if (x < min)
        {
            firstMinIndex = index;
            min = x;
        }
        index++;
    }
    printf("Индекс первого минимального числа: %d", firstMinIndex);

    return 0;
}
```

Задача №4

Условие:

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

Тестовые данные:

Входные данные	Ожидаемый результат	Пояснение
1	0	Последовательность из одного элемента, который сам по себе является максимумом (с индексом 0).
1 2	1	Максимум объявляется в процессе его поиска (с индексом 1).
3 2 4 3 5 1 4	4	Максимум объявляется несколько раз (с индексами 0, 2, 4).
3 2 4 3 5 1 1 4	5	Дважды объявляется максимум (с индексами 4 и 5).

Код программы:

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

int main() {
    SetConsoleOutputCP(CP_UTF8);

    printf("Количество вводимых чисел: ");

    int n;
    scanf("%d", &n);
    printf("Последовательность: ");

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

    int index = 1;

    int lastMaxIndex = 0;

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

        if (x >= max) {
            lastMaxIndex = index;
            max = x;
        }
        index++;
    }
    printf("Индекс последнего максимального числа: %d", lastMaxIndex);

    return 0;
}
```

Задача №5

Условие:

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

Тестовые данные:

Входные данные	Ожидаемый результат	Пояснение
1	1	Последовательность из одного элемента, который сам по себе является минимумом.
2 1	1	Минимум объявляется в процессе его поиска
3 2 1 3 5 1 1	3	Объявляется несколько чисел равных минимуму.
3 2 4 3 5 5 1 4	1	Минимум объявляется единожды в процессе поиска.

Код программы:

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

int main() {
    SetConsoleOutputCP(CP_UTF8);

    printf("Количество вводимых чисел: ");

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

    printf("Последовательность: ");

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

    int minCounter = 1;

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

        if (x < min) {
            min = x;
            minCounter = 1;
        }
        else if (x == min)
            minCounter++;
    }
    printf("Количество минимальных чисел в последовательности: %d",
minCounter);

    return 0;
}
```


Задача №6

Условие:

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

Тестовые данные:

Входные данные	Ожидаемый результат	Пояснение
1	0	Последовательность из одного элемента, который сам по себе является максимумом и минимумом.
2 1	1	Последовательность из двух элементов, которые являются минимумом и максимумом.
1 1 1 1 1 1	0	Все числа в последовательности равны.
3 2 4 3 5 5 1 4	4	Максимум и минимум объявляются в процессе поиска.

Код программы:

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

int main() {
    SetConsoleOutputCP(CP_UTF8);

    printf("Количество вводимых чисел: ");

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

    printf("Последовательность: ");

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

    int max = min;

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

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

    int maxMinDifference = max - min;
    printf("Разница между максимумом и минимумом: %d", maxMinDifference);

    return 0;
}
```

Задача №7

Условие:

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

Тестовые данные:

Входные данные	Ожидаемый результат	Пояснение
1 0	0	Последовательность из одного элемента, который сам по себе не является чётным.
2 1 0	2	Последовательность из двух элементов с одним чётным.
1 1 1 1 1 0	0	Все числа в последовательности нечётны.
3 2 4 3 5 5 1 4 0	10	Чётные числа объявляются в процессе поиска.

Код программы:

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

int main() {
    SetConsoleOutputCP(CP_UTF8);

    printf("Введите 0, чтобы закончить\n");

    int sumEvenNumbers = 0;

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

    while (x) {
        if (x % 2 == 0)
            sumEvenNumbers += x;
        scanf("%d", &x);
    }
    printf("Сумма всех четных чисел в последовательности: %d",
sumEvenNumbers);

    return 0;
}
```

Задача №8

Условие:

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

Тестовые данные:

Входные данные	Ожидаемый результат	Пояснение
0	0	0 являющийся максимумом.
8	8	Одноразрядное число, цифра в котором является максимумом.
794	9	Поиск максимума в многозначном числе с постоянным обновлением.
45179	9	Многозначное число максимальная цифра которого сравнивается с последующими.

Код программы:

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

int max2(int a, int b) {
    return a > b ? a : b;
}

int main() {
    SetConsoleOutputCP(CP_UTF8);

    printf("Введите номер: ");

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

    int max = n % 10;
    n /= 10;

    while (n) {
        max = max2(max, n % 10);
        n /= 10;
    }
    printf("Максимальная цифра в числе: %d", max);

    return 0;
}
```

Задача №9

Условие:

Вводится последовательность из натуральных чисел. Признак конца ввода 0. Вывести количество чётных и нечётных чисел.

Тестовые данные:

Входные данные	Ожидаемый результат	Пояснение
1 0	0 1	Последовательность из одного элемента.
2 1 0	1 1	Последовательность из двух элементов с разной чётностью.
1 1 1 1 1 0	0 6	Все числа в последовательности имеют одну чётность.
3 7 36 1 3 55 5 3 8 0	2 6	Псевдослучайный набор разночётных чисел

Код программы:

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

int main() {
    SetConsoleOutputCP(CP_UTF8);

    printf("Введите 0, чтобы закончить\n");

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

    int notEven = 0;

    int even = 0;

    while (x) {
        if (x % 2)
            notEven++;
        else
            even++;
        scanf("%d", &x);
    }
    printf("Количество четных элементов в последовательности: %d\n", even);
    printf("Количество нечетных элементов в последовательности: %d",
notEven);

    return 0;
}
```

Задача №10

Условие:

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

Тестовые данные:

Входные данные	Ожидаемый результат	Пояснение
1	1	Однозначное число с произведением равным ему же.
75	35	Маленькое многозначное число.
5436574147411	5644800	Большое многозначное число
5436574140411	806400	Большое многозначное число с 0 в разрядах.

Код программы:

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

int main(void) {
    SetConsoleOutputCP(CP_UTF8);

    printf("Введите номер: ");

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

    int numbersOtherThanNul = 1;

    while (n) {
        if (n % 10)
            numbersOtherThanNul *= n % 10;
        n /= 10;
    }
    printf("Произведение всех цифр, кроме 0: %d", numbersOtherThanNul);

    return 0;
}
```

Задача №11

Условие:

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

Тестовые данные:

Входные данные	Ожидаемый результат	Пояснение
1 1 1	ДА	Простейший пример, в котором число n равно $digit$ с 1 вхождением.
55 5 4	НЕТ	Количество вхождений больше числа k
55 5 2	ДА	Количество вхождений меньше числа k .
45397 4 1	ДА	Количество вхождений числа $digit$ в n соответствует k .
45397 4 7	НЕТ	Нет ни одного числа $digit$ в записи n .

Код программы:

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

int main(void) {
    SetConsoleOutputCP(CP_UTF8);

    printf("Введите число, интересующую цифру и количество вхождений: ");

    long long n, digit, k;
    scanf("%lld %lld %lld", &n, &digit, &k);

    long long count = 0;

    while (n) {
        if (n % 10 == digit)
            count++;
        n /= 10;
    }
    printf(count == k ? "ДА" : "НЕТ");

    return 0;
}
```

Задача №12

Условие:

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	Ввод пустой последовательности.
1 0	Последний элемент минимальный	Ввод последовательности из одного элемента, который сам по себе является минимумом.
89 32 46 0	Следующий элемент после последнего минимума: 46	Ввод последовательности, в которой последний элемент является минимальным.
674 23 98 1 36 0	Следующий элемент после последнего минимума: 36	Минимум объявляется в процессе его поиска несколько раз.
569 32 5 74 3 0	Последний элемент минимальный	Минимумом являются несколько чисел из последовательности.

Код программы:

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

int main(void) {
    SetConsoleOutputCP(CP_UTF8);

    printf("Введите 0, чтобы закончить\n");

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

    if (x) {
        long long min = x;

        long long elementAfterTheMinimum;

        while (x) {
            if (x <= min) {
                min = x;
                scanf("%lld", &x);
                elementAfterTheMinimum = x;
            }
            else
                scanf("%lld", &x);
        }
        printf(elementAfterTheMinimum == 0 ? "Последний элемент минимальный":
            "Следующий элемент после последнего минимума: %lld",
            elementAfterTheMinimum);
    }
    else
        printf("Последовательность пуста");

    return 0;
}
```


Задача №13

Условие:

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	Последовательность пуста	Ввод пустой последовательности.
1 0	Первый элемент является максимальным	Ввод последовательности из одного элемента, который сам по себе является максимумом.
23 45 18 0	Элемент до первого максимума: 23	Ввод последовательности, в которой первый элемент является максимальным
36 45 3 89 12 1 0	Элемент до первого максимума: 3	Максимум объявляется в процессе его поиска несколько раз.
12 36 74 25 69 85 0	Элемент до первого максимума: 69	Максимумом являются несколько чисел из последовательности.
9 4 2 9 3 0	Первый элемент является максимальным	Максимум объявляется несколько раз, но первый из них имеет индекс 0.

Код программы:

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

int main(void) {
    SetConsoleOutputCP(CP_UTF8);

    printf("Введите 0, чтобы закончить\n");

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

    if (x) {
        long long firstX = x;

        long long max = x;

        long long realMaxBeforeElem = 0;

        while (x) {
            long long maxBeforeElem = x;
            scanf("%lld", &x);

            if (x > max) {
                realMaxBeforeElem = maxBeforeElem;
                max = x;
            }
        }
        printf(max == firstX ? "Первый элемент является максимальным" :
            "Элемент до первого максимума: %lld", realMaxBeforeElem);
    }
    else
        printf("Последовательность пуста");

    return 0;
}
```

Задача №14

Условие:

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

Тестовые данные:

Входные данные	Ожидаемый результат	Пояснение
budhclv	Количество символов в строке: 7	Простой пример строки.
bd5db3f	Количество символов в строке: 5	Пример строки с разными видами регистра и другими символами.
	Количество символов в строке: 0	Ввод пустой строки.

Код программы:

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

int main(void) {
    SetConsoleOutputCP(CP_UTF8);

    long long total = 0;

    char x;

    while ((x = getchar()) != '\n')
        if (65 <= x && x <= 90 || 97 <= x && x <= 122)
            total++;
    printf("Количество символов в строке: %lld", total);

    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
budhclv	Количество согласных: 6	Простой пример строки.
aiaae	Количество согласных: 0	Пример строки без согласных букв.
	Количество согласных: 0	Ввод пустой строки.

Код программы

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

int main(void) {
    SetConsoleOutputCP(CP_UTF8);

    long long consonants = 0;

    char x;

    while ((x = getchar()) != '\n')
        if (98 <= x && x <= 122 && x != 'e' && x != 'y' &&
            x != 'u' && x != 'i' && x != 'o')
            consonants++;
    printf("Number of consonants: %lld", consonants);

    return 0;
}
```

Задача №16

Условие:

С клавиатуры вводится последовательность хотя бы из двух целых чисел (без учёта нуля). Признак конца ввода – ноль. Определить, является ли вводимая последовательность упорядоченной по невозрастанию или по неубыванию или все элементы равны или последовательность не принадлежит ни к какой из групп.

Тестовые данные:

Входные данные	Ожидаемый результат	Пояснение
0	Последовательность пуста	Ввод пустой последовательности.
8 7 6 5 1 0	Последовательность невозрастающая	Пример невозрастающей последовательности.
1 2 3 4 7 9 0	Последовательность не убывающая	Пример неубывающей последовательности.
7 7 7 0	Все символы в последовательности равны	Пример последовательности с одинаковыми элементами.
7 0	Все символы в последовательности равны	Пример последовательности из одного элемента.
1 2 7 6 3 9 4	В последовательности символы не составляют последовательности	Пример последовательности, которая не относится ни к какому типу.

Код программы:

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

int main(void) {
    SetConsoleOutputCP(CP_UTF8);

    printf("Введите 0, чтобы закончить\n");

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

    long long pastElement = x;

    int flag = 1;

    if (x != 0) {
        while (x) {
            scanf("%lld", &x);
            if (x == 0)
                break;
            if (x == pastElement && flag == 1) {
                flag = 1;
                pastElement = x;
            } else if (x >= pastElement && (flag == 1 || flag == 2)) {
                flag = 2;
                pastElement = x;
            } else if (x <= pastElement && (flag == 1 || flag == 3)) {
                flag = 3;
                pastElement = x;
            } else {
                flag = 0;
                break;
            }
        }
        if (flag == 3)
            printf("Последовательность невозрастающая");
        else if (flag == 2)
            printf("Последовательность не убывающая");
        else if (flag == 1)
            printf("Все символы в последовательности равны");
        else
            printf("В последовательности символы не составляют последовательности");
    }
    else
        printf("Последовательность пуста");
    return 0;
}
```

Задача №17

Условие:

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

Тестовые данные:

Входные данные	Ожидаемый результат	Пояснение
.	Сумма цифр в строке: 0	Ввод пустой последовательности.
dfhsdsaa.	Сумма цифр в строке: 0	Пример строки без цифр
1hn6tev Ar7ur.	Сумма цифр в строке: 14	Пример строки с цифрами.
Nhjb88lvj0n3njnv9	5	Пример строки с рядомстоящими цифрами

Код программы:

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

int main(void) {
    SetConsoleOutputCP(CP_UTF8);

    long long sum = 0;

    char x;

    while ((x = getchar()) != '.')
        if (x == '0' || x == '1' || x == '2' ||
            x == '3' || x == '4' || x == '5' ||
            x == '6' || x == '7' || x == '8' ||
            x == '9')
            sum += (x - 48);
    printf("Сумма цифр в строке: %lld", sum);

    return 0;
}
```

Вывод: в ходе работы получены навыки написания циклических алгоритмов, получены навыки проведения ручного тестирования.