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:

C 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**

C клавиатуры вводится последовательность чисел (возможно, пустая). Признак

конца ввода - 0. Найдите максимальное значение среди введенных. Если последовательность была пуста, выведете 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:

C 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:

C 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:

C 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:

C 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:

C 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 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 1 0 | 0 6 | Все числа в последовательности имеют одну  чётность. |
| 3 736 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 соответсвует 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 вводится символы. Признак 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 вводится 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:

C 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. |
| Nhjv88lvj0n3njnv9 | 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.