Федеральное агентство по образованию Российской Федерации

Государственное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского

Институт информационных технологий математики и механики

Отчёт по лабораторной работе

Работа с массивами и их индексами

Выполнила:

студент ф-та ИИТММ гр. 3821Б1ПМ3

Виденева Е. В.

Проверил:

Заведующий лабораторией

суперкомпьютерных технологий и

высокопроизводительных

вычислений

Лебедев И. Г.

Нижний Новгород

2021 г.

Оглавление

[1. Введение 4](#_Toc85735624)

[2. Постановка задачи 5](#_Toc85735625)

[3. Руководство пользователя 6](#_Toc85735626)

[4. Руководство программиста 7](#_Toc85735627)

[4.1 Описание структуры кода программы 7](#_Toc85735628)

[4.2 Описание структуры данных. 9](#_Toc85735629)

[4.3 Описание алгоритмов 9](#_Toc85735630)

[5. Эксперименты 12](#_Toc85735631)

[6. Заключение 14](#_Toc85735632)

[7. Литература 15](#_Toc85735633)

1. **Введение**

В век технологий программирование играет важную роль в жизни людей.

Назначение программирования - разработка программ управления компьютером с целью решения различных информационных задач. Для составления программ существуют разнообразные языки программирования. Они отличаются от естественных языков тем, что предназначены для передачи команд и данных от человека компьютеров то время как естественные языки используются для общения людей между собой.

Для того чтобы качественно программировать, необходимо постоянно развиваться в данной сфере, узнавать все больше алгоритмов и изучать различные методы выбранного языка.

Язык Си быстро становится одним из наиболее важных и популярных языков программирования. Его использование все более расширяется, поскольку часто программисты предпочитают язык Си всем другим языкам после первого знакомства с ним.

В языке Си не последнюю роль играет использование массивов. Для представления набора однотипных данных используются массивы, являющиеся наряду с циклами фундаментальным инструментом программирования. Массивы позволяют избегать дублирования кода и разрабатывать компактные, понятные и красивые программы.

Для наиболее полного использования возможностей массивов я выполняю данную лабораторную работу, используя язык Си.

1. **Постановка задачи**

Необходимо написать программу, которая генерирует множество случайных чисел размера n в диапазоне (min, max), где n, min, max вводятся с клавиатуры.

Результатом должна стать сумма, которая получится следующим образом: все числа, номера которых совпадают с дробной частью одного из исходных чисел - вычитаются, все остальные прибавляются.

1. **Руководство пользователя**

При запуске программа запросит ввести с клавиатуры N (количество всех чисел), max (верхняя граница диапазона чисел) и min (нижняя граница диапазона чисел).

Затем программа выведет на экран числа, удовлетворяющие условию и их сумму. (См. рис.1)

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, ноутбук, компьютер

Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как текст, снимок экрана, компьютер, ноутбук

Автоматически созданное описание

Рисунок 1 Рисунок 2

ВАЖНО! Если вы введете такие числа, что N<0 или max< min программа выведет на экран ERROR!:(, что означает “Ошибка”. Если окажется, что один из массивов равен нулю, программа так же выведет на экран ERROR!:(.(См. рис. 2)

1. **Руководство программиста**

## **4.1 Описание структуры кода программы**

1. Изображение выглядит как текст

   Автоматически созданное описаниеПодключение библиотек, с которыми предстоит работать.(см. рис .3)

Рисунок 3

1. Объявление функции main( ), получение данных с клавиатуры.(см. рис. 4)

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, компьютер, ноутбук

Автоматически созданное описание

Рис. 4

1. Проверка полученных данных на корректность. (см. рис. 5)

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, ноутбук

Автоматически созданное описание

Рис. 5

1. Создание массива размера N типа double ( massic) и заполнением его случайно сгенерированными числами в заданном пользователем диапазоне и создание массива расмера N типа int ( mazic), необходимого для выделения и нахождения дробной части всех случайных чисел. (См. Рис. 6)

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание Рисунок 6

1. В случае если номер какого то числа совпадал с дробной часть этого числа, то число с данным номером должно было вычитаться из суммы, изначально значение которой было присвоено к нулю. В противном случае, если номер какого то числа не совпадал с дробной часть этого числа, то число с данным номером должно было складываться с суммой, изначально значение которой было присвоено к нулю. (см. рис. 7)

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, компьютер, ноутбук

Автоматически созданное описание

Рис.7

1. Сложение всех элементов (sum), для получения требуемой заданием суммы, вывод на экран конечного значения sum, очистка памяти и завершение программы. (См. рис. 8)

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Рисунок 8

## **4.2 Описание структуры данных.**

1. В программе используются переменные счетчики типа int (i, j), а так же количество генерируемых чисел N типа int.
2. Переменные min, max, sum относятся к типу double.
3. Случайные числа random( ) записываются в массив massic типа double, а ихдробная часть записывается в массив mazic типа int.
4. Для функционирования программы требуются такие библиотеки, как stdio.h, stdlib.h, locale.h.

## **4.3 Описание алгоритмов**

В данной программе показаны несколько ключевых алгоритмов:

* Алгоритм заполнение массива случайными числами (См. Блок-схему)

Блок-схема:

Начало

i=0

Ввод N

(с клавиатуры

false

true

i<N

massic[i] =rand()-случайное число

Конец цикла

* Алгоритм выделения дробной части с фиксированной точностью из исходных чисел и присвоение этой дробной части типа int (целое число).

Для этого из исходного числа вычитается его целая часть и после полученное число умножается на 10^4(4-количество знаков после запятой). Затем приводим полученное чило к типу int и присваеваем его к переменной mazic[i]. После этого делим данную переменную на 10 (для избежания неправильной интерпритации дробной части). Таким образом получается выделить дробную часть из данных изначально чисел и присвоить ей определенный тип.(см. рис. 9)

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, компьютер, ноутбук

Автоматически созданное описание

Рисунок 9

* Алгоритм суммирования.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, компьютер, ноутбук

Автоматически созданное описаниеПрисвоив дробную часть иходных случайных чисел из массива massic в массив mazic, программа начинает сравнивать дробные части чисел и номера под готорыми они указаны. Для сопоставления числа и его номера вводится второй индекс массива j (типа int). Если сравниваемое число и номер совпадают, его и все остальные также совпавшие числа вычитают из переменной sum, которой было заранее присвоено значение 0.0. Если же числа и номера под которыми они указаны не совпадают, все числа складываются с переменной sum. Затем полученный результат (sum) выводится на экран пользователя.(см. рис. 10)

Рисунок 10

1. **Эксперименты**

Для того, чтобы убедиться в работоспособности программы протестируем ее при вводе различных переменных.

1. Некорректные данные.

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описаниеПри вводе некорректных данных, при которых N<0 (см. рис. 11), max<min(см. рис. 12), massic=0(см. рис. 13) программа покажет на экране конкретную причину ошибки.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, монитор, компьютер

Автоматически созданное описаниеРисунок 11

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описаниеРисунок 12

Рисунок 13

1. Корректные данные

Рассмотрим пару примеров, когда программа покажет результат при вводе корректных данных (см. рис. 14(а, б)

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, компьютер, ноутбук

Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как текст, компьютер, снимок экрана, ноутбук

Автоматически созданное описаниеРисунок 14(а) Рисунок 14(б)

Рассмотрев данные примеры, можно убедиться, что программа в среде разработки Visual Studio при вводе корректных значений работает быстро и исправно.

1. **Заключение**

Для выполнения лабораторной работы №1 мною была написана исправно работающая программа на языке программирования Си, которая выполняет конкретную задачу, поставленную преподавателем.

Благодаря выполнению данной лабораторной работы я смогла узнать больше информации про данный язык программирования. Я подробно изучила принцип присвоения случайных чисел, работу массивов и их индексов, а также поработала с такими операторами, как if, else, while, for.

Данная работа помогла мне понять, как правильно писать программы, рассматривая все возможные исходы, а не только те, которые надо получить. Подобные задания с программами важны, потому что они улучшают понимание работы с компьютером и средой разработки, а так же помогают закрепить уже ранее изученный материал.

**7. Литература**

1. Б.В. Керниган, Д.М. Ричи.//ЯЗЫК Срежим доступа: [kr.pdf](file:///C:\Users\Lenovo\Downloads\kr.pdf)
2. M. УЭИТ С. ПРАТА Д. МАРТИН //ЯЗЫК С для начинающихрежим доступа:

[<DFC7DBCA20D1C8A0A0A0A04D2E20D3DDC9D22C20D12E20CFD0C0D2C02C20C42E20CCC0D0D2C8CD> (ded32.net.ru)](http://storage.ded32.net.ru/Lib/TX/CPrimerPlus.pdf)