

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р. Е. АЛЕКСЕЕВА»
(НГТУ)**

Институт радиоэлектроники и информационных технологий

Кафедра информатики и систем управления

**Задания к выполнению лабораторных работ
по дисциплине «Программирование на языке C++»**

ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ ВЫСОКОГО УРОВНЯ

Методические указания к выполнению лабораторных работ
в системе программирования PascalABC.Net

для студентов направлений подготовки

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Интеллектуальные системы
обработки информации и управления»

09.03.02 «Информационные системы и технологии», профиль «Безопасность
информационных систем»

Нижний Новгород
2015

Разработчик(и)/составитель(и) заданий к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Программирование на языке C++»:

профессор, д.т.н. Соколова Э.С.

ученое звание, степень, фамилия, инициалы

Кафедра «Информатика и системы управления»

наименование кафедры

Дата, подпись _____

Задания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Программирование на языке C++» рассмотрены на заседании кафедры «Информатика и системы управления»

наименование кафедры

Протокол № _____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

Заведующая кафедрой ИСУ _____ д.т.н., профессор Э.С.Соколова

ученое звание, степень фамилия, имя, отчество

Дата, подпись _____

Задания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Программирование на языке C++» согласованы с председателем методической комиссии по профилю подготовки, специальности (или председателем предметной комиссии) зав.кафедрой ИСУ

должность

д.т.н., профессор Э.С.Соколова

ученое звание, степень, фамилия, инициалы дата, подпись

Задания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Программирование на языке C++» утверждены Ученым советом учебно-научного института радиоэлектроники и информационных технологий

Оформление отчетов к лабораторным работам

Отчет по лабораторной работе должен содержать титульный лист, на котором указывается название дисциплины – «*Программирование на языке C++*», номер и название выполненной лабораторной работы, Ф.И.О. студента и номер учебной группы, Ф.И.О. преподавателя, принимающего лабораторную работу. Отчет должен содержать формулировку решаемой задачи; блок-схему алгоритма на уровне работы операторов в лабораторной работе №2 и на уровне подпрограмм (процедур и функций) в лабораторной работе №3; распечатку текста программы и результатов ее работы. Программа должна быть протестирована на нескольких наборах входных данных.

Задание к выполнению лабораторной работы № 1

Основные типы данных, операции и выражения, операторы ввода-вывода.

Линейные и разветвляющиеся алгоритмы

Цель лабораторной работы – написать и отладить программу обработки переменных простых скалярных типов. Студент составляет линейный или разветвляющийся алгоритм, обрабатывающий простые типы данных. Программа должна содержать разделы описания переменных простых типов. Следует организовать ввод значений с клавиатуры в переменные, составить выражения с использованием переменных, констант, знаков операций, в том числе побитовых операций, значения выражений вывести на экран в стандартной форме и с указанием формата. Особое внимание уделить изучению работы побитовых операций применительно к переменным целого типа.

Программа должна содержать интерфейс пользователя, включающий приглашение к работе и комментарии полученных результатов.

Варианты заданий к выполнению лабораторной работы № 2

Решение задач с использованием циклических алгоритмов.

Обработка числовых и символьных массивов

В соответствии с вариантом задания написать, отладить и протестировать программы обработки числовых и символьных массивов. Заданные алгоритмы

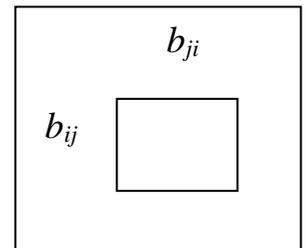
оформить в виде подпрограмм (процедур и функций на Turbo Pascal, функций на C++).

В числовом двумерном массиве заданного размера:

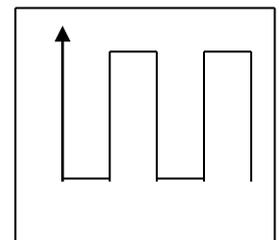
1. Поменять местами i -ю строку и j -й столбец.
2. Определить средние арифметические столбцов матрицы.
3. В каждой строке определить максимальный элемент и поменять его с последним элементом строки.
4. Поменять местами максимальные элементы первой строки и последнего столбца.
5. Найти номера строк, все элементы которых: а) нули; б) четны.
6. Найти номера строк, элементы которых образуют убывающую последовательность.
7. Найти средние арифметические столбцов матрицы и определить среди них минимальный элемент.
8. Определить количество слов, начинающихся на заданную букву.
9. Определить номера строк, содержащих нулевые элементы.
10. Поменять первые элементы столбцов матрицы с минимальными элементами строк.
11. Определить номера строк, среднее арифметическое элементов которых меньше заданного значения.
12. Определить номер строки, в которой сумма элементов от первого до имеющего нулевое значение максимальна.
13. Поменять местами столбцы, сумма элементов которых максимальна и минимальна.
14. Поменять местами диагонали квадратной матрицы, оставив на местах максимальные элементы диагоналей.
15. Упорядочить строки в порядке возрастания сумм их отрицательных четных элементов.
16. Определить суммы элементов строк, содержащих отрицательный элемент, принадлежащий главной диагонали.
17. Определить элемент квадратной матрицы и его координаты, который останется в результате последовательного вычеркивания из матрицы строки и столбца с наименьшей суммой модулей элементов.
18. Определить номер строки, в которой минимальное количество элементов, начиная с первого, дают сумму, превышающую значение n .
19. Определить суммы диагоналей матрицы, параллельных побочной диагонали.
20. Уплотнить матрицу, удалив из нее строки и столбцы, заполненные нулями.

21. Определить минимальный элемент массива и с помощью перестановок строк и столбцов поместить его в правый нижний угол матрицы.
22. Вычислить определитель квадратной целочисленной матрицы.
23. Найти r максимальных значений в матрице.
24. Определить суммы главных диагоналей квадратной матрицы, поменять диагонали местами.
25. Переписать заданный массив в новый массив в обратном порядке. Упорядочить строки полученной матрицы по возрастанию их сумм.
26. В массив размером $(n \times m - 1)$ поместить суммы соседних элементов заданного массива.
27. Получить одномерный массив, содержащий все нечетные элементы заданного массива без повторений.
28. Расположить строки массива в порядке возрастания их минимальных элементов.
29. Определить максимальное значение среди сумм диагоналей, параллельных главной диагонали квадратной матрицы.
30. Получить матрицу B размером $(n \times n)$, в которой элемент b_{ij} определяется как наибольшее значение из элементов исходной матрицы A , лежащих выше и правее элемента a_{ij} .

31. Получить матрицу B $(n \times n)$, в которой элемент b_{ij} определяется как произведение наибольшего и наименьшего элемента исходной матрицы из области, определяемой индексами i и j следующим образом:



32. Из исходной матрицы получить квадратную матрицу порядка n , элементами которой являются символы a_1, \dots, a_n , расположенные в ней по следующей схеме:



33. Сформировать целочисленную квадратную матрицу порядка n , элементы которой являются числа $1, 2, \dots, n^2$, расположенные в матрице по спирали.
34. Построить два массива из исходного, поместив в 1-й те элементы, которые встречаются в исходном только один раз, а во второй – те элементы, которые встречаются в исходном более одного раза.
35. Определить номера строк и столбцов всех седловых точек матрицы.
36. Осуществить циклический сдвиг элементов прямоугольной матрицы на n элементов вправо или вниз (направление задается).

37. Определить количество элементов массива, значение которых больше соседних элементов в двумерном массиве
38. Проверить упорядоченность по возрастанию двумерного массива размером $N \times M$, проведя его анализ последовательно поэлементно $X_{11}, X_{12}, \dots, X_{1M}, X_{21}, X_{22}, \dots, X_{2M}, \dots, X_{N1}, \dots, X_{NM}$.
39. Определить, содержит ли массив одинаковые элементы.
40. Заменить каждый элемент двумерного массива суммой чисел правее и ниже. Последний элемент не меняется.

Сохранить текст в массиве и реализовать следующие алгоритмы

1. Определить, в тексте больше символов цифр, символов букв латинского алфавита или остальных символов.
2. Заменить в тексте все символы 'a' на 'z', 'b' на 'y', 'c' на 'x' и т.д.
3. Определить строку текста, в которой доля цифр максимальна.
4. Подсчитать количество слов в тексте. Слова разделяются пробелами и разделителями строк.
5. Определить строку максимальной длины и инвертировать ее в массиве.
6. Определить максимальные и минимальные значения строк матрицы и поменять их местами.
7. Определить частоту попадания всех литер-цифр в заданный текст.
8. Найти наибольшее количество цифр, идущих подряд. Исключить из массива все символы цифры.
9. Определить максимальное число идущих подряд пробелов в тексте.
10. Поменять местами строки текста с наибольшим и наименьшим весом (вес – сумма ASCII-кодов символов).
11. Заменить в тексте все нули единицами, а единицы нулями, начиная с позиции, в которой количество предшествующих единиц превысит количество предшествующих нулей на 1.
12. Напечатать последовательно все различающиеся между собой столбцы символьной матрицы.
13. Вывести на экран те символы, которые встречаются в тексте не менее 2-х раз подряд.
14. Определить число вхождений символов в каждую из строк.
15. Отформатировать текст по n символов в строке (вставить равномерно между словами пробелы, чтобы длина строк была равна n).
16. Упорядочить строки текста по алфавиту.
17. Выяснить, в данном тексте больше слов, состоящих только из букв латинского алфавита, или состоящих только из символов цифр.
18. Определить, в тексте больше слов четной или нечетной длины.

19. Определить, сколько символов алфавита составляют этот текст, и подсчитать частоту появления каждого символа.
20. Удалить из текста все слова с нечетными порядковыми номерами и инвертировать все слова с четными номерами.
21. Найти в тексте слова, которые начинаются и заканчиваются одной и той же буквой.
22. Распечатать строки, в которых имеются одинаковые соседние элементы.
23. Определить, сколько раз встречается в тексте данное слово.
24. Найти слово в тексте, в котором доля цифр максимальна.
25. Поменять местами самую длинную и короткую строки текста.
26. Определить самое короткое слово текста.
27. Из исходной символьной матрицы $A(n \times n)$ получить матрицу $B(m, m)$, в которой элемент b_{ij} определяется как наибольшее значение из элементов исходной матрицы, лежащих выше и правее элемента a_{ij} .
28. Поменять местами первое и последнее слова текста.
29. Найти в матрице элемент с наименьшим кодом и с помощью перестановок строк и столбцов поместить его в правый нижний угол.
30. Напечатать все слова-полидромы текста.
31. В каждой строке текста поменять местами самое длинное и самое короткое слово.
32. Удалить из текста все группы букв заданного вида. Оставить прежнее разбиение текста на строки.
33. Заменить в тексте все символы $c1$ символами $c2$, а символы $c2$ – символами $c1$, начиная с позиции, для которой количество предшествующих символов $c1$ превысит количество предшествующих символов $c2$ на число n .
34. Если в тексте нет символов, принадлежащих заданному множеству, оставить его без изменений, иначе поместить все эти символы в начало текста.
35. Определить словарь слов, из которых составлен текст, сохраненный в массиве.
36. Определить частоту попадания слов в текст.
37. Упорядочить слова текста по алфавиту.
38. Найти и вывести на экран все символы массива, отличные от символов букв 'a' ... 'z' 'A' ... 'Z' и символов цифр '0' ... '9'.
39. Найти строку и столбец в массиве с наибольшим весом. Вес – сумма ASCII кодов символов строки или столбца.

Варианты заданий к выполнению лабораторной работы № 3

Программирование вычислительных процессов с использованием комбинированных и файловых типов данных.

Использование процедур и функций

В соответствии с вариантом задания, используя структурный тип данных, создать базу данных и организовать с ней работу, включая поиск нужной информации, ее корректировку (изменение значений полей структур, дозапись информации в файл или ее удаление), вывод информации на экран.

Программа должна содержать меню, позволяющее работать с базой данных.

1. Создать телефонный справочник: фамилия, адрес, телефон.
2. Создать базу данных для обработки информации о студентах: фамилия, год рождения, факультет, группа, статус поступления.
3. Организовать работу справочной службы железнодорожного вокзала. Структура сведений об отправлении поездов: № поезда, станция назначения, время отправления, время в пути, наличие билетов. Предусмотреть добавление новых рейсов.
4. Известна структура сведений о сотрудниках учреждения: ФИО, должность, оклад. Упорядочить сведения по фамилиям. Предусмотреть изменение оклада, должности.
5. Сохранить информацию о результатах сессии. Структура сведений: ФИО, номер зачетной книжки, предметы, оценки. Предусмотреть корректировку неудовлетворительных оценок после переэкзаменовки.
6. Создать базу данных о репертуарах театров: дата, спектакль, наличие билетов. Предусмотреть изменение репертуара (отмена спектаклей).
7. Создать автоматизированную информационную систему Аэрофлота. Структура данных: рейс, пункт назначения, время вылета, время прибытия, стоимость билетов. Предусмотреть возможность получения справки о наличии билетов на указанный рейс.
8. Сохранить в файле результаты тестирования абитуриентов по некоторому предмету. Упорядочить список по баллам. Первым $k_1\%$ студентам поставить оценку 5, следующим $k_2\%$ - поставить 4, $k_3\%$ студентам поставить 3, оставшимся - 2 балла. Структура информации: фамилия, количество баллов, оценка.
9. Создать базу данных чемпионата по фигурному катанию. Структура информации: фамилия фигуриста, страна, баллы за выступление. Подсчитать средний балл участников и распределить места.
10. Лабораторная ведомость содержит: название предмета, № группы, фамилии студентов и информацию о выполнении 4-х лабораторных работ (№ задания, работа выполнена, отчет сдан). Распечатать фамилии студентов, не выполнивших и не сдавших хотя бы одну работу.

11. Создать базу данных ГИБДД. Структура информации: фамилия владельца автомобиля, его марка, регистрационный знак, год выпуска.
12. Сохранить информацию: название фирм, наименование и количество выпускаемой продукции, ее цена. Определить, какие фирмы выпускают продукцию данного вида и цены на эту продукцию.
13. Сохранить информацию следующего вида: название страны, импортируемые и экспортируемые товары. По заданному наименованию товара распечатать страны, его экспортирующие и импортирующие.
14. Багаж пассажира характеризуется количеством вещей и весом, эти числа объединены в структуры. Определить: а) число пассажиров, имеющих более 2-х вещей; б) пассажиров, вес вещей у которых превышает допустимое значение.
15. Создать библиотечный каталог. Информация о книгах: УДК, автор, название, год издания, количество экземпляров. Организовать работу с базой данных.
16. Имеются сведения об экспортируемых товарах: наименование товара, страна, его импортирующая, объем поставляемой партии товара, прибыль от сделки. Найти страны, в которые экспортируется данный товар и общий объем его экспорта. Определить прибыльные сделки. Предусмотреть корректировку файла.
17. Оформить и сохранить сведения о пациентах больницы: фамилия пациента, пол, место проживания (город), диагноз. Обеспечить доступ к информации и ее корректировку.
18. Создать структуру Order, содержащую следующие поля: расчетный счет плательщика, расчетный счет получателя, перечисляемая сумма. Организовать доступ к информации, упорядочив информацию в файле по перечисляемым суммам.
19. Сохранить информацию в виде структур: фамилия, дата рождения, знак Зодиака. Упорядочить список по датам рождения. Получить информацию о людях, родившихся под введенным с клавиатуры знаком Зодиака.
20. Известна информация о некоторой фирме: год ее создания, перечень фирм, с которыми установлены деловые отношения, количество сделок с каждой фирмой за последние n лет, прибыль от этих сделок. Определить максимальную прибыль от сделок за k -й год и перечень фирм, с которыми были совершены сделки.
21. Сохранить сведения об учениках школы: фамилия, класс, год рождения. Выяснить, имеются ли однофамильцы в одном классе и однофамильцы в параллельных классах. Предусмотреть приход новых учеников в классы.
22. В файле сохранить сведения о студентах: фамилию, оценки за сессию по 4 предметам, номер группы. Напечатать программу, которая оставляет в

- исходном файле только сведения о студентах, сдавших успешно сессию, и создает файл сведений о студентах, имеющих хотя бы одну двойку, с указанием количества несданных экзаменов.
23. Создать базу данных для приемной комиссии. Структура данных: факультет, специальность, количество мест, количество поданных абитуриентами заявлений. Упорядочить эти сведения в порядке убывания количества заявлений. Определить количество абитуриентов на одно место указанной специальности.
 24. Имеется список файлов, дата их создания, размер. Создать каталог файлов. Организовать: поиск файла в каталоге, удаление, добавление файла в каталог.
 25. Создать базу данных автобусного парка. Структура информации: номер автобуса, фамилия водителя, номер маршрута, количество автобусов на маршруте.
 26. Автоматизировать работу фирмы, торгующей компьютерами.
 27. Создать расписание сдачи экзаменационной сессии на факультете – группа, даты сдачи экзаменов и предметы. Предусмотреть изменение расписания.
 28. В файле сохранить результаты сдачи сессии студентами. Назначить на стипендию студентов, сдавших сессию на хорошо и отлично, на повышенную стипендию – сдавших сессию на отлично. В отдельный файл поместить неуспевающих студентов.
 29. Создать базу данных для работы службы «Что, где, почему?». Включить получение справки о товаре и его стоимости, предусмотреть изменение информации о товаре (стоимость, его наличие в магазинах).
 30. Создать базу данных для туристической фирмы. Структура данных: страна, отель, время пребывания, стоимость туристического тура, количество путевок в наличии. Предусмотреть добавление в файл новых туристических маршрутов, покупку путевок.
 31. Автоматизировать работу регистратуры поликлиники. Структура информации: специализация врача, его расписание на неделю, наличие талонов.
 32. Сохранить в файле сведения о сотрудниках некоторого учреждения, предусмотреть возможность получения справок по личному составу, а также корректировать данные при изменении сведений.
 33. Сохранить анкеты в файле: фамилия, место работы, должность, год рождения. Отсортировать анкеты по году рождения. Новые анкеты разместить в файле в местах, не нарушающих упорядоченность года рождения.
 34. Сохранить в файле сведения о студентах: ФИО, дата рождения, балл ЕГЭ. Вывести список студентов, даты рождения которых приходится на

- введенный с клавиатуры месяц с указанием числа дня рождения. Если таких нет – сообщить об этом. Предусмотреть дозапись студентов в файл.
35. Поместить в файл данные о товарах, их количестве и цене. Вывести на экран по запросу наименования товаров, количество которых меньше N , цена которых больше S руб.
 36. Сохранить данные о погоде для работы метеослужбы – дата, средние температуры днем и ночью. По запросу вывести даты, когда температура была выше или ниже заданного значения. Предусмотреть добавление в файл новой информации за прошедший день.
 37. Автоматизировать работу туристической фирмы, сохранив информацию о направлениях путешествий в виде: страна, количество дней пребывания, название отеля, цена путевки. Выбрать из файла все предложения для туриста, который хочет поехать в определенную стану. Цена путевки может меняться.
 38. Есть расписание движения поездов в городе. Сохранить информацию: пункт назначения, время в пути, количество свободных мест на маршрут. При покупке билетов их свободное количество уменьшается. Вводим город назначения, количество покупаемых билетов, подтверждаем покупку. Просматриваем информацию о наличии билетов (их количество на данный поезд уменьшается).
 39. Автоматизировать работу книжного магазина: автор, название книги, цена, количество. Сохранить информацию в файле. Предусмотреть поступление и покупку книг, соответственно изменяя содержимое БД.

Варианты заданий к выполнению лабораторной работы № 4

Указатели, работа с динамическими структурами данных.

Динамическое управление памятью

В соответствии с вариантом задания организовать динамические структуры данных и обработать их по предложенному алгоритму.

1. Символы вводимой с клавиатуры строки сохранить в динамическом списке. Вставить после каждой компоненты списка символ пробела.
2. Последовательность вещественных чисел сохранить в динамическом списке. Поместить в стек все отрицательные числа, исключив их из динамического списка..
3. Создать стек. Написать функцию, определяющую, есть ли заданная компонента в стеке.

4. Создать очередь. Извлечь из очереди заданную компоненту. Поставить в очередь новую компоненту на i -е место.
5. Сформировать стек. Анализируя стек, сформировать списки: а) букв латинского алфавита; б) литер цифр.
6. Текст сохранить в динамическом списке, элемент которого – строка текста. Найти значение строки, нарушающей упорядоченность списка.
7. Создать динамическую цепочку символов, содержащую текст без разделения на строки. Текст вводится из внешнего текстового файла, в общем случае содержащего разделение на строки.
8. Сформировать массив указателей на вещественные числа. Поместить числа в стеки по знаку: в первый стек – положительные, во второй стек – отрицательные.

9. Есть указатель на массив имен файлов. Считать в буфер содержимое первых и последних строк всех файлов.
10. Из файла поместить в стек все символы, превышающие заданное значение.
11. Дан текст. Создать массив указателей на строки. Распечатать строки, начинающиеся на заданную букву.
12. Создать динамическую цепочку символов. Через каждые k символов поместить в нее пробел. Использовать функцию вставки элемента.
13. Создать массив указателей на строки. Определить номер компоненты массива, содержащий адрес строки, значение которой задано.
14. Создать динамический список. Удвоить все пробелы, используя подпрограмму.
15. Создать стек, поместив в него числа. Изменить знаки чисел в стеке (положительные сделать отрицательными и наоборот).
16. Структура данных содержит информацию: фамилия, оценки за сессию. Определить средний балл каждого студента, оформив в виде динамического списка сведения о студентах и их средних баллах. Исключить студентов со средним баллом 2.
17. Создать динамический список. Поменять местами последний и первый элементы списка, предпоследний и второй и т. д.
18. Внешний файл содержит числа. Поместить в стек все значения, попадающие в заданный интервал.
19. Создать динамический список. Исключить из него все пробелы. Использовать процедуру исключения символа.
20. Сформировать очередь, значения компонент которой – целые числа. Сформировать стек, поместив в него компоненты очереди в порядке возрастания значений.

21. Создать очередь, состоящую из целых чисел. Написать функцию, определяющую сумму k компонент очереди, раньше всех поступивших в нее.
22. Сформировать двунаправленный список фамилий. Исключить из списка заданную фамилию.
23. Создать стек. Написать функцию, определяющую упорядоченность значений в стеке.
24. Определить, содержит ли стек заданную компоненту. Если да, изменить ее значение.
25. Создать двунаправленный список. Организовать добавление и исключение компонент списка.
26. Создать динамический список. Упорядочить его компоненты.
27. Сформировать стек, поместив в него вещественные значения. Исключить из стека числа, превышающие заданное значение.
28. Создать динамическую очередь. Организовать процедуру добавления компонент в конец очереди, а исключение из ее начала.
29. Сохранить текст, создав массив указателей на строки текста. Упорядочить строки по возрастанию значений.
30. С клавиатуры вводится строка символов. Сохранить ее, сформировав 2 стека - стек, содержащий литеры цифры, и стек, содержащий буквы латинского алфавита. Сформировать динамический список, в который поместить поочередно компоненты стеков. После исчерпания одного из стеков процедуру формирования динамического списка прекратить.
31. Сформировать двунаправленный список. Определить, содержит ли он заданное с клавиатуры значение. Если нет, добавить значение в список.
32. Файл содержит список фамилий. Создать динамическую строку, поместив в нее все фамилии на 'А', затем на 'Б' и т.д.
33. Создать бинарное дерево. Определить, содержит ли оно заданное значение.
34. Создать динамический список фамилий. Упорядочить фамилии в списке. Добавить новую фамилию в список на соответствующее ей место.
35. Задано арифметическое выражение. Проанализировать баланс скобок (), [], { }, используя стек.
36. Создать циклический список. Обнулить его, удаляя из него с шагом k компоненты. Вывести номера и значения удаляемых компонент.
37. Создать стек, сохранив в нем числа упорядоченной последовательности. Вывести содержимое стека на экран. Вставить в стек число, не нарушая упорядоченности.
38. Создать двунаправленный список. Вывести на экран первую, последнюю, вторую, предпоследнюю, третью и т.д. компоненты списка.

39. Создать список, сохранив в нем строки текста. Найти строки, состоящие из одинаковых символов, вывести их на экран. Например

11111

00000

iiiiiii

Отчет по лабораторным работам должен содержать:

1. Титульный лист
2. Задание к лабораторной работе
3. Код программы
4. Скриншоты результатов работы программы