

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Пензенский государственный университет

Кафедра "Вычислительная техника"

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовой работе

по курсу "Программирование"

на тему "Разработка программы сложной структуры методом
нисходящего программирования."

Выполнил:

Студент группы 24BVB3

Плотников И.А.

15.06.2025
о.и.

Принял:

к.т.н., доцент Токарев А.Н.

Пенза 2025

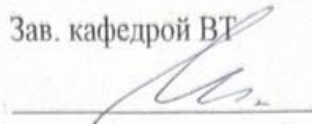
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет Вычислительной техники

Кафедра "Вычислительная техника"

"УТВЕРЖДАЮ"

Зав. кафедрой ВТ

 М.А. Митрохин

«___» _____ 20__ г

ЗАДАНИЕ

на курсовое проектирование по курсу

Программирование

Студенту Плоткикову Ивану Александровичу Группа 24ВРВЗ

Тема проекта: *Разработка программы сложной структуры методом нисходящего программирования.*

Исходные данные (технические требования) на проектирование

*База данных по количеству продуктов:
Добавление, удаление, редактирование, поиск и сортировка;
Алгоритмы записей по определенным критериям;
Создание новой базы данных;
Сохранение текущей базы данных;
Загрузка сохраненных баз данных.*

Обязательные требования к программе:

1. Многомодульность.
2. Использование сложных типов данных – структур, списков, файлов.
3. Режим работы видеосистемы – текстовый / графический.
4. Устройство ввода информации – клавиатура, мышь.
5. Пользовательский интерфейс должен быть построен на основе меню и панели инструментов.
6. Наличие заставки.
7. Операционная система MS Windows.
8. Язык программирования – Си и Ассемблер.
9. Среда разработки ПО – Microsoft Visual Studio.

Объем работы по курсу

1. Расчетная часть

Разработка программы.

2. Графическая часть

Схема данных, схема ресурсов системы, схема работы системы,
иерархическая структура программы, схема взаимодействия программы.

3. Экспериментальная часть

Отладка программы.

Срок выполнения проекта по разделам

В соответствии с графиком.

Дата выдачи задания "20" февраля

Дата защиты проекта "15" мая 2025

Руководитель Гри

Задание получил "20" февраля 2024г.

Студент Плотников И.А. Плотников

Содержание

Введение	5
Постановка задачи	6
Выбор решения	7
Описание разработки программы	9
Отладка и тестирование.....	10
Описание программы.....	11
Руководство пользователя	19
Список используемых источников	29
Приложение А	Ошибка! Закладка не определена.
Приложение В.....	Ошибка! Закладка не определена.

Введение

В современном мире информация служит важнейшим ресурсом знаний, а её грамотная систематизация помогает повысить эффективность работы как отдельных людей, так и всего общества. Компьютерные технологии значительно облегчают нашу жизнь в самых разных сферах деятельности, а также позволяют корректно работать с информацией: анализировать, обрабатывать и хранить её на компактных носителях.

База данных — это форма организации информации, при которой она хранится в упорядоченном, структурированном виде в специальных электронных таблицах, связанных между собой.

В узком смысле история баз данных в традиционном (современном) понимании начинается с 1955 года, когда появилось программируемое оборудование обработки записей. Программное обеспечение этого времени поддерживало модель обработки записей на основе файлов, для хранения данных использовались перфокарты.

Первые базы данных появились в 1960-х годах. Они были основаны на иерархической и сетевой моделях данных. Иерархическая модель представляла данные в виде дерева, где каждый узел имел один или несколько дочерних узлов. Сетевая модель позволяла каждому узлу иметь несколько родительских и дочерних узлов, что делало структуру данных более гибкой.

В XXI веке базы данных активно интегрируются с технологиями машинного обучения, искусственного интеллекта и распределённой обработки. Современные платформы хранят данные и поддерживают анализ в режиме реального времени.

Данная программа является информационно-поисковой системой и позволяет работать с простейшей базой данных продуктов питания, позволяя пользователю грамотно составлять свой рацион на её основе.

Постановка задачи

Необходимо разработать программу для работы с базой данных продуктов питания. Программа должна иметь интуитивно понятный интерфейс для пользователя. Необходимо определить названия пунктов меню, построить алгоритмы работы с массивами структур для фильтрации, поиска, удаления и сортировки записей по определенным критериям, изучить функции для работы с файлами, чтобы сохранять базу данных в файл и загружать из файла.

Программа должна быть многомодульной. Это является обязательным требованием к работе, а также разбиение программы на отдельные модули позволяет упростить процесс разработки, так как каждый модуль фокусируется на конкретной задаче или функциональности.

Режим работы видеосистемы – текстовый/графический. Для начала необходимо определиться с типом интерфейса и с элементами управления, затем необходимо изучить способы их реализации.

Устройство ввода-вывода – клавиатура и мышь. Необходимо различать и идентифицировать действия, произведенные с их помощью, это облегчит использование программы.

Меню будет являться основой интерфейса. Это необходимо для удобства использования программы пользователем.

Необходимость заставки обусловлена тем, что при запуске пользователю нужно понять назначение приложения.

Выбор решения

При запуске программы открывается приветственный экран. Далее появляется приветственное меню, состоящее из трех пунктов:

1) создать новый файл. Пользователь вводит название файла, который хочет создать. После создания файла пользователь может добавить записи в него.

2) Открыть существующий файл. Пользователь вводит название файла, данные из которого программа считывает и выводит в консоль. К введённому названию при отсутствии расширения добавляется расширение “.txt”.

3) Выход. Выход из программы.

После успешного создания файла или открытия созданного файла пользователю выводится база данных и меню редактирования, состоящее из 6 пунктов:

1) добавить продукт. Пользователь вводит требуемые параметры, продукт добавляется в базу данных.

2) Поиск по названию. Пользователю выводится элемент с введённым им названием, если таковой существует.

3) Сортировать по названию. Происходит пузырьковая сортировка записей по названию в алфавитном порядке (A-Z).

4) Фильтровать по параметрам. В меню фильтрации пользователь выбирает один из критериев для последующей фильтрации.

5) Удалить продукт. Пользователь вводит название продукта, который желает удалить. Данный продукт удаляется из базы данных вместе со всеми его параметрами.

6) Завершение работы. Данные сохраняются в файл. Предлагается зайти в стартовое меню.

Набор критериев для фильтрации включает в себя фильтрации:

1) по типу еды. Предлагается выбор типа еды. Все элементы с этим типом выводятся, если таковых нет, то выводится пустая база данных.

2) По количеству белков. Вводится минимальное и максимальное содержание (включительно). Элементы, удовлетворяющие введённым параметрам, выводятся, а если таковых нет, то выводится пустая база данных.

3) По количеству жиров. Вводится минимальное и максимальное содержание (включительно). Элементы, удовлетворяющие введённым параметрам, выводятся, а если таковых нет, то выводится пустая база данных.

4) По количеству углеводов. Вводится минимальное и максимальное содержание (включительно). Элементы, удовлетворяющие введённым параметрам, выводятся, а если таковых нет, то выводится пустая база данных.

5) Завершение фильтрации. Возвращение в меню редактирования.

Навигация в приветственном меню осуществляется с помощью клавиатуры, вводом цифр от 1 до 3.

Навигация в меню редактирования осуществляется с помощью клавиатуры, вводом цифр от 1 до 6.

Навигация в меню фильтрации осуществляется с помощью клавиатуры, вводом цифр от 0 до 4.

Описание разработки программы

Метод нисходящего программирования) — это подход к разработке программного обеспечения, при котором сначала разрабатывается общее представление о задаче (в виде главной функции или алгоритма), а затем эта задача пошагово делится на более мелкие подзадачи, которые реализуются в виде отдельных функций или модулей. Данный метод и был мной использован для написания программы.

Файлы программы:

- 1) main.cpp – основной файл программы. Из него осуществляется вызов функций;
- 2) database.cpp – файл с функциями и константами для базы данных;
- 3) fileio.cpp – файл с функциями для работы с файлами;
- 4) fileio.h – заголовочный файл с константами и прототипами функций для работы с файлами;
- 5) database.h – заголовочный файл с константами и прототипами функций для работы с базой данных.

Отладка и тестирование

В качестве среды разработки была выбрана программа Microsoft Visual Studio 2019. Программа обладает всеми средствами необходимыми при разработке и отладке программы. Для отладки использовались несколько возможностей Visual Studio: точка останова, трассировка, анализ содержимого переменных.

Тестирование проводилось во время разработки и также после завершения разработки. В ходе нее было выявлено огромное количество проблем, связанных с работой с файлами, работой с памятью, работой с полями структуры.

Описание программы

Приложение main.exe является основным модулем программы. При запуске программы происходит вывод заставки, после чего пользователю необходимо выбрать пункт меню для дальнейшего использования базы данных. Выход из меню осуществляется после выбора пользователем нужного пункта. Описание приветственного меню выполнено в таблице 1.

Таблица 1. – Приветственное меню

Клавиши, вызывающие событие	Действие пользователя	Действие программы.
1. Enter	Выбран пункт “Создать новый файл”	Запускается диалог создания файла.
2. Enter	Выбран пункт “Открыть существующий файл”	Запускается загрузка БД из файла и диалог.
3. Enter	Выбран пункт “Выход”	Выполняется закрытие программы.

Описание меню редактирования выполнено в таблице 2.

Таблица 2. – Меню редактирования

Клавиши, вызывающие событие	Действие пользователя	Действие программы
1. Enter	Выбран пункт “Добавить продукт”	Запускается диалог добавления продукта.
2. Enter	Выбран пункт “Поиск по названию”	Запускается диалог поиска продукта по названию.
3. Enter	Выбран пункт “Сортировать по названию”	Запускается диалог сортировки продукта по названию в алфавитном порядке.
4. Enter	Выбран пункт “Фильтровать по параметрам”	Запускается меню фильтрации (см. Таблица 3).
5. Enter	Выбран пункт “Удалить продукт”	Запускается диалог удаления продукта по названию.
6. Enter	Выбран пункт “Завершить работу”	Сохранение данных в файле. Запускается диалог завершения работы программы.

Описание меню фильтрации выполнено в таблице 3.

Таблица 3. – Меню фильтрации

Клавиши, вызывающие событие	Действие пользователя	Действие программы
1. Enter	Выбран пункт “Тип еды”	Запускается диалог для выбора типа еды.
2. Enter	Выбран пункт “Белки”	Запускается диалог для выбора диапазона.
3. Enter	Выбран пункт “Жиры”	Запускается диалог для выбора диапазона.
4. Enter	Выбран пункт “Углеводы”	Запускается диалог для выбора диапазона.
5. Enter	Выбран пункт “Завершить фильтрацию”	Возврат в меню редактирования.

На рисунке 1 показана схема функции main.

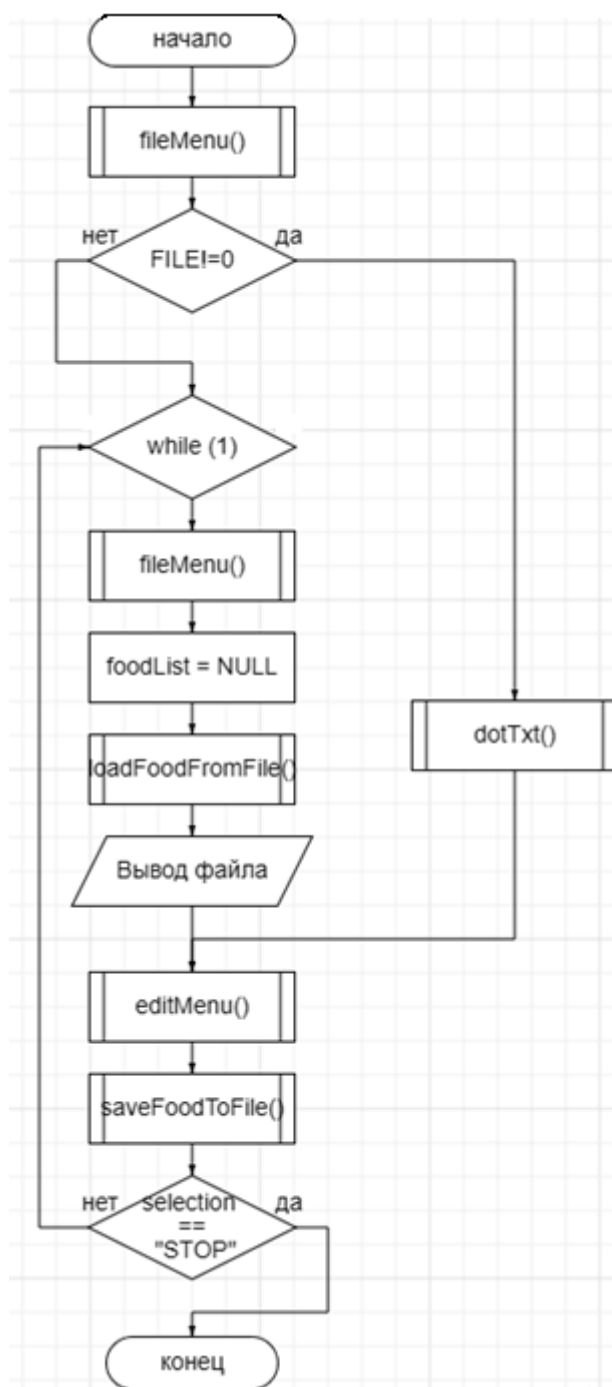


Рисунок 1. Функция main

На рисунке 2 показана схема функции fileMenu.

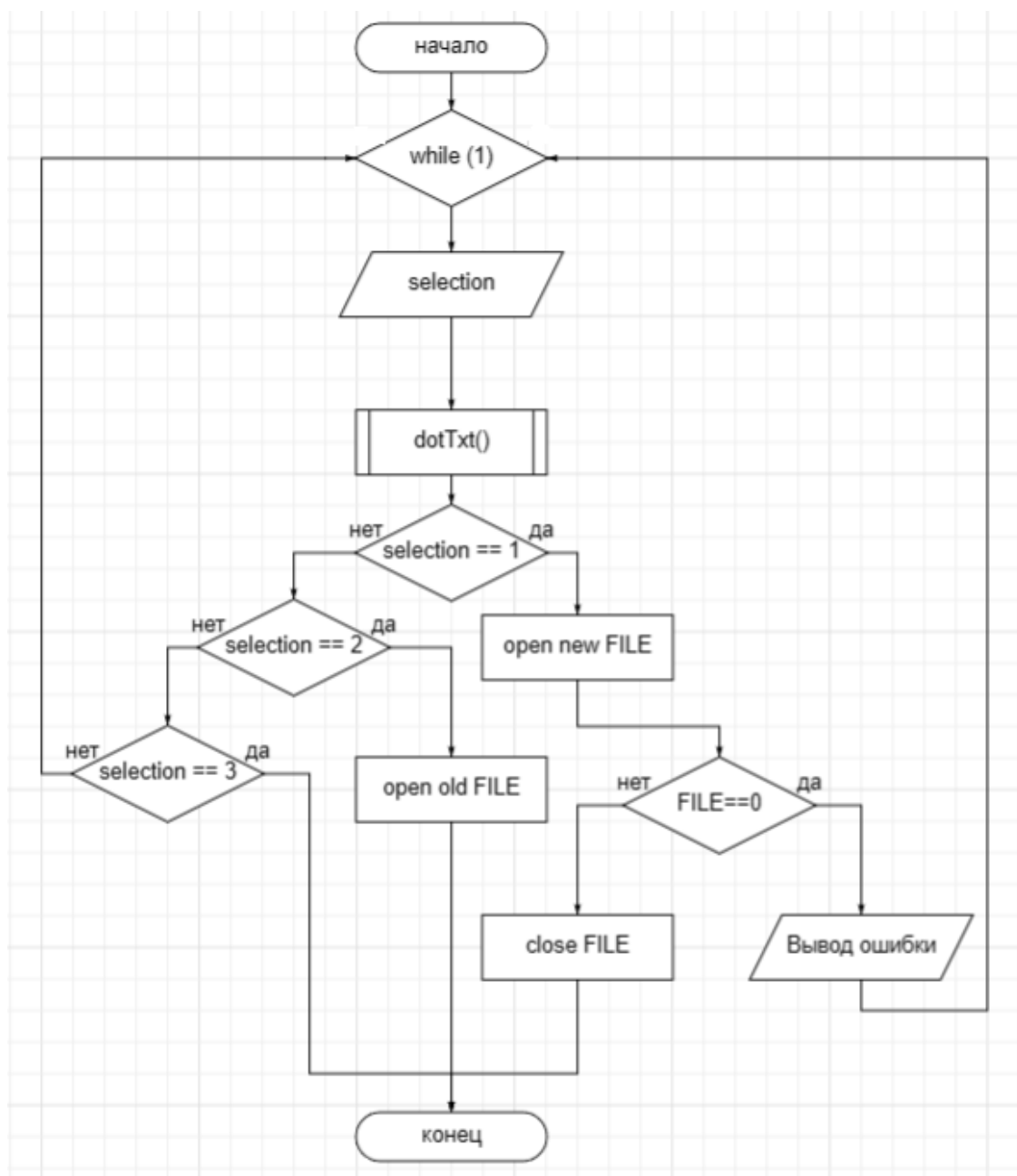


Рисунок 2. Функция fileMenu

На рисунке 3 показана схема функции editMenu.

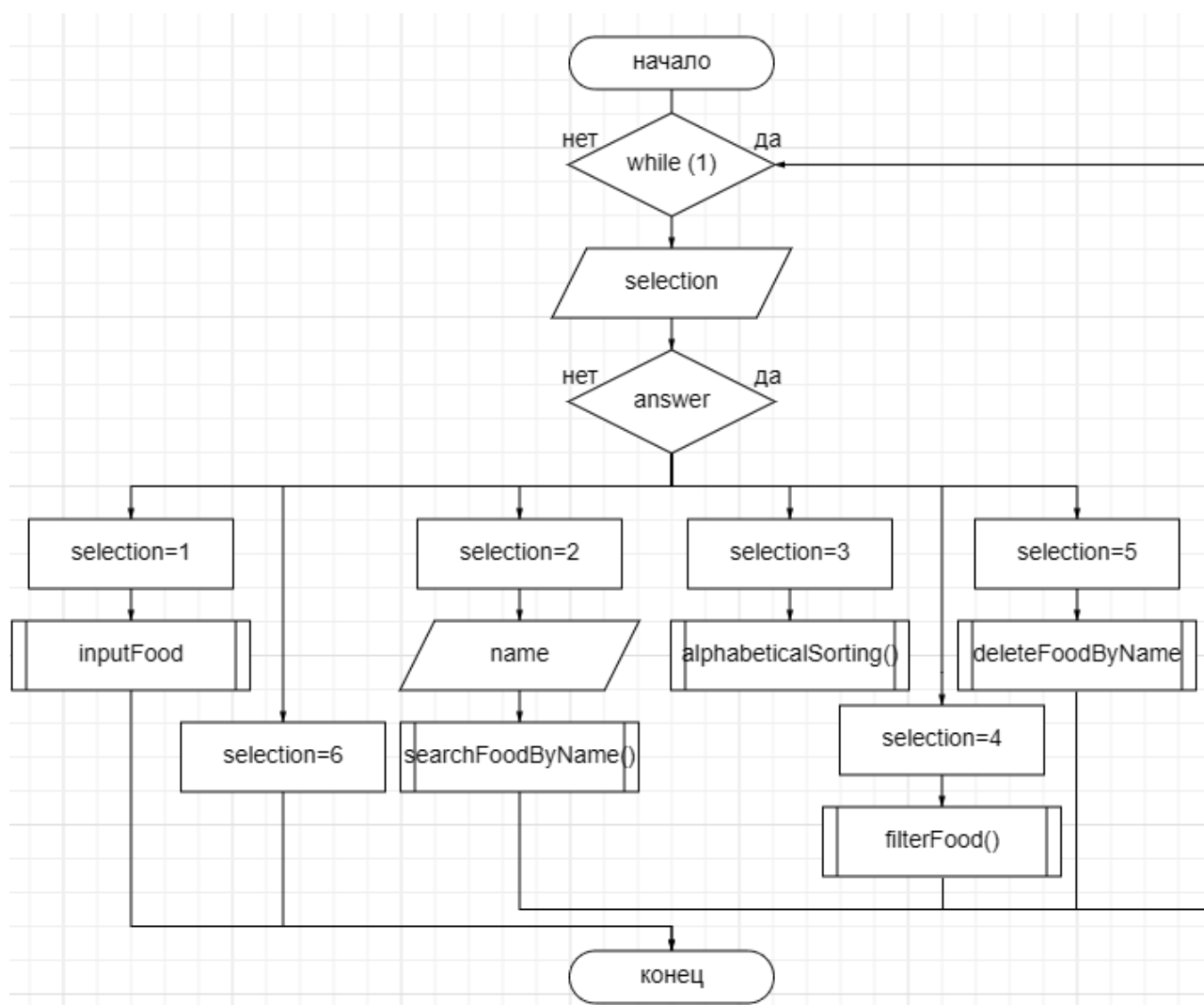


Рисунок 3. – Функция editMenu

На рисунке 4 представлена схема функции filterFood.

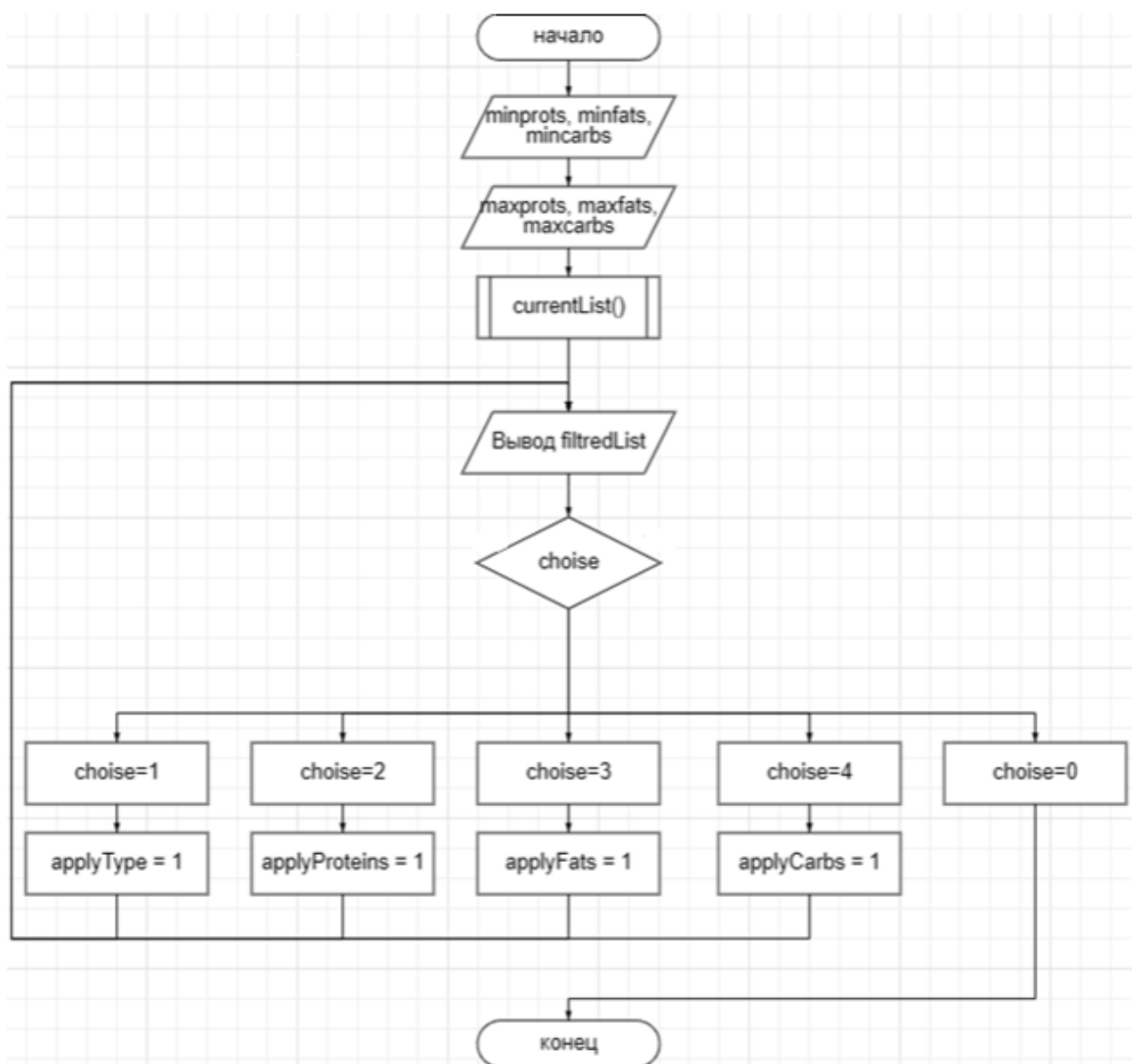


Рисунок 4. – Функция filterFood

На рисунке 5 представлена схема данных.

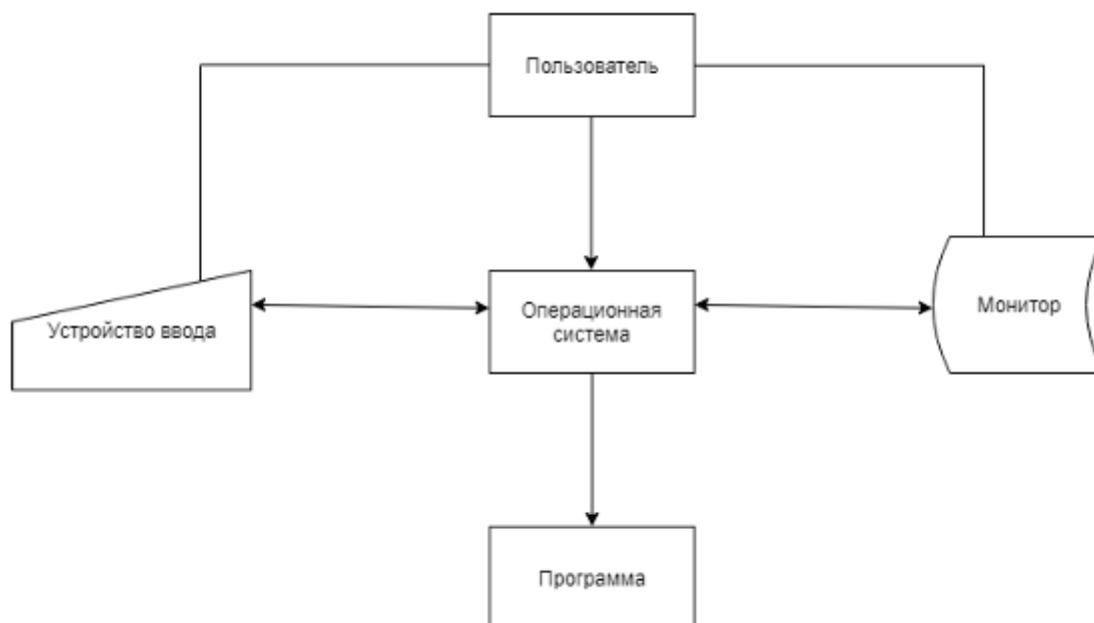


Рисунок 5. – Схема данных

На рисунке 6 представлена иерархическая схема программы

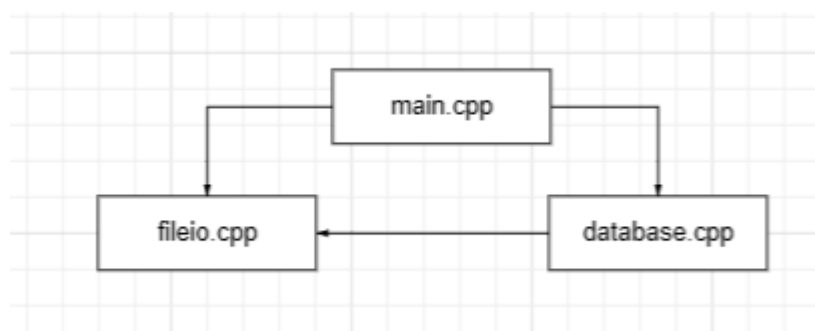


Рисунок 6. – Иерархическая схема программы

Руководство пользователя

Программа FoodDatadase.exe предназначена для хранения информации о продуктах питания. Программа имеет интуитивно понятный интерфейс и поддерживает такие операции как добавление новой записи в базу данных, удаление записи из базы данных, поиск записи в базе данных, сохранение существующей базы данных в файл, импорт базы данных из файла, сортированный вывод записей базы данных и фильтрация записей в базе данных.

Для открытия и вывода на экран существующей базы данных необходимо выбрать пункт меню «Открыть существующий», нажав на клавиатуре клавишу “2”, а затем клавишу “ENTER”. Пример показан на рисунке 7.

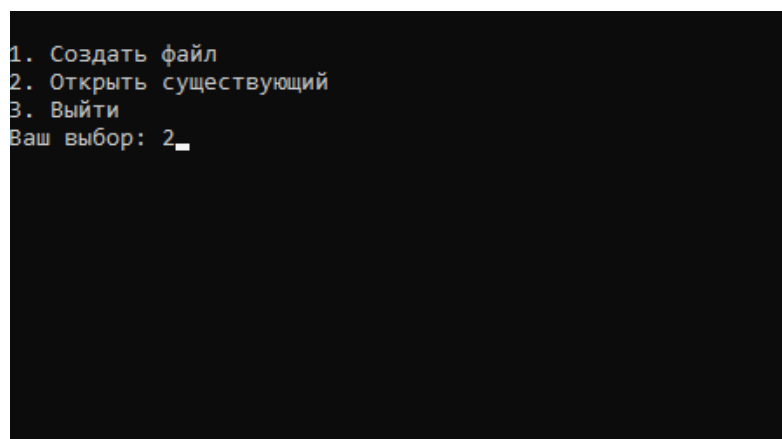


Рисунок 7. – стартовое меню

Далее необходимо ввести название уже существующего файла с клавиатуры и нажать клавишу “ENTER”. Пример показан на рисунке 8.

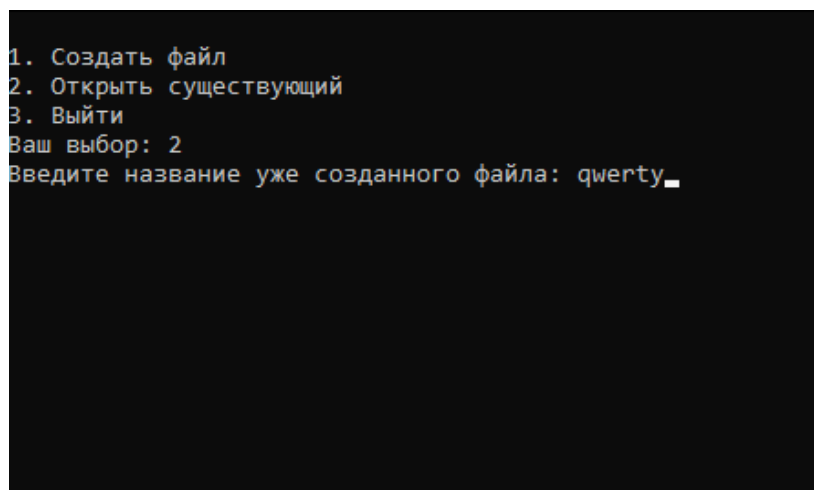


Рисунок 8. Ввод названия существующего файла.

После этого появляется база данных из файла, название которого было вписано. Ниже этой базы данных выводится меню редактирования базы данных. Пример показан на рисунке 9.

№	Название	Белки	Жиры	Углеводы	Тип
1	ыопв	22,00	11,00	33,00	Фрукт
2	weasa	22,00	12,00	26,00	Мясо
3	wdasd	23,00	3,00	11,00	Мясо
4	sadfs	2,00	31,00	11,00	Чай
5	dads	5,00	1,00	1,00	Чай
6	apple	4,00	6,00	17,00	Фрукт

Меню редактирования:
1. Добавить продукт
2. Поиск по названию
3. Сортировать по названию
4. Фильтровать по параметрам
5. Удалить продукт
6. Завершить
Ваш выбор:

Рисунок 9. Меню редактирования

Для добавления нового элемента базы данных необходимо нажать на клавиатуре цифру “1” и нажать клавишу “ENTER”.Пример на рисунке 10.

Меню редактирования:
1. Добавить продукт
2. Поиск по названию
3. Сортировать по названию
4. Фильтровать по параметрам
5. Удалить продукт
6. Завершить
Ваш выбор: 1

Рисунок 10. Выбор пункта меню редактирования.

Далее необходимо поочерёдно вводить клавиатуры характеристики “Белки”, ”Жиры”, ”Углеводы”, ”Тип еды”. После каждой введённой характеристики необходимо нажимать клавишу “ENTER”.Пример показан на рисунке 11.

```

Введите название еды: black tea
Белки (0-100): 0
Жиры (0-100): 0
Углеводы (0-100): 5
Тип еды (0-Каша, 1-Суп, 2-Чай, 3-Мясо, 4-Фрукт, 5-Овощ): 2_

```

Рисунок 11. Ввод параметров для нового элемента базы данных.

После добавления нового элемента база данных обновляется и можно продолжить добавление новых элементов. Так же можно набрать на клавиатуре слово “STOP” и нажать клавишу “ENTER”. Пример показан на рисунке 12.

№	Название	Белки	Жиры	Углеводы	Тип
1	ыюпв	22,00	11,00	33,00	Фрукт
2	weasa	22,00	12,00	26,00	Мясо
3	wdasd	23,00	3,00	11,00	Мясо
4	sadfs	2,00	31,00	11,00	Чай
5	dads	5,00	1,00	1,00	Чай
6	apple	4,00	6,00	17,00	Фрукт
7	black tea	0,00	0,00	5,00	Чай

Хотите добавить новый продукт? (Введите 'STOP' для завершения): _

Рисунок 12. Обновлённая база данных

При выборе “Поиск по названию” нажатием клавиши “2”, а затем клавиши “ENTER”, необходимо ввести название продукта и нажать “ENTER”. Пример показан на рисунке 13.

№	Название	Белки	Жиры	Углеводы	Тип
1	ыюпв	22,00	11,00	33,00	Фрукт
2	weasa	22,00	12,00	26,00	Мясо
3	wdasd	23,00	3,00	11,00	Мясо
4	sadfs	2,00	31,00	11,00	Чай
5	dads	5,00	1,00	1,00	Чай
6	apple	4,00	6,00	17,00	Фрукт
7	black tea	0,00	0,00	5,00	Чай

Введите название для поиска: black tea_

Рисунок 13. Ввод названия элемента для поиска.

После этого нам выводится найденный элемент базы данных. Для продолжения работы необходимо нажать любую клавишу с клавиатуры. Пример показан на рисунке 14.

Найдено:

Название	Белки	Жиры	Углеводы	Тип
black tea	0,00	0,00	5,00	Чай

Для продолжения нажмите любую клавишу . . .

Рисунок 14. Вывод результатов поиска.

После этого происходит возврат в меню редактирования.

При выборе пункта “Сортировать по названию” нажатием клавиши “3” и “ENTER” происходит сортировка всех продуктов по названию от “a” до “z”, а затем от “a” до “я” и происходит возврат в меню редактирования. Пример показан на рисунке 15.

№	Название	Белки	Жиры	Углеводы	Тип
1	apple	4,00	6,00	17,00	Фрукт
2	black tea	0,00	0,00	5,00	Чай
3	dads	5,00	1,00	1,00	Чай
4	sadfs	2,00	31,00	11,00	Чай
5	wdasd	23,00	3,00	11,00	Мясо
6	weasa	22,00	12,00	26,00	Мясо
7	ьюпв	22,00	11,00	33,00	Фрукт

Меню редактирования:
1. Добавить продукт
2. Поиск по названию
3. Сортировать по названию
4. Фильтровать по параметрам
5. Удалить продукт
6. Завершить
Ваш выбор:

Рисунок 15. Результат сортировки по названию

При выборе пункта “Фильтровать по параметрам” появляется меню выбора фильтра. Пример показан на рисунке 16.

№	Название	Белки	Жиры	Углеводы	Тип
1	apple	4,00	6,00	17,00	Фрукт
2	black tea	0,00	0,00	5,00	Чай
3	dads	5,00	1,00	1,00	Чай
4	sadfs	2,00	31,00	11,00	Чай
5	wdasd	23,00	3,00	11,00	Мясо
6	weasa	22,00	12,00	26,00	Мясо
7	юопв	22,00	11,00	33,00	Фрукт

Хотите добавить фильтр?

1. Тип еды
2. Белки
3. Жиры
4. Углеводы
0. Завершить фильтрацию

Ваш выбор:

Рисунок 16. Выбор фильтра.

При выборе фильтра “Тип еды” появляется выбор типа продукта. Пример показан на рисунке 17.

№	Название	Белки	Жиры	Углеводы	Тип
1	apple	4,00	6,00	17,00	Фрукт
2	black tea	0,00	0,00	5,00	Чай
3	dads	5,00	1,00	1,00	Чай
4	sadfs	2,00	31,00	11,00	Чай
5	wdasd	23,00	3,00	11,00	Мясо
6	weasa	22,00	12,00	26,00	Мясо
7	юопв	22,00	11,00	33,00	Фрукт

Тип продукта:

0. Каша
1. Суп
2. Чай
3. Мясо
4. Фрукт
5. Овощ

Выберите тип:

Рисунок 17. Выбор типа продукта.

После выбора типа продукта на экран выводится отфильтрованная база данных и предложение добавить ещё 1 фильтр. Пример показан на рисунке 18.

№	Название	Белки	Жиры	Углеводы	Тип
1	wdasd	23,00	3,00	11,00	Мясо
2	weasa	22,00	12,00	26,00	Мясо

Хотите добавить фильтр?

2. Белки

3. Жиры

4. Углеводы

0. Завершить фильтрацию

Ваш выбор:

Рисунок 18. Результаты фильтрации.

После выбора любого из параметров “Белки” “Жиры” “Углеводы” необходимо ввести минимальное, а затем максимальное содержание. Пример показан на рисунке 19.

№	Название	Белки	Жиры	Углеводы	Тип
1	apple	4,00	6,00	17,00	Фрукт
2	black tea	0,00	0,00	5,00	Чай
3	dads	5,00	1,00	1,00	Чай
4	sadfs	2,00	31,00	11,00	Чай
5	wdasd	23,00	3,00	11,00	Мясо
6	weasa	22,00	12,00	26,00	Мясо
7	уюпв	22,00	11,00	33,00	Фрукт

Диапазон белков (мин макс): 10 30

Рисунок 19. Ввод диапазона выбранного параметра.

После этого на экран выводится обновлённая база данных и предложение о добавлении ещё 1 фильтра. Пример показан на рисунке 20.

№	Название	Белки	Жиры	Углеводы	Тип
1	wdasd	23,00	3,00	11,00	Мясо
2	weasa	22,00	12,00	26,00	Мясо
3	ьюпв	22,00	11,00	33,00	Фрукт

Хотите добавить фильтр?

1. Тип еды
3. Жиры
4. Углеводы
0. Завершить фильтрацию

Ваш выбор:

Рисунок 20. Результат фильтрации.

При выборе “Завершить фильтрацию” нажатием клавиши “0” происходит возврат в меню редактирования. Пример показан на рисунке 21.

№	Название	Белки	Жиры	Углеводы	Тип
1	apple	4,00	6,00	17,00	Фрукт
2	black tea	0,00	0,00	5,00	Чай
3	dads	5,00	1,00	1,00	Чай
4	sadfs	2,00	31,00	11,00	Чай
5	wdasd	23,00	3,00	11,00	Мясо
6	weasa	22,00	12,00	26,00	Мясо
7	ьюпв	22,00	11,00	33,00	Фрукт

Меню редактирования:

1. Добавить продукт
2. Поиск по названию
3. Сортировать по названию
4. Фильтровать по параметрам
5. Удалить продукт
6. Завершить

Ваш выбор: 5

Рисунок 21. Меню редактирования.

При выборе пункта меню “Удалить продукт” запрашивается название продукта, который необходимо удалить. Пример показан на рисунке 22.

№	Название	Белки	Жиры	Углеводы	Тип
1	apple	4,00	6,00	17,00	Фрукт
2	black tea	0,00	0,00	5,00	Чай
3	dads	5,00	1,00	1,00	Чай
4	sadfs	2,00	31,00	11,00	Чай
5	wdasd	23,00	3,00	11,00	Мясо
6	weasa	22,00	12,00	26,00	Мясо
7	ьопв	22,00	11,00	33,00	Фрукт

Введите название для удаления: ьопв_

Рисунок 22. Ввод названия удаляемого элемента.

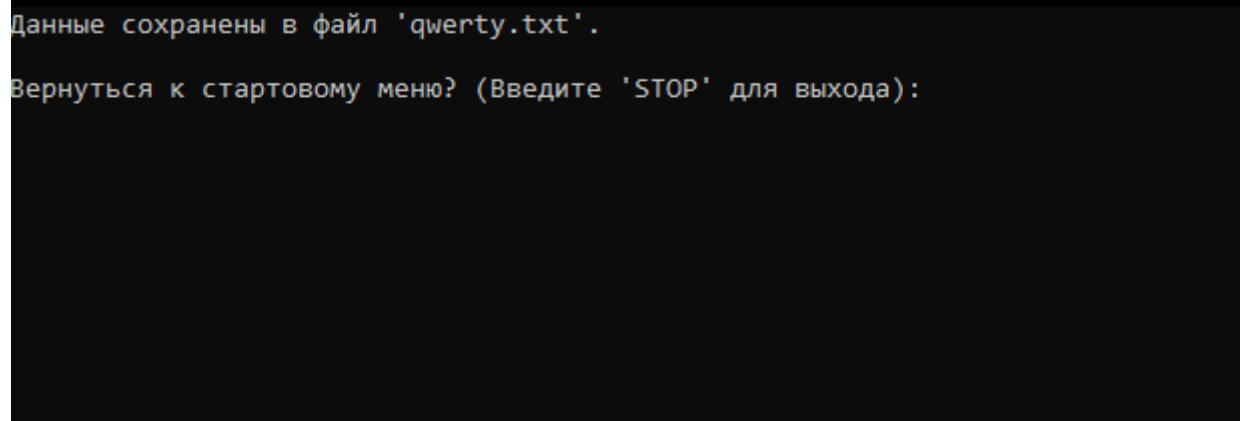
После ввода корректного названия элемент удаляется из базы данных и происходит возврат в меню редактирования. Пример показан на рисунке 23.

№	Название	Белки	Жиры	Углеводы	Тип
1	apple	4,00	6,00	17,00	Фрукт
2	black tea	0,00	0,00	5,00	Чай
3	dads	5,00	1,00	1,00	Чай
4	sadfs	2,00	31,00	11,00	Чай
5	wdasd	23,00	3,00	11,00	Мясо
6	weasa	22,00	12,00	26,00	Мясо

Меню редактирования:
1. Добавить продукт
2. Поиск по названию
3. Сортировать по названию
4. Фильтровать по параметрам
5. Удалить продукт
6. Завершить
Ваш выбор:

Рисунок 23. Обновлённая база данных после удаления элемента.

При выборе “Завершить” нажатием клавиши “6” происходит сохранение и появляется вопрос о возврате в стартовое меню. Пример показан на рисунке 24.



```
Данные сохранены в файл 'qwerty.txt'.  
Вернуться к стартовому меню? (Введите 'STOP' для выхода):
```

Рисунок 24. Завершение работы.

При вводе “STOP” и последующем нажатии “ENTER” происходит выход из программы.

Заключение

При выполнении данной курсовой работы были получены навыки разработки многомодульных программ. Была освоена работа с файлами, изучены функции работы с консолью и оперативной памятью. Также были получены основные навыки отладки и тестирования программ и программирования в среде VisualStudio 2019 на языках Си/C++ и Assembler.

В рамках курсовой работы была написана программа для работы с базой данных продуктов питания. Она имеет все необходимые функции для работы с базами данных.

В дальнейшем программу можно улучшить, путем добавления графического интерфейса, что позволит улучшить навигацию по меню программы.

Список используемых источников

1) Керниган, Б. У., Язык программирования Си / Б. У. Керниган, Д. М. Ритчи; пер. с англ. – Москва: 3-е издание, «Финансы и статистика» 1985, – 272 с.

2) Ирвин, К. Р., Язык Ассемблера для процессоров Intel/ К. Р. Ирвин; пер. с англ. – Москва: 4-е издание, «Вильямс/Диалектика», 2005 – 912 с. – ISBN 5-8459-0779-9, 0-13-091013-9.

3) Зубков, С. В., Assembler : Для DOS, WINDOWS и UNIX : Яз. неогранич. возможностей / Зубков С. В.. — Москва : ДМК Пресс, 1999. — 637 с. – ISBN 5-89818-019-2.

4) Тюгашев, А. А., Языки программирования: учеб. пособие / А. А. Тюгашев. – Санкт-Петербург: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. – 235 с. – ISBN 978-5-7422-6827-4.

5) Аблязов, Р. М., Программирование на ассемблере на платформе x86-64 / Р. М. Аблязов. – Москва: ДМК Пресс, 2016. – 302 с. – ISBN 978-5-97060-364-2.