

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ВятГУ)

Отчёт
по учебной практике № 1,
учебно-лабораторному практикуму

Харин Алексей Игоревич

(Ф.И.О. обучающегося)

*10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем.
Системы подвижной цифровой защищенной связи*

Место прохождения практики *ФГБОУ ВО «Вятский государственный
университет», кафедра РЭС, г. Киров*

Итоговая оценка:

Руководитель

практики от университета

21.05.2022

Т В. Наумович

Киров 2022

Содержание

Введение.....	3
1 <u>Разработка сайта на языке HTML</u>	4
1.1 Анализ задания.....	4
1.2 Разработка сайта-портфолио.....	5
1.3 Критерии оценок.....	7
1.4 Описание программы Visual Studio Code.....	7
1.5 Описание программы Notepad++.....	8
1.6 Сравнение программ Visual Studio Code и Notepad++.....	9
1.7 Валидация сайта.....	9
Выводы по первому разделу.....	11
2 <u>Разработка приложения Windows Forms</u>	12
2.1 Анализ задания.....	12
2.2 Реализация метода решения.....	12
2.2.1 Проектирование программы.....	12
2.2.2 Состав программного модуля.....	12
2.2.3 Структура программного модуля.....	12
2.3 Анализ и верификация результатов.....	13
Выводы по второму разделу.....	14
Заключение.....	15
<u>Приложение А</u> (обязательное). Сайт-портфолио. Текст программы ТПЖА.18120-01 12 01.....	16
<u>Приложение Б</u> (обязательное). Кривая Леви. Описание программы ТПЖА.18120-02 13 01.....	25
<u>Приложение В</u> (обязательное). Кривая Леви. Руководство оператора ТПЖА.18120-02 34 01.....	31
<u>Приложение Г</u> (обязательное). Кривая Леви. Текст программы ТПЖА.18120-02 12 01.....	39
<u>Приложение Д</u> (обязательное). Сертификаты.....	54
<u>Приложение Е</u> (справочное). Библиографический список.....	55

					ТПЖА.18120-01 90 01-1		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Харин А. И.			Отчет Учебная практика № 1 учебно-лабораторный практикум	Лит.	Лист
Провер.		Наумович Т.В.					
Реценз.						2	55
Н. Контр.						Кафедра РЭС, гр. ИНБс- 1301-01-00	
Утверд.							

Введение

HTML (язык гипертекстовой разметки) — это стандартный язык разметки для документов, предназначенных для отображения в веб-браузере. Он может быть дополнен такими технологиями, как каскадные таблицы стилей (CSS) и языки сценариев, такие как JavaScript. Веб-браузеры получают HTML-документы с веб-сервера или из локального хранилища и преобразуют их в мультимедийные веб-страницы. HTML семантически описывает структуру веб-страницы и первоначально включал подсказки для внешнего вида документа [1].

CSS (каскадные таблицы стилей) – это язык таблиц стилей, используемый для описания представления документа, написанного на языке разметки, таком как HTML. CSS разработан для разделения представления и содержания, включая макет, цвета и шрифты. Такое разделение может улучшить доступность содержания; обеспечить большую гибкость и контроль при определении характеристик представления; позволить нескольким веб-страницам совместно использовать форматирование путем указания, соответствующего CSS в отдельном .css-файле, что уменьшает сложность и повторение структурного содержания; и позволить кэшировать .css-файл для улучшения скорости загрузки страниц, которые используют этот файл и его форматирование [2].

GUI (графический интерфейс пользователя) — это форма пользовательского интерфейса, которая позволяет пользователям взаимодействовать с электронными устройствами с помощью графических значков и звуковых индикаторов, таких как основная нотация, вместо текстовых пользовательских интерфейсов, набранных командных меток или текстовой навигации. Графические интерфейсы были введены в качестве реакции на воспринимаемую крутую кривую обучения интерфейсов командной строки (CLI), которые требуют ввода команд с клавиатуры компьютера [3].

					ТПЖА.18120-01 90 01-1	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1 Разработка сайта на языке HTML

1.1 Анализ задания

Требуется разработать сайт-портфолио в нескольких редакторах.

Для решения задания требуется:

- создать необходимые HTML и CSS файлы;
- произвести верстку страниц сайта.

Минимальные требования к сайту:

1. сайт должен состоять не менее чем из 3 отдельных страниц;
2. страницы должны быть связаны между собой ссылками;
3. страницы должны содержать изображения;
4. наличие одной или нескольких страниц;
5. наличие списков;
6. использование стилей CSS;
7. использование тегов форматирования страницы и текста.

Текст программы приведён в [Приложении А](#).

					ТПЖА.18120-01 90 01-1	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1.2 Разработка сайта-портфолио

Главная страница сайта портфолио представлена на рисунке 1.

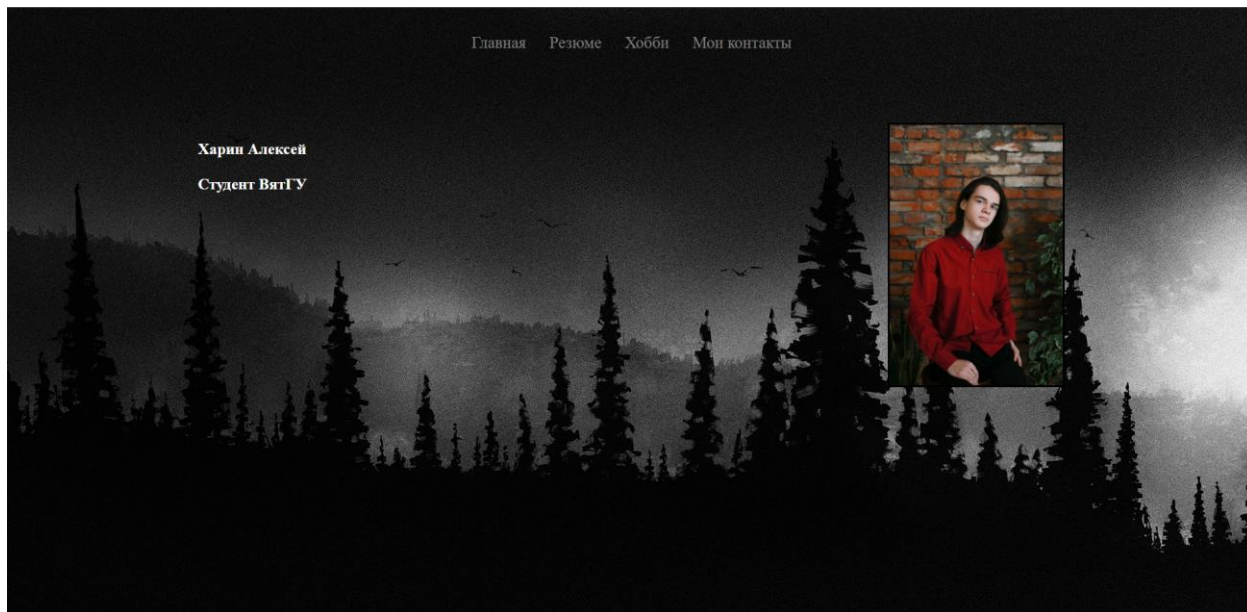


Рисунок 1 – Главная страница

Страница резюме сайта портфолио представлена на рисунке 2.

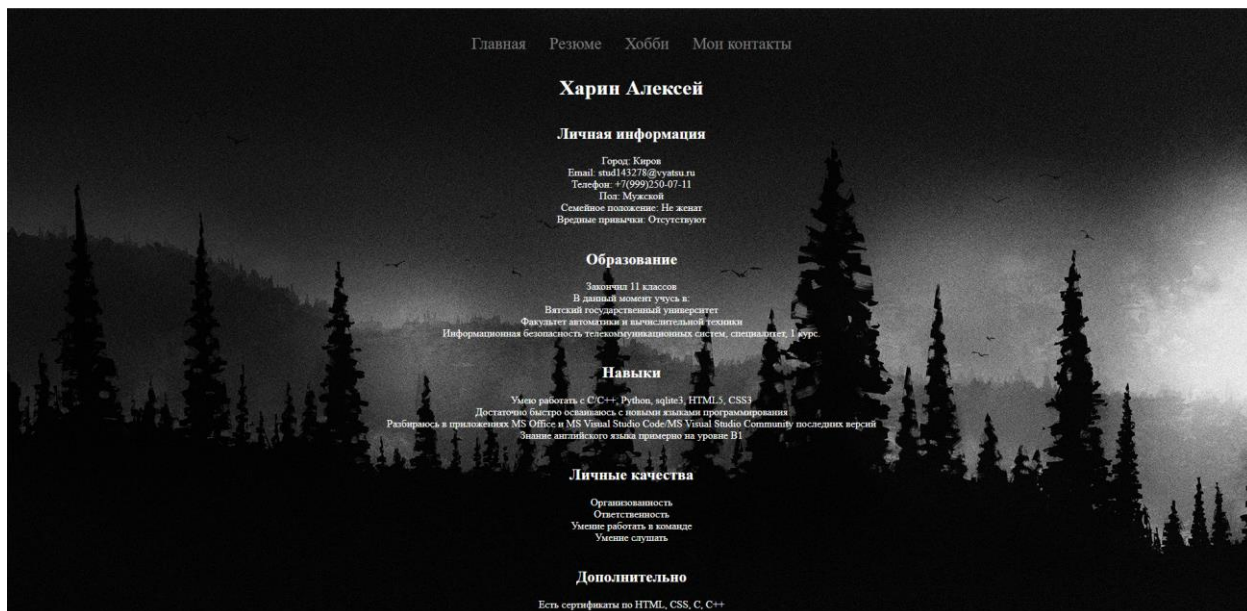


Рисунок 2 – Резюме

					ТПЖА.18120-01 90 01-1	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Страница хобби сайта портфолио представлена на рисунке 3.

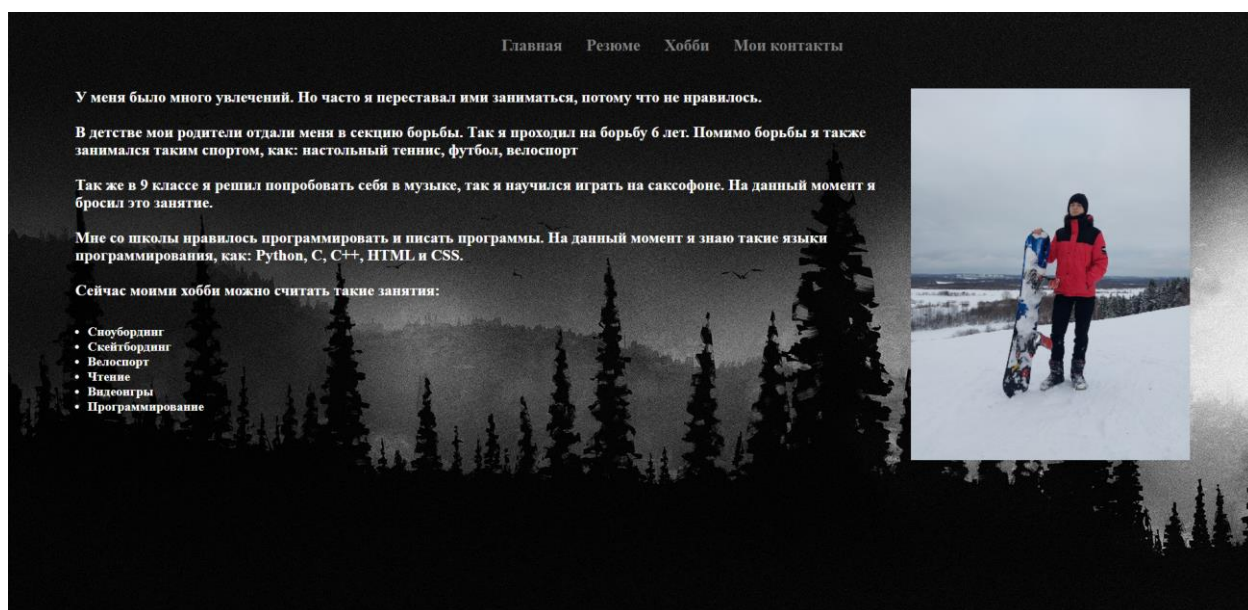


Рисунок 3 – Хобби

Страница моих контактов сайта портфолио представлена на рисунке 4.

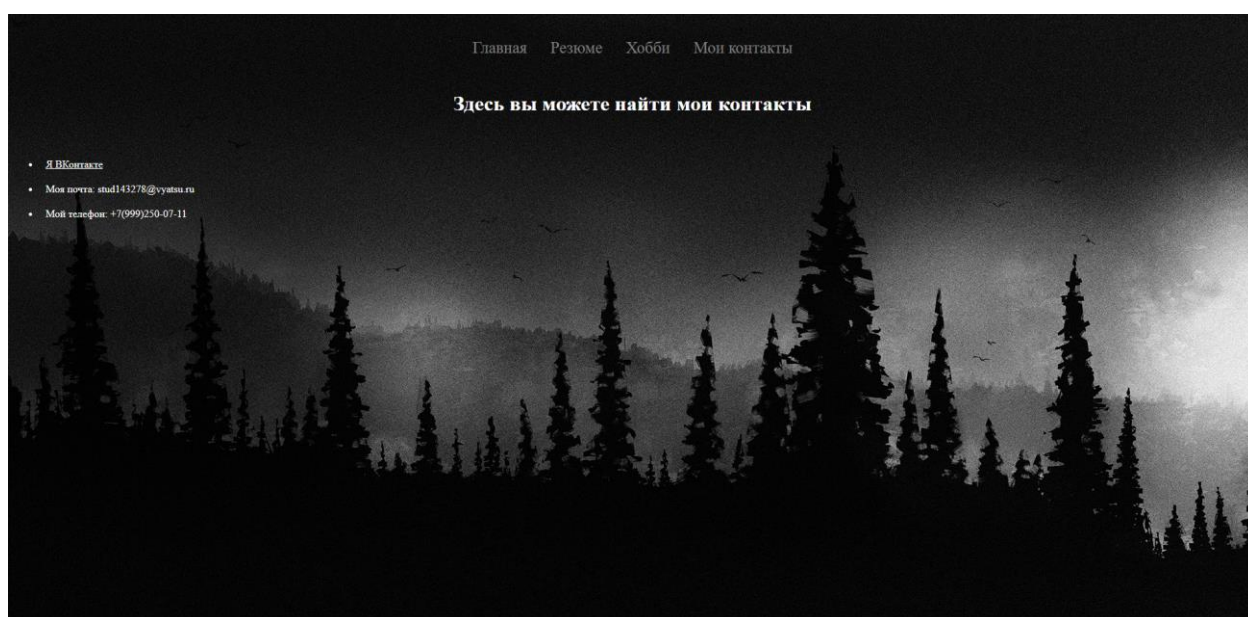


Рисунок 4 – Мои контакты

					ТПЖА.18120-01 90 01-1	Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1.3 Критерии оценок

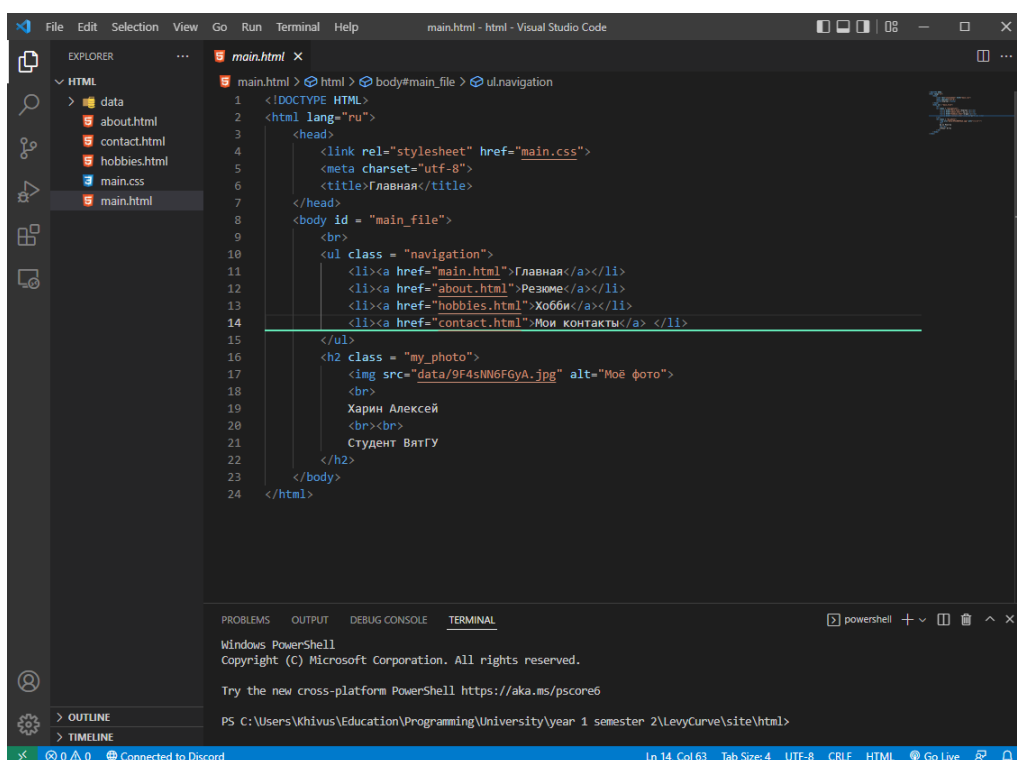
Visual Studio Code и Notepad++ - текстовые редакторы, у которых есть свои сильные стороны. Сравнивая данные редакторы между собой, мы прибегаем к таким критериям оценки:

- интерфейс – есть ли поддержка русского языка;
- простота создания Веб-страниц – есть ли подсказки при написании кода;
- работа с HTML страницами – есть ли все необходимое для работы со страницами;
- язык написания редактора – какой язык используется для написания кода;
- возможности – какой функционал у программы;
- доступность – есть ли в свободном доступе для скачивания.

1.4 Описание программы Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS Code) — редактор исходного кода, разработанный Microsoft для Windows, Linux и MacOS. Позиционируется как «лёгкий» редактор кода для кроссплатформенной разработки веб- и облачных приложений. Включает в себя отладчик, инструменты для работы с Git, подсветку синтаксиса, IntelliSense и средства для рефакторинга. Имеет широкие возможности для кастомизации: пользовательские темы, сочетания клавиш и файлы конфигурации. Распространяется бесплатно, разрабатывается как программное обеспечение с открытым исходным кодом, но готовые сборки распространяются под проприетарной лицензией [4].

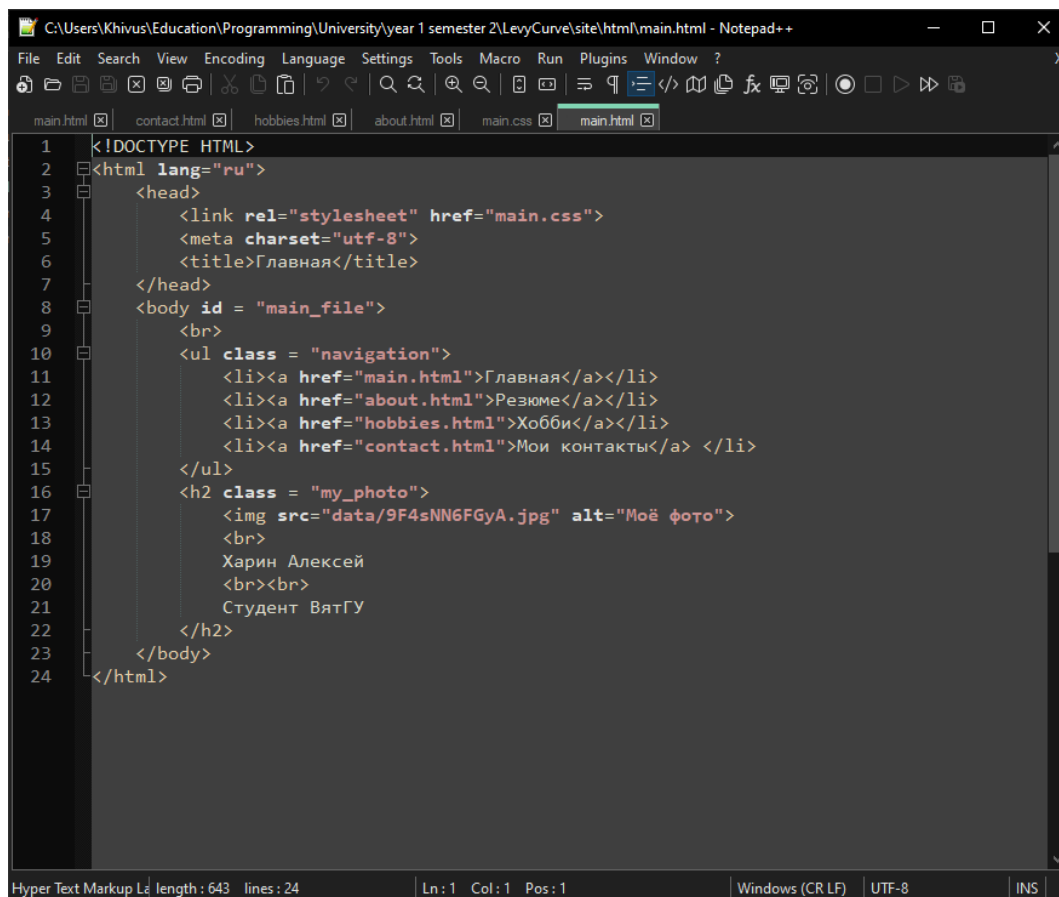
На рисунке 5 показано, как выглядит [вёрстка](#).



1.5 Описание программы Notepad++

Notepad++ — свободный текстовый редактор с открытым исходным кодом для Windows с подсветкой синтаксиса, разметки. Базируется на компоненте Scintilla, написан на C++ с использованием STL, а также Windows API, и распространяется под лицензией GNU General Public License. Базовая функциональность программы может быть расширена как за счёт плагинов, так и сторонних модулей, таких как компиляторы и препроцессоры. Поддерживает открытие более 100 форматов [\[5\]](#).

На рисунке 6 показано, как выглядит [вёрстка](#).



```
1 <!DOCTYPE HTML>
2 <html lang="ru">
3   <head>
4     <link rel="stylesheet" href="main.css">
5     <meta charset="utf-8">
6     <title>Главная</title>
7   </head>
8   <body id = "main_file">
9     <br>
10    <ul class = "navigation">
11      <li><a href="main.html">Главная</a></li>
12      <li><a href="about.html">Резюме</a></li>
13      <li><a href="hobbies.html">Хобби</a></li>
14      <li><a href="contact.html">Мои контакты</a> </li>
15    </ul>
16    <h2 class = "my_photo">
17      
18      <br>
19      Харин Алексей
20      <br><br>
21      Студент ВятГУ
22    </h2>
23  </body>
24 </html>
```

Рисунок 6 – Редактор Notepad++ для HTML

1.6 Сравнение программ Visual Studio Code и Notepad++

Сравнение программ предоставлено в Таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение программ Visual Studio Code и Notepad++

Критерии	Visual Studio Code	Notepad++
Интерфейс	Есть поддержка русского языка	Есть поддержка русского языка
Простота создания Веб-страниц	Есть подсказки при написании кода, есть нумерация строчек кода	Есть подсказки при написании кода, есть нумерация строчек кода
Работа с HTML страницами	Простая работа с HTML страницами, есть все необходимое, чтобы работать с большим количеством вкладок, а также программа автоматически расставляет отступы новых строк	Простая работа с HTML страницами, можно быстро добавить несколько вкладок, удобно перемещаться между ними
Язык написания редактора	HTML, CSS	HTML, CSS
Возможности	Выделение синтаксиса, возможность установить плагины и расширения, работа в нескольких файлах одновременно, гибкая настройка интерфейса, поддержка многих языков программирования	Выделение синтаксиса, удобная настройка интерфейса, есть возможность устанавливать плагины
Доступность	Доступна для бесплатного скачивания на операционных системах Windows, Linux и MacOS	Есть в свободном доступе для скачивания

Сравнивая программы Visual Studio Code и Notepad++, можно прийти к выводу, что Visual Studio Code лучше. Он имеет большое количество преимуществ перед программой Notepad++.

1.7 Валидация сайта

Валидация файлов сайта предоставлена на рисунках. Рисунок 7 «Главная страница», рисунок 8 «Резюме», рисунок 9 «Хобби», рисунок 10 «Мои контакты»

Nu Html Checker

This tool is an ongoing experiment in better HTML checking, and its behavior remains subject to change

Showing results for uploaded file main.html

Checker Input

Show ☐ source ☐ outline ☐ image report

Check by No file chosen

Uploaded files with .xhtml or .xht extensions are parsed using the XML parser.

Document checking completed. No errors or warnings to show.

Used the HTML parser.

Total execution time 6 milliseconds.

Рисунок 7 – Результат валидации главной страницы

Nu Html Checker

This tool is an ongoing experiment in better HTML checking, and its behavior remains subject to change

Showing results for about.html

Checker Input

Show ☐ source ☐ outline ☐ image report

Check by No file chosen

Uploaded files with .xhtml or .xht extensions are parsed using the XML parser.

Document checking completed. No errors or warnings to show.

Used the HTML parser.

Total execution time 4 milliseconds.

Рисунок 8 – Результат валидации страницы «Резюме»

Nu Html Checker

This tool is an ongoing experiment in better HTML checking, and its behavior remains subject to change

Showing results for hobbies.html

Checker Input

Show ☐ source ☐ outline ☐ image report

Check by No file chosen

Uploaded files with .xhtml or .xht extensions are parsed using the XML parser.

Document checking completed. No errors or warnings to show.

Used the HTML parser.

Total execution time 7 milliseconds.

Рисунок 9 – Результат валидации страницы «Хобби»

					ТПЖА.18120-01 90 01-1	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Nu Html Checker

This tool is an ongoing experiment in better HTML checking, and its behavior remains subject to change

Showing results for contact.html

Checker Input

Show ☐ source ☐ outline ☐ image report

Check by No file chosen

Uploaded files with .xhtml or .xht extensions are parsed using the XML parser.

Document checking completed. No errors or warnings to show.

Used the HTML parser.

Total execution time 8 milliseconds.

Рисунок 10 – Результат валидации страницы «Мои контакты»

Выводы по первому разделу

В ходе первого задания учебной практики был разработан сайт портфолио в текстовых редакторах Visual Studio Code и Notepad++ с помощью HTML и CSS. Разработанный сайт успешно прошел валидацию всех страниц на сайте <https://validator.w3.org/>. Так же сайт удовлетворяет всем поставленным минимальным требованиям. Данная практическая работа позволяет приобрести такие навыки, как:

- владение базовыми дескрипторами HTML;
- базовые знания языка CSS;
- основные технологии Web-программирования;
- создание и валидация сайта.

					ТПЖА.18120-01 90 01-1	Лист
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2 Разработка приложения Windows Forms

2.1 Анализ задания

Требуется разработать приложение, которое:

- выводит кривую Леви на экран;
- анимирует построение.

Для решения задания требуется:

- создать форму и поместить все необходимые для построения графика элементы;
- написать необходимый код для работы приложения.

Описание программы приведено в [Приложении Б](#), руководство оператора приведено в [Приложении В](#), текст программы приведен в [Приложении Г](#).

2.2 Реализация метода решения

2.2.1 Проектирование программы

Программа должна:

- по нажатию кнопки «Draw Levy» переходить в форму Draw Levy C Curve;
- по нажатию кнопки «About program» переходить в форму About program;
- по нажатию кнопки «Draw» рисовать кривую Леви;
- по нажатию кнопки «Frame by frame» рисовать график по одной итерации;
- по нажатию кнопки «Animate» анимировать построение кривой по одной итерации;
- по нажатию кнопки «Reset» сбрасывать полотно;
- по нажатию кнопок «Main page» переходить в главную форму;
- по нажатию кнопки «Developer site» переходить на сайт портфолио разработчика.

2.2.2 Состав программного модуля

Программа состоит из программных модулей: MyForm.cpp, MyForm.h, LevyForm.h, AboutMe.h.

MyForm.cpp содержит главную функцию `main(array<String^>^ args);`

MyForm.h:

- `private: System::Void About_Click(System::Object^ sender, System::EventArgs^ e)` – для диалогового окна «Draw Levy»;
- `private: System::Void ToDrawButton_Click(System::Object^ sender, System::EventArgs^ e)` – для диалогового окна «About program».

DrawLevy.h:

- `private: System::Void draw_levy(float x, float y, float length, float alpha, int iteration)` – рисует кривую Леви;
- `private: System::Void DrawButton_Click(System::Object^ sender, System::EventArgs^ e)` – для построения графика;
- `private: System::Void FbfButton_Click(System::Object^ sender, System::EventArgs^ e)` – для построения графика по одной итерации;
- `private: System::Void AnimateButton_Click(System::Object^ sender, System::EventArgs^ e)` – для включения таймера;
- `private: System::Void timer1_Tick(System::Object^ sender, System::EventArgs^ e)` – для произведения итерации за временной отрезок;
- `private: System::Void Reset()` – функция сброса;
- `private: System::Void ResetButton_Click(System::Object^ sender, System::EventArgs^ e)` – кнопка сброса;

					ТПЖА.18120-01 90 01-1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- `private: System::Void ToMainButton_Click(System::Object^ sender, System::EventArgs^ e)` – кнопка выхода;
- `private: System::Void LevyForm_FormClosed(System::Object^ sender, System::Windows::Forms::FormClosedEventArgs^ e)` – закрытие формы.

12

AboutMe.h:

- `private: System::Void GoToSite_Click(System::Object^ sender, System::EventArgs^ e)` – кнопка перехода на сайт портфолио.

Более подробно с текстом каждого программного модуля можно ознакомиться в [Приложении Г](#).

Структура программного модуля изображена на рисунке 11.

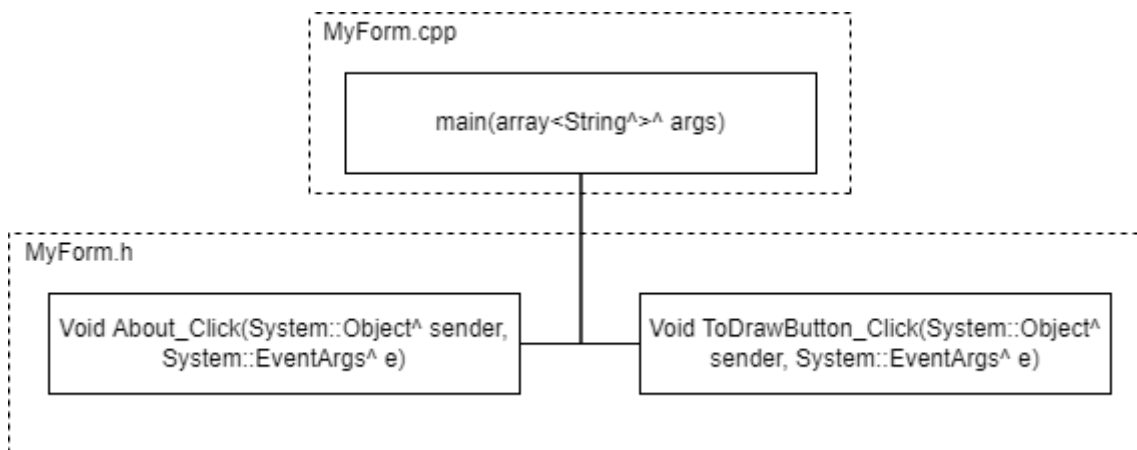


Рисунок 11 – Структура программного модуля

2.3 Анализ и верификация результатов

На рисунке 12 показано как [должна выглядеть кривая Леви](#). На рисунке 13 показано, как строится кривая Леви в приложении Windows Forms

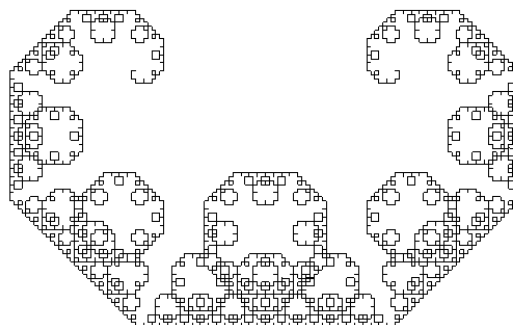
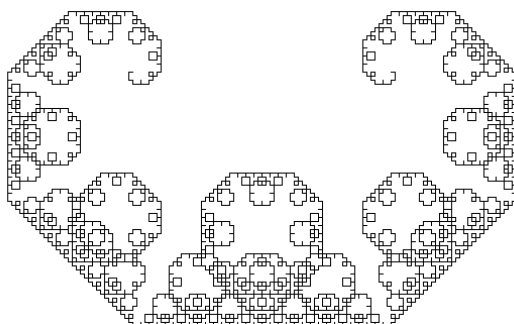


Рисунок 12 – Кривая Леви с сайта Википедия

Рисунок 13 – Кривая Леви [Windows Forms](#)

					ТПЖА.18120-01 90 01-1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Выводы по второму разделу

В ходе второго задания учебной практики было разработано GUI-приложение «Levy C Curve» с помощью C++ в визуальной среде разработки Microsoft Visual Studio 2019.

В разработанной программе пользователь может получить изображение кривой Леви в разных итерациях. Программа разрабатывалась в интегрированной среде Microsoft Visual Studio 2019 на языке C++.

Данная практическая работа позволяет приобрести такие навыки, как:

- владение базовыми навыками работы с Windows Forms на языке C++;
- разработка графических приложений для Windows;
- самоорганизация и самообразование.

					ТПЖА.18120-01 90 01-1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

Заключение

В ходе практической работы были разработаны:

- сайт портфолио, выполненный в Visual Studio Code и Notepad++;
- GUI-приложение «Кривая Леви», выполненное в Microsoft Visual Studio 2019.

Сайт состоит из 4 HTML-страниц, которые связаны между собой ссылками. Сайт портфолио соответствует минимальным требованиям. Данный сайт был разработан в текстовых редакторах Visual Studio Code и Notepad++ с помощью HTML и CSS. Разработанный сайт успешно прошел валидацию всех страниц на сайте <https://validator.w3.org/>.

Было разработано GUI-приложение «Levy C Curve» с помощью C++ в визуальной среде разработки Microsoft Visual Studio 2019. В разработанной программе пользователь может получить изображение кривой Леви в разных итерациях. GUI-приложение соответствует всем минимальным требованиям.

В результате учебной практики были освоены навыки в веб-моделировании и разработке, изучены основы HTML и CSS, создано GUI-приложение в Microsoft Visual Studio 2019, имеющее в себе элементы построения графиков и анимации.

					ТПЖА.18120-01 90 01-1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

Приложение А
(обязательное)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет автоматики и вычислительной техники
Кафедра радиоэлектронных средств

Сайт-портфолио

Текст программы

ТПЖА.18120-01 12 01-ЛУ

Лист утверждения
Листов 2

Разработал: студент гр. ИНБс – 1301-01-00 _____/А. И. Харин/
Проверил: Руководитель
ст. преподаватель кафедры РЭС _____/Т. В. Наумович/

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет автоматики и вычислительной техники
Кафедра радиоэлектронных средств

Утвержден:
ТПЖА.18120-01 12 01-ЛУ

Сайт-портфолио

Текст программы

ТПЖА. 18120-01 12 01
Листов 7

Киров 2022

Аннотация

Данный программный документ содержит полный текст программы на HTML и CSS.

					ТПЖА.18103-01 12 01-1	Лист
						20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Содержание

1. <u>main.html</u>	22
2. <u>about.html</u>	22
3. <u>hobbies.html</u>	23
4. <u>contact.html</u>	24
5. <u>main.css</u>	24

					ТПЖА.18120-01 12 01-1					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						
Разраб.		Харин А. И.			Сайт-портфолио Учебная практика № 1 учебно-лабораторный практикум		Лит.	Лист	Листов	
Провер.		Наумович Т. В.							21	7
Реценз.							Кафедра РЭС, гр. ИНБс- 1301-01-00			
Н. Контр.										
Утверд.										

1. main.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html lang="ru">
  <head>
    <link rel="stylesheet" href="main.css">
    <meta charset="utf-8">
    <title>Главная</title>
  </head>
  <body id = "main_file">
    <br>
    <ul class = "navigation">
      <li><a href="main.html">Главная</a></li>
      <li><a href="about.html">Резюме</a></li>
      <li><a href="hobbies.html">Хобби</a></li>
      <li><a href="contact.html">Мои контакты</a> </li>
    </ul>
    <h2 class = "my_photo">
      
      <br>
      Харин Алексей
      <br><br>
      Студент ВятГУ
    </h2>
  </body>
</html>
```

2. about.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html lang="ru">
  <head>
    <link rel="stylesheet" href="main.css">
    <meta charset="utf-8">
    <title>Резюме</title>
  </head>
  <body id = "about_file">
    <br>
    <ul class = "navigation">
      <li><a href="main.html">Главная</a></li>
      <li><a href="about.html">Резюме</a></li>
      <li><a href="hobbies.html">Хобби</a></li>
      <li><a href="contact.html">Мои контакты</a> </li>
    </ul>
    <div>
      <h1>Харин Алексей</h1>
      <h2>Личная информация</h2>
      <p>
        Город: Киров <br>
        Email: stud143278@vyatsu.ru <br>
        Телефон: +7(999)250-07-11 <br>
        Пол: Мужской <br>
        Семейное положение: Не женат <br>
        Вредные привычки: Отсутствуют
      </p>
      <h2>Образование</h2>
      <p>
        Закончил 11 классов <br>
        В данный момент учусь в: <br>
        Вятский государственный университет <br>
        Факультет автоматики и вычислительной техники <br>
        Информационная безопасность телекоммуникационных систем,
        специалитет, 1 курс.</p>
      <h2>Навыки</h2>
```



```

        <p>
            Умею работать с C/C++, Python, sqlite3, HTML5, CSS3<br>
            Достаточно быстро осваиваюсь с новыми языками
программирования <br>
            Разбираюсь в приложениях MS Office и MS Visual Studio Code/MS
Visual Studio Community последних версий<br>
            Знание английского языка примерно на уровне B1 <br>
        </p>
        <h2>Личные качества</h2>
        <p>
            Организованность <br>
            Ответственность <br>
            Умение работать в команде <br>
            Умение слушать
        </p>
        <h2>Дополнительно</h2>
        <p>
            Есть сертификаты по HTML, CSS, C, C++
        </p>
    </div>
</body>
</html>

```

3. hobbies.html

```

<!DOCTYPE HTML>
<html lang="ru">
    <head>
        <link rel="stylesheet" href="main.css">
        <meta charset="utf-8">
        <title>Мои хобби</title>
    </head>
    <body id = "hobbies_file">
        <br>
        <ul class = "navigation">
            <li><a href="main.html">Главная</a></li>
            <li><a href="about.html">Резюме</a></li>
            <li><a href="hobbies.html">Хобби</a></li>
            <li><a href="contact.html">Мои контакты</a> </li>
        </ul>
        <h2 class = "cl_hob">
            
            У меня было много увлечений. Но часто я переставал ими заниматься,
потому что не нравилось.
            <br><br>В детстве мои родители отдали меня в секцию борьбы. Так я
проходил на борьбу 6 лет. Помимо борьбы я также занимался таким спортом, как: настольный теннис,
футбол, велоспорт
            <br><br>Так же в 9 классе я решил попробовать себя в музыке, так я
научился играть на саксофоне. На данный момент я бросил это занятие.
            <br><br>Мне со школы нравилось программировать и писать программы.
На данный момент я знаю такие языки программирования, как: Python, C, C++, HTML и CSS.
            <br><br>Сейчас моими хобби можно считать такие занятия:
        </h2>
        <ul class = "cl_hob">
            <li>Сноубординг</li>
            <li>Скейтбординг</li>
            <li>Велоспорт</li>
            <li>Чтение</li>
            <li>Видеоигры</li>
            <li>Программирование</li>
        </ul>
    </body>
</html>

```

					ТПЖА.18120-01 12 01-1	Лист
						23
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

4. contact.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<html lang="ru">
    <head>
        <link rel="stylesheet" href="main.css">
        <meta charset="utf-8">
        <title>Мои контакты</title>
    </head>
    <body id = "contact_file">
        <br>
        <ul class = "navigation">
            <li><a href="main.html">Главная</a></li>
            <li><a href="about.html">Резюме</a></li>
            <li><a href="hobbies.html">Хобби</a></li>
            <li><a href="contact.html">Мои контакты</a> </li>
        </ul>
        <br>
        <h1>Здесь вы можете найти мои контакты</h1>
        <br>
        <ul class = "links">
            <li><a href = "https://vk.com/aleksey.kharin" target = "_blank">Я
ВКонтакте</a></li>
            <li>Моя почта: stud143278@vyatsu.ru</li>
            <li>Мой телефон: +7(999)250-07-11</li>
        </ul>
    </body>
</html>
```

5. main.css

```
.navigation {
    list-style-type:none;
    margin: -8px;
    padding: 0;
    overflow: hidden;
    text-align: center;
}
.navigation li {
    display: inline-block;
    text-align: center;
    font-size: 25px;
    line-height: 40px;
    transition: background-color 0.5s ease;
}
.navigation li a {
    display: block;
    color: gray;
    text-align: center;
    padding: 16px;
    text-decoration: none;
}
.navigation li:hover {
    background-color: black;
    text-decoration: none;
}
.navigation li:active {
    background-color: #111111;
    text-decoration: none;
}
```

					ТПЖА.18103-01 12 01-1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

```

}
body{
    background-color: #444444;
    background-image: url("data/alena-aenami-darknight2200.jpg");
    background-repeat: no-repeat;
    background-attachment: fixed;
}
body h1 {
    text-align: center;
    color: white;
}
body h2 {
    text-align: left;
    color: white;
    width: 50%;
}
.links ul {
    list-style-type: circle;
    list-style-position: outside;
}
.links li {
    color: white;
    padding: 10px;
}
.links a:link, a:visited {
    color: white;
}
.links a:hover {
    background-color: darkred;
    text-decoration: none;
}
.my_photo {
    margin-left: 15%;
    margin-right: 15%;
    margin-top: 5%;
    display: block;
    width: 70%;
    padding: 0%;
}
.my_photo img{
    max-width: 20%;
    height: auto;
    border-style: solid;
    border-color: black;
    border-width: 3px;
    position: relative;
    float: right;
}
#about_file h2 {
    margin-top: 2%;
    margin-left: 5%;
    margin-right: 5%;
    width: 70%;
}

```

```

        color: white;
    }
    #hobbies_file h2 {
        color: white;
    }
    #hobbies_file h2 ul {
        margin-top: -1%;
    }
    .cl_hob {
        margin-left: 5%;
        margin-right: 5%;
        margin-top: 2%;
        display: block;
        width: 90%;
        padding: 0%;
    }
    .cl_hob img {
        width: 25%;
        height: auto;
        position: relative;
        float: right;
    }
    #about_file {
        color: white;
        overflow: auto;
    }
    #about_file div h2{
        margin-left: 5%;
        margin-right: 5%;
        margin-top: 2%;
        width: 90%;
        text-align: center;
    }
    #about_file div p {
        text-align: center;
    }
    #hobbies_file ul {
        font-size: 20px;
        font-weight: bold;
        color: white;
        margin-left: 6%;
    }
}

```

Приложение Б
(обязательное)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет автоматики и вычислительной техники
Кафедра радиоэлектронных средств

Кривая Леви

Описание программы
Лист утверждения

Листов 2

ТПЖА.18120-02 13 01-ЛУ

Разработал: студент гр. ИНБс – 1301-01-00 _____ /А. И. Харин/

Проверил: Руководитель

ст. преподаватель кафедры РЭС _____ /Т. В. Наумович/

Киров 2022

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет автоматики и вычислительной техники
Кафедра радиоэлектронных средств

Утвержден:
ТПЖА.18120-02 13 01-ЛУ

Кривая Леви

Описание программы

ТПЖА. 18120-02 13 01
Листов 4

Киров 2022

Аннотация

Данный программный документ содержит информацию, которая может помочь пользователю лучше понять логическую структуру и код программы. В документе также приведены характеристики программы, ее назначение, описание входных и выходных данных.

					ТПЖА.18120-02 13 01-1	Лист
						27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Содержание

1.	Общие сведения и используемые технические средства.....	29
2.	Функциональное назначение.....	29
3.	Вызов и отгрузка.....	29
4.	Входные данные.....	29
5.	Выходные данные.....	29
6.	Описание логической структуры.....	30

					ТПЖА.18120-02 13 01-1				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					
Разраб.		Харин А. И.			Описание программы Учебная практика № 1 учебно-лабораторный практикум	Лит.	Лист	Листов	
Провер.		Наумович Т.В.							
Реценз.							28	4	
Н. Контр.						Кафедра РЭС, гр. ИНБс- 1301-01-00			
Утверд.									

1. Общие сведения и используемые технические средства

Программа «Кривая Леви» написана на языке Microsoft Visual C++ 2019 и успешно функционирует в операционной системе Windows 10.

Минимальные требования к системе:

- минимальная частота процессора 1.2 GHz;
- 2 Gb RAM;
- 6 Mb свободного пространства на диске;
- 1 Gb видеоадаптер;
- клавиатура;
- мышь;
- устройство вывода.

2. Функциональное назначение

Программа предназначена для вывода фрактала «кривая Леви» на экран, а также его последовательного построения по нажатию кнопки

3. Вызов и отгрузка

Программа приступает к работе после запуска файла «LevyCurve.exe» и занимает на диске 3.8 Mb. Данному файлу требуется папка с сайтом, которая находится в репозитории выше, чем сам исполняемый файл.

4. Входные данные

Входные данные предоставлены в Таблице Б.1.

Таблица Б.1 – Входные данные

Тип	Идентификатор	Назначение	Диапазон
int	iterations	количество итераций	1...15

5. Выходные данные

Выходные данные представлены на рисунке Б.1.

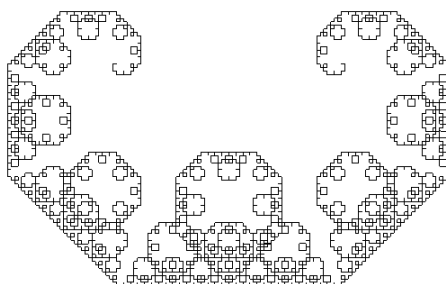


Рисунок Б.1 – Выходные данные

4. Описание логической структуры

После загрузки файла «LevyCurve.exe» откроется графическое приложение с меню.

Через меню осуществляется переход ко всем частям программы.

При выборе пункта «Draw Levy», выполняется функция `ToDrawButton_Click(System::Object^ sender, System::EventArgs^ e)` и осуществляется переход в форму, в которой пользователь задает количество итераций, а программа рисует кривую Леви с помощью функции `draw_levy(float x, float y, float length, float alpha, int iteration)`.

В окне «Draw Levy C Curve» при нажатии на кнопку «Draw» выполняется функция `DrawButton_Click(System::Object^ sender, System::EventArgs^ e)` и на полотне рисуется кривая Леви. При нажатии кнопки «Frame by frame» выполняется функция `FbfbButton_Click(System::Object^ sender, System::EventArgs^ e)` и график рисуется по одной итерации каждое последующее нажатие. При нажатии на «Animate» вызывается функция `AnimateButton_Click(System::Object^ sender, System::EventArgs^ e)`, которая запускает таймер. Каждый тик таймера запускается функция `timer1_Tick(System::Object^ sender, System::EventArgs^ e)`, которая рисует кривую Леви по одной итерации. Кнопка «Reset» вызывает функцию `ResetButton_Click(System::Object^ sender, System::EventArgs^ e)`, которая сбрасывает полотно и некоторые переменные. В данном окне предусмотрена кнопка «Main page», которая вызывает функцию `ToMainButton_Click(System::Object^ sender, System::EventArgs^ e)` для выхода из него в главное меню.

При выборе пункта «About program» », выполняется функция `About_Click(System::Object^ sender, System::EventArgs^ e)` и осуществляется переход в форму со сведениями о: программе, разработчике, версии программы, года разработки и информации про Кривую Леви. Так же в данной форме можно перейти на сайт разработчика, при этом вызывается функция `GoToSite_Click(System::Object^ sender, System::EventArgs^ e)`.

Приложение В
(обязательное)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет автоматики и вычислительной техники
Кафедра радиоэлектронных средств

Кривая Леви

Руководство оператора
Лист утверждения

Листов 2

ТПЖА.18120-02 34 01-ЛУ

Разработал: студент гр. ИНБс – 1301-01-00 _____/А. И. Харин/

Проверил: Руководитель
ст. преподаватель кафедры РЭС _____/Т. В. Наумович/

Киров 2022

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет автоматики и вычислительной техники
Кафедра радиоэлектронных средств

Утвержден:
ТПЖА.18120-02 34 01-ЛУ

Кривая Леви

Руководство оператора

ТПЖА.18120-02 34 01
Листов 6

Киров 2022

Аннотация

Данный программный документ предназначен для того, чтобы помочь пользователю, работающему с программой Microsoft Visual C++ 2019, разобраться в ее использовании, а также для демонстрации всех ее возможностей.

					ТПЖА.18120-02 34 01-1	Лист
						33
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Содержание

1. Назначение и условия применения программы.....	35
2. Работа с программой.....	35

					ТПЖА.18120-02 34 01-1						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							
Разраб.		Харин А. И.			<i>Кривая Леви</i> <i>Учебная практика № 1</i> <i>учебно-лабораторный</i> <i>практикум</i>			Лит.	Лист	Листов	
Провер.		Наумович Т.В.								34	6
Реценз.								<i>Кафедра РЭС, гр. ИНБс-</i> <i>1301-01-00</i>			
Н. Контр.											
Утверд.											

1. Назначение и условия применения программы

Программа разработана в качестве отчетной работы по учебно-лабораторному практикуму по техническому заданию преподавателя. Программный продукт представляет собой работу по учебно-лабораторному практикуму по построению кривой Леви в GUI-приложении.

2. Работа с программой

После запуска приложения появляется окно меню, показано на рисунке Г.1

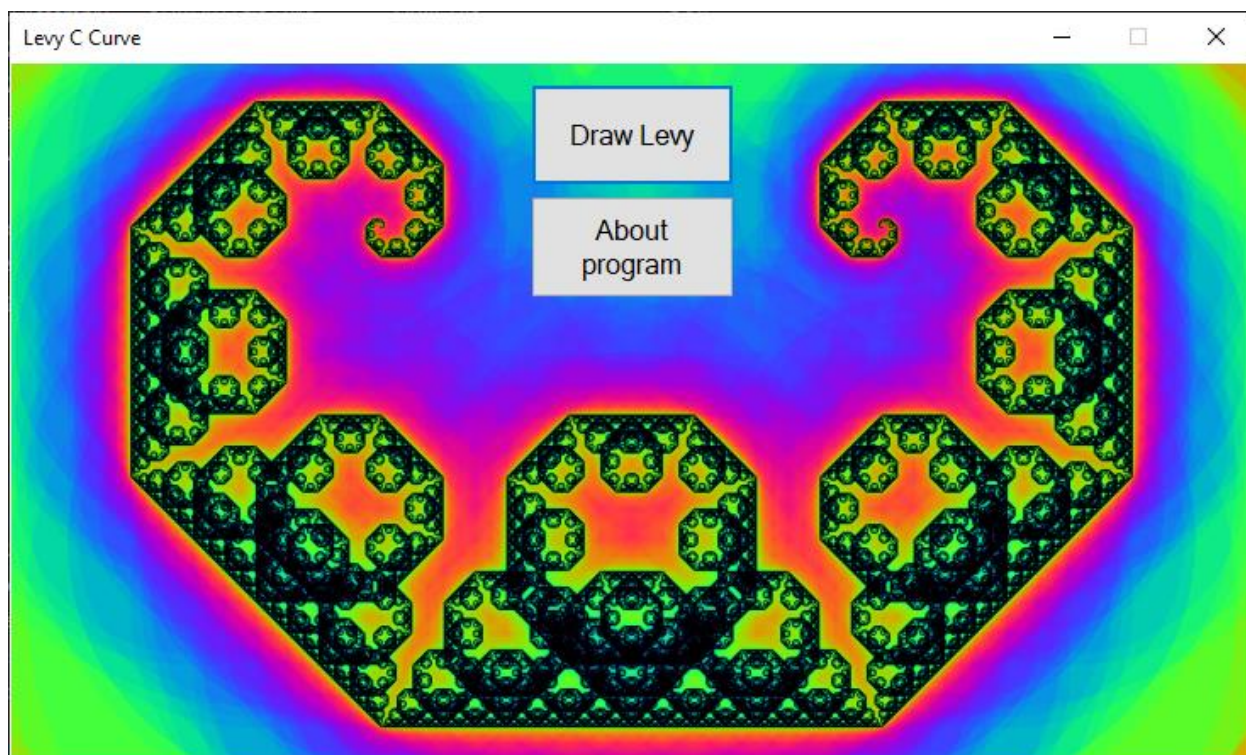


Рисунок Г.1 – Приложение «Levy C Curve»

При нажатии на кнопку «Draw Levy» откроется окно с основным модулем программы, показано на рисунке Г.2.

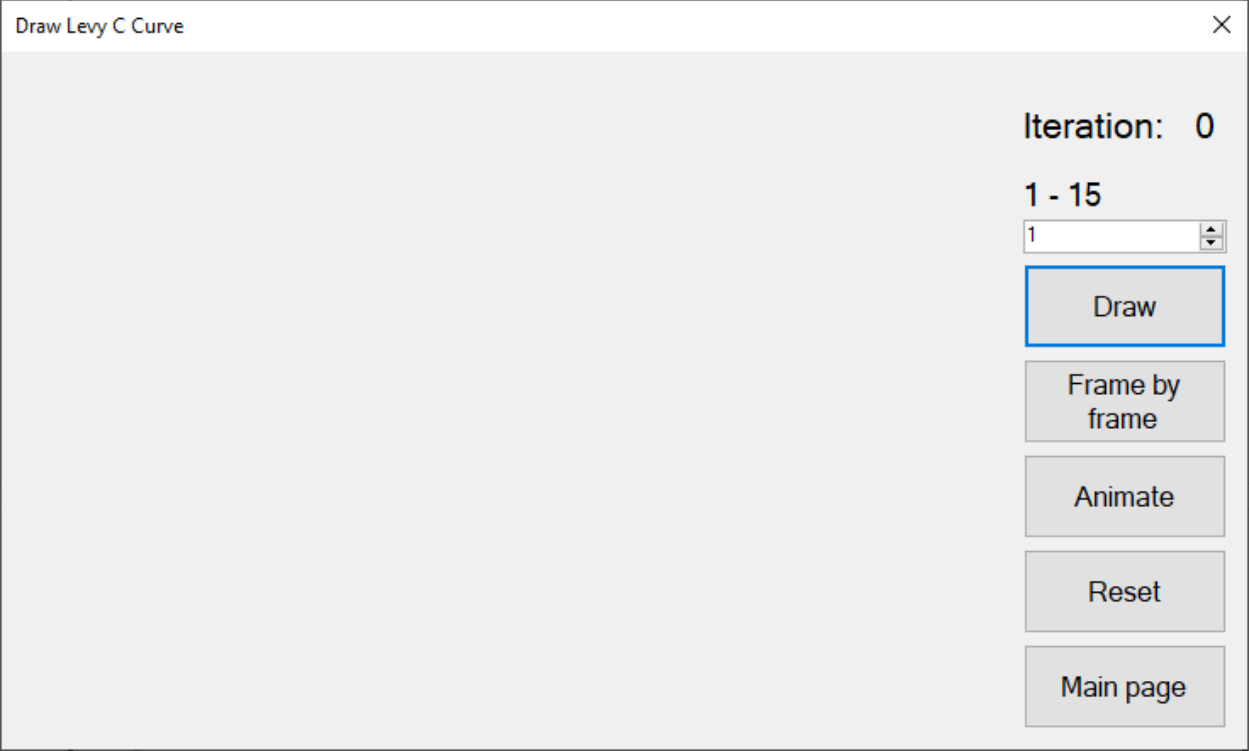


Рисунок Г.2 – Draw Levy C Curve

После ввода количества итераций (от 1 до 15) можно использовать 3 кнопки на выбор. Работа кнопки «Draw» (количество итераций = 12) представлена на рисунке Г.3.

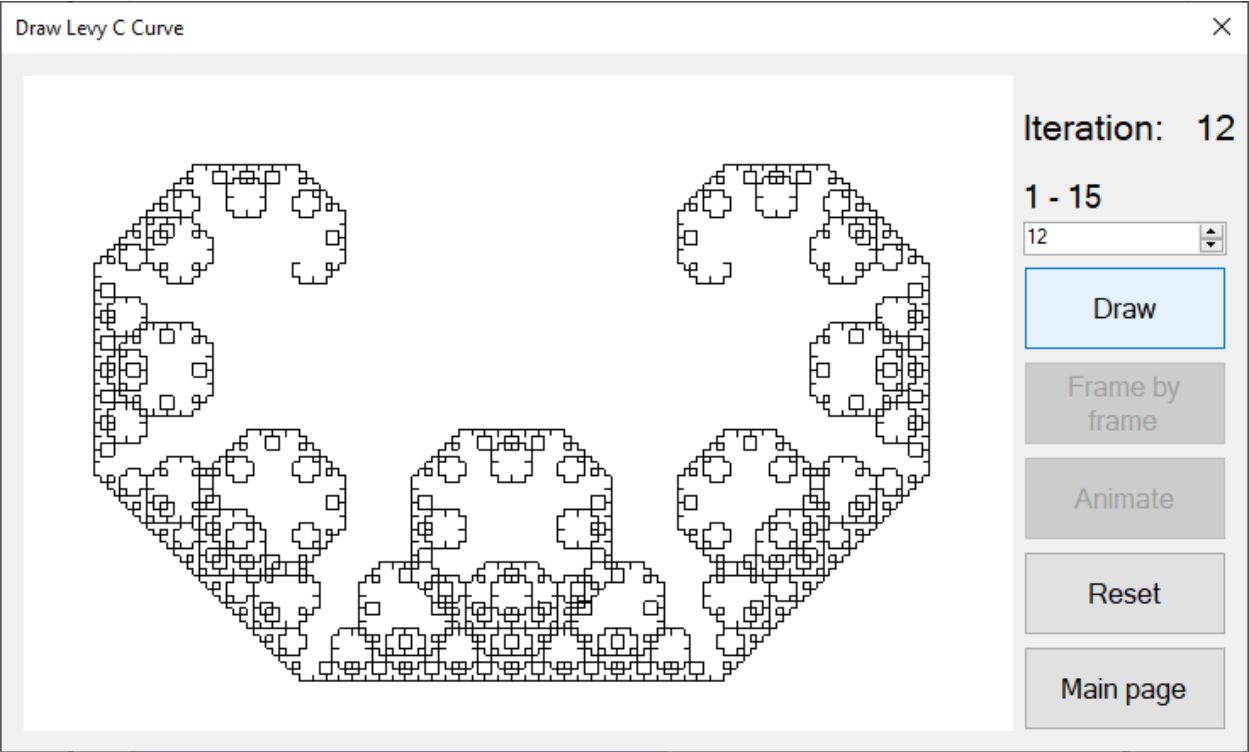


Рисунок Г.3 – Работа кнопки «Draw»

Кнопка «Frame by frame» может рисовать кривую до 20 итерации и на нее не влияет введенное количество итераций.

Работа кнопки «Frame by frame» представлена на рисунке Г.4 и Г.5.

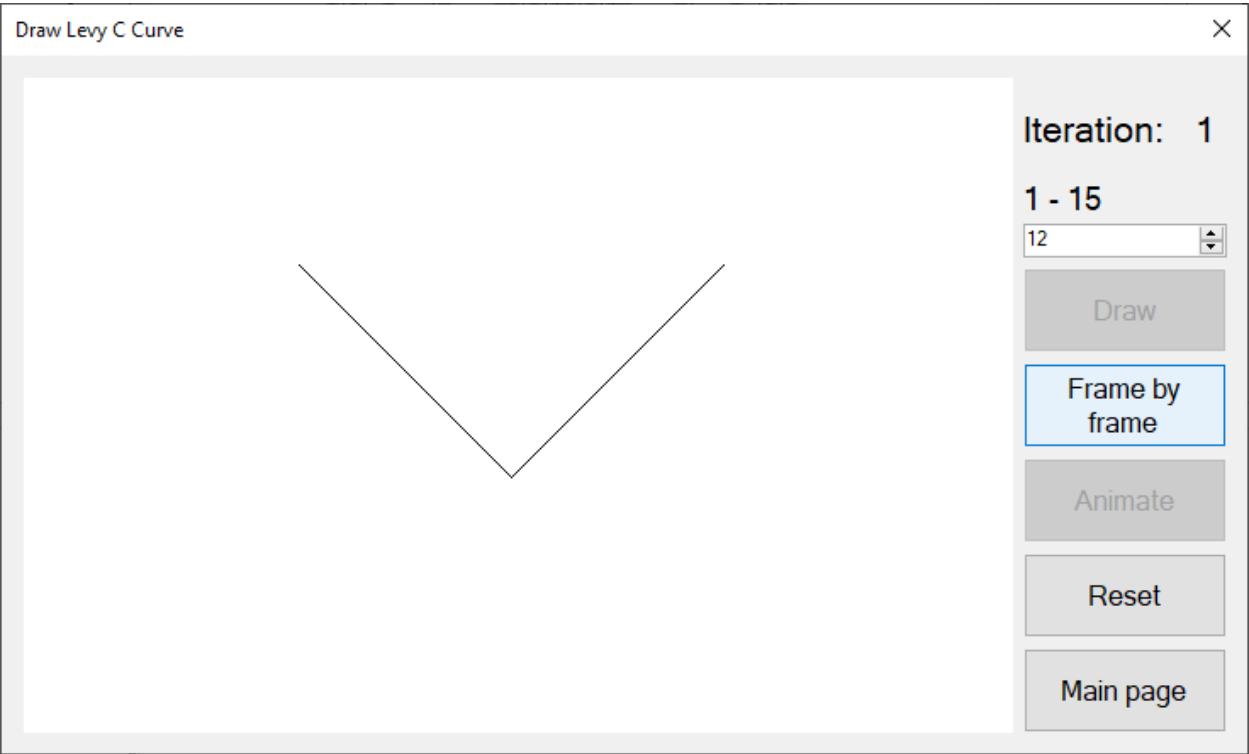


Рисунок Г.4 – Работа кнопки «Frame by frame» (1 итерация)

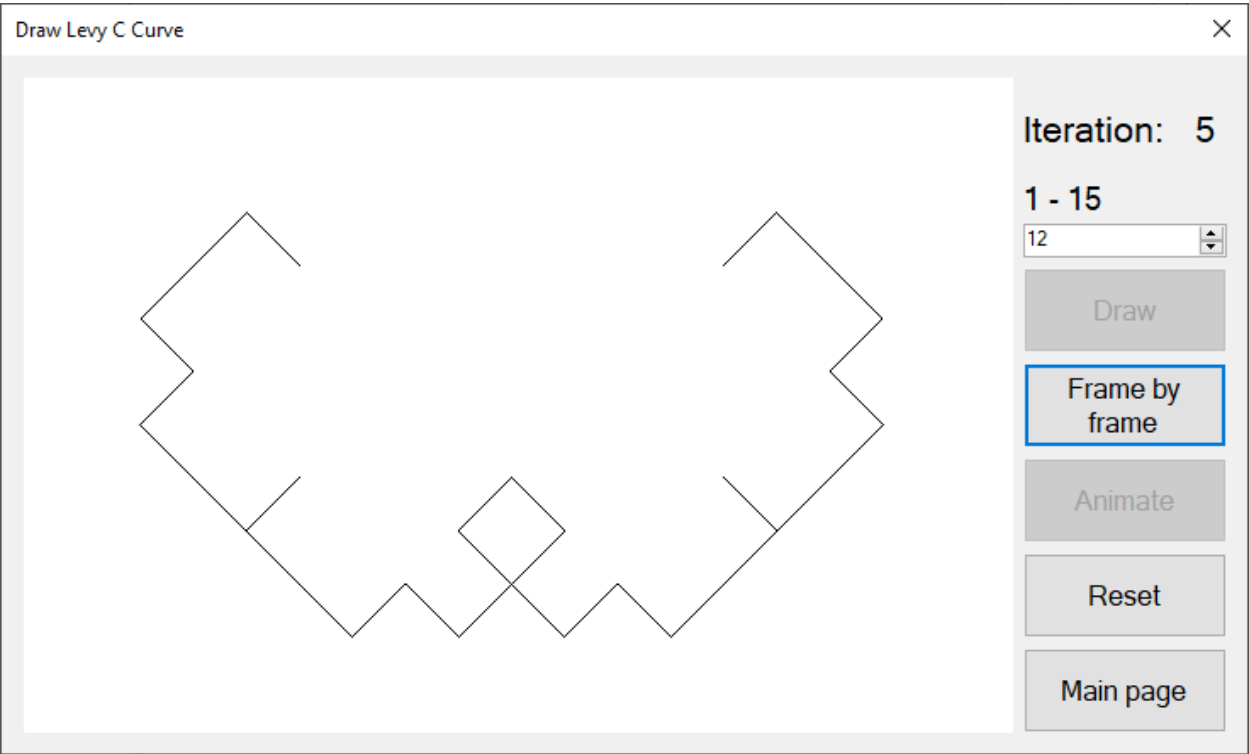


Рисунок Г.5 - Работа кнопки «Frame by frame» (5 итерация)

Работа кнопки «Animate» похожа на кнопку «Frame by frame», только есть одно отличие – пользователь не контролирует время ожидания между итерациями.

Кнопка «Reset» очищает полотно и сбрасывает кнопки, представлена на рисунке Г.6.

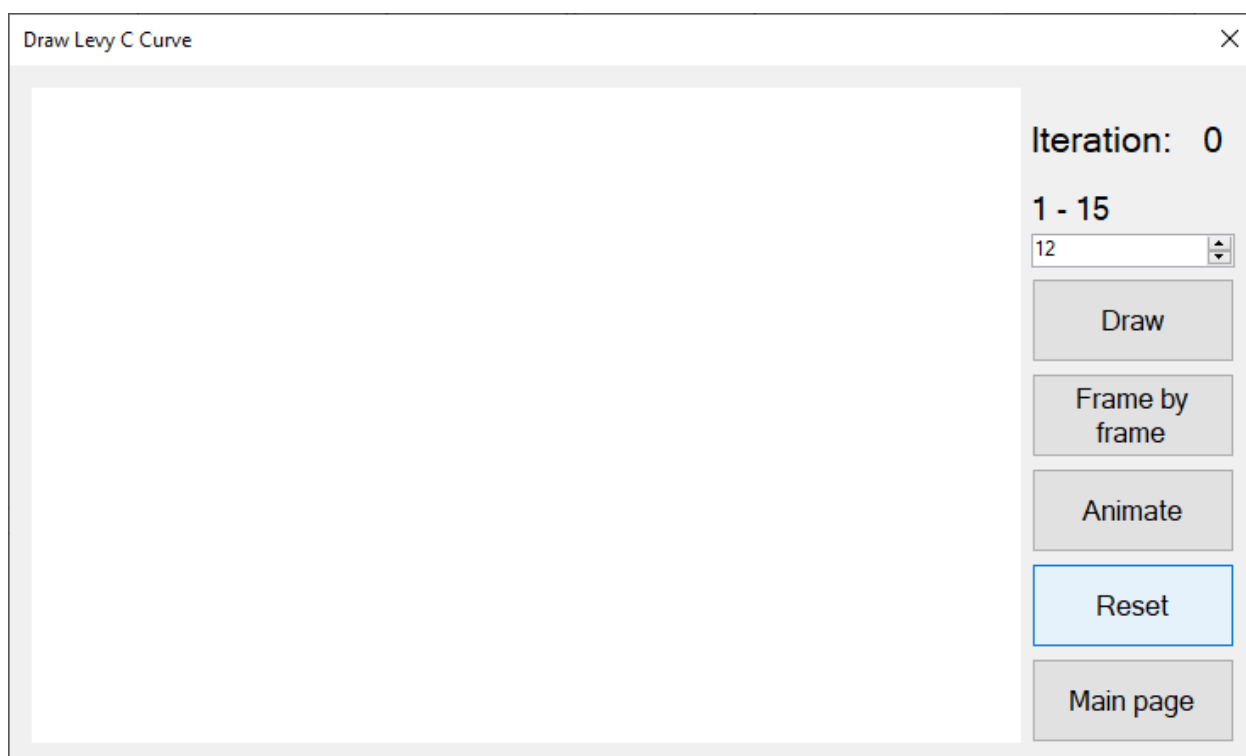


Рисунок Г.6 – Работа кнопки «Reset»

В пункте меню «About program» находится информация касательно: кривой Леви, программы, версии программы, года разработки и разработчике. Так же в данном окне есть кнопка «Developer site», которая открывает главную страницу сайта портфолио.

Окно «About program» представлено на рисунке Г.7.

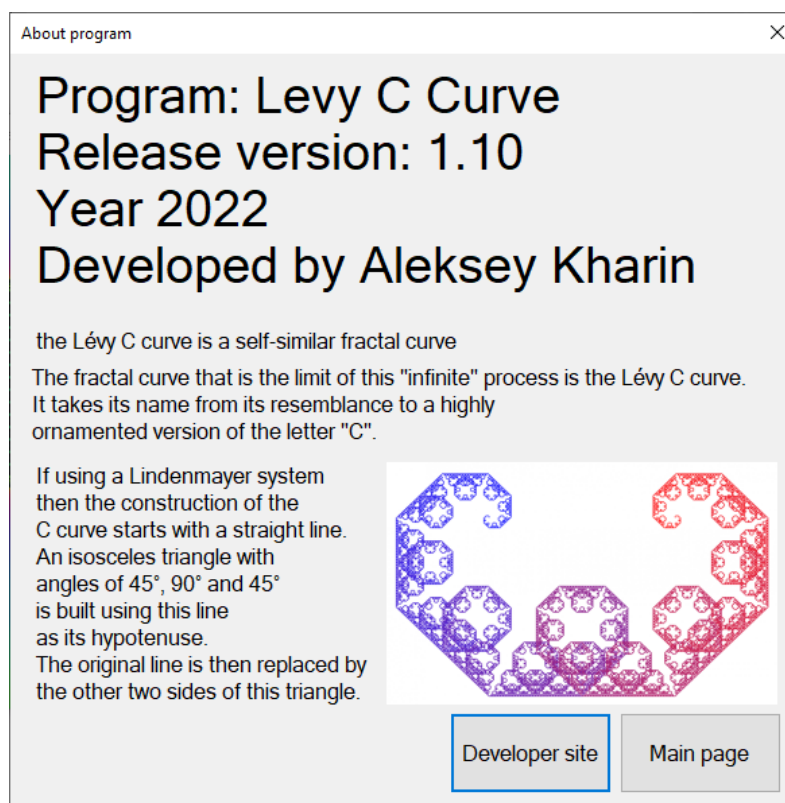


Рисунок Г.7 – Окно «About program»

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Приложение Г
(обязательное)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет автоматики и вычислительной техники
Кафедра радиоэлектронных средств

Кривая Леви

Текст программы
Лист утверждения

Листов 2

ТПЖА.18120-02 12 01-ЛУ

Разработал: студент гр. ИНБс – 1301-01-00 _____ /А. И. Харин/
Проверил: Руководитель
ст. преподаватель кафедры РЭС _____ /Т. В. Наумович/

Киров 2022

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет автоматики и вычислительной техники
Кафедра радиоэлектронных средств

Утвержден:
ТПЖА.18120-02 34 01-ЛУ

Кривая Леви

Текст программы

ТПЖА.18120-02 12 01
Листов 13

Киров 2022

Аннотация

Данный программный документ содержит полный текст программы на C++.

					ТПЖА.18120-02 12 01-1	Лист
						41
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Содержание

1.	<u>MyForm.cpp</u>	43
2.	<u>MyForm.h</u>	43
3.	<u>LevyForm.h</u>	45
4.	<u>AboutMe.h</u>	50

					ТПЖА.18120-02 12 01-1		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Кривая Леви Учебная практика № 1 учебно-лабораторный практикум		
Разраб.		Харин А. И.					
Провер.		Наумович Т.В.					
Реценз.							
Н. Контр.							
Утверд.					Кафедра РЭС, гр. ИНБс- 1301-01-00		
					Лит.	Лист	Листов
						42	13

1. MyForm.cpp

```
#include "MyForm.h"

using namespace System;
using namespace System::Windows::Forms;
[STAThread]

int main(array<String^>^ args) { // main link func
    Application::EnableVisualStyles();
    Application::SetCompatibleTextRenderingDefault(false);
    LevyCurve::MyForm form;
    Application::Run(% form);
    return 0;
}
```

2. MyForm.h

```
#pragma once
#include "LevyForm.h"
#include "AboutMe.h"

namespace LevyCurve {

    using namespace System;
    using namespace System::ComponentModel;
    using namespace System::Collections;
    using namespace System::Windows::Forms;
    using namespace System::Data;
    using namespace System::Drawing;

    /// <summary>
    /// Summary for MyForm
    /// </summary>
    public ref class MyForm : public System::Windows::Forms::Form {

    private: LevyForm^ lform;
    private: System::Windows::Forms::Button^ ToDrawButton;
    private: AboutMe^ abt;

    public:
        MyForm(void)
        {
            InitializeComponent();
            lform = gcnew LevyForm;
            abt = gcnew AboutMe;
            //
            //TODO: Add the constructor code here
            //
        }

    protected:
        /// <summary>
        /// Clean up any resources being used.
        /// </summary>
        ~MyForm()
        {
            if (components)
            {
                delete components;
            }
        }

    private: System::Windows::Forms::Button^ About;
```

```

protected:

private:
    /// <summary>
    /// Required designer variable.
    /// </summary>
    System::ComponentModel::Container ^components;

#pragma region Windows Form Designer generated code
    /// <summary>
    /// Required method for Designer support - do not modify
    /// the contents of this method with the code editor.
    /// </summary>
    void InitializeComponent(void)
    {
        System::ComponentModel::ComponentResourceManager^ resources = (gcnew
System::ComponentModel::ComponentResourceManager(MyForm::typeid));
        this->About = (gcnew System::Windows::Forms::Button());
        this->ToDrawButton = (gcnew System::Windows::Forms::Button());
        this->SuspendLayout();
        //
        // About
        //
        this->About->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Microsoft Sans Serif", 12,
System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
        static_cast<System::Byte>(0)));
        this->About->Location = System::Drawing::Point(307, 78);
        this->About->Name = L"About";
        this->About->Size = System::Drawing::Size(120, 60);
        this->About->TabIndex = 0;
        this->About->Text = L"About program";
        this->About->UseVisualStyleBackColor = true;
        this->About->Click += gcnew System::EventHandler(this, &MyForm::About_Click);
        //
        // ToDrawButton
        //
        this->ToDrawButton->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Microsoft Sans Serif",
12, System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
        static_cast<System::Byte>(0)));
        this->ToDrawButton->Location = System::Drawing::Point(307, 12);
        this->ToDrawButton->Name = L"ToDrawButton";
        this->ToDrawButton->Size = System::Drawing::Size(120, 60);
        this->ToDrawButton->TabIndex = 0;
        this->ToDrawButton->Text = L"Draw Levy";
        this->ToDrawButton->UseVisualStyleBackColor = true;
        this->ToDrawButton->Click += gcnew System::EventHandler(this,
&MyForm::ToDrawButton_Click);
        //
        // MyForm
        //
        this->AutoScaleDimensions = System::Drawing::SizeF(6, 13);
        this->AutoScaleMode = System::Windows::Forms::AutoScaleMode::Font;
        this->BackgroundImage = (cli::safe_cast<System::Drawing::Image^>(resources-
>GetObject(L"$this.BackgroundImage")));
        this->BackgroundImageLayout = System::Windows::Forms::ImageLayout::Zoom;
        this->ClientSize = System::Drawing::Size(734, 411);
        this->Controls->Add(this->ToDrawButton);
        this->Controls->Add(this->About);
        this->FormBorderStyle = System::Windows::Forms::FormBorderStyle::FixedDialog;
        this->MaximizeBox = false;
        this->MaximumSize = System::Drawing::Size(750, 450);
        this->MinimumSize = System::Drawing::Size(750, 450);
        this->Name = L"MyForm";

```

					ТПЖА.18120-01 90 01-1	Лист
						44
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

```

        this->RightToLeft = System::Windows::Forms::RightToLeft::No;
        this->StartPosition = System::Windows::Forms::FormStartPosition::CenterScreen;
        this->Text = L"Levy C Curve";
        this->ResumeLayout(false);

    }
#pragma endregion
    private: System::Void About_Click(System::Object^ sender, System::EventArgs^ e) {
        abt->ShowDialog(); // transition between forms
    }
    private: System::Void ToDrawButton_Click(System::Object^ sender, System::EventArgs^ e) {
        lform->ShowDialog(); // transition between forms
    }
};
}

```

3. LevyForm.h

```

#pragma once

#include <math.h>

#define PI 3.1415

namespace LevyCurve {

    using namespace System;
    using namespace System::ComponentModel;
    using namespace System::Collections;
    using namespace System::Windows::Forms;
    using namespace System::Data;
    using namespace System::Drawing;

    /// <summary>
    /// Summary for MainDraw
    /// </summary>
    public ref class LevyForm : public System::Windows::Forms::Form
    {
    public:
        LevyForm(void)
        {
            InitializeComponent();
            //
            //TODO: Add the constructor code here
            //
        }

    protected:
        /// <summary>
        /// Clean up any resources being used.
        /// </summary>
        ~LevyForm()
        {
            if (components)
            {
                delete components;
            }
        }

    private: System::Windows::Forms::Button^ ToMainButton;
    protected:
    private: System::Windows::Forms::Button^ ResetButton;
    private: System::Windows::Forms::Button^ AnimateButton;
    private: System::Windows::Forms::Button^ FbfButton;
    private: System::Windows::Forms::Button^ DrawButton;
    }
}

```

					ТПЖА.18120-01 90 01-1	Лист
						45
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

```
private: System::Windows::Forms::NumericUpDown^ Iterations;
private: System::Windows::Forms::Label^ label1;
private: System::Windows::Forms::Label^ label2;
private: System::Windows::Forms::Label^ IterationsLabel;
private: System::Windows::Forms::PictureBox^ PictureBox;
private: int counter = 0;
private: System::Windows::Forms::Timer^ timer1;
private: System::ComponentModel::IContainer^ components;
```

```
private:
    /// <summary>
    /// Required designer variable.
    /// </summary>
```

#pragma region Windows Form Designer generated code

```
    /// <summary>
    /// Required method for Designer support - do not modify
    /// the contents of this method with the code editor.
    /// </summary>
    void InitializeComponent(void)
    {
        this->components = (gcnew System::ComponentModel::Container());
        this->ToMainButton = (gcnew System::Windows::Forms::Button());
        this->ResetButton = (gcnew System::Windows::Forms::Button());
        this->AnimateButton = (gcnew System::Windows::Forms::Button());
        this->FbfButton = (gcnew System::Windows::Forms::Button());
        this->DrawButton = (gcnew System::Windows::Forms::Button());
        this->Iterations = (gcnew System::Windows::Forms::NumericUpDown());
        this->label1 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
        this->label2 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
        this->IterationsLabel = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
        this->PictureBox = (gcnew System::Windows::Forms::PictureBox());
        this->timer1 = (gcnew System::Windows::Forms::Timer(this->components));
        (cli::safe_cast<System::ComponentModel::ISupportInitialize^>(this->Iterations))-
        >BeginInit();
        (cli::safe_cast<System::ComponentModel::ISupportInitialize^>(this->PictureBox))-
        >BeginInit();
        this->SuspendLayout();
        //
        // ToMainButton
        //
        this->ToMainButton->DialogResult = System::Windows::Forms::DialogResult::Cancel;
        this->ToMainButton->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Microsoft Sans Serif",
12, System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
        static_cast<System::Byte>(0)));
        this->ToMainButton->Location = System::Drawing::Point(602, 349);
        this->ToMainButton->Name = L"ToMainButton";
        this->ToMainButton->Size = System::Drawing::Size(120, 50);
        this->ToMainButton->TabIndex = 0;
        this->ToMainButton->Text = L"Main page";
        this->ToMainButton->UseVisualStyleBackColor = true;
        this->ToMainButton->Click += gcnew System::EventHandler(this,
        &LevyForm::ToMainButton_Click);
        //
        // ResetButton
        //
        this->ResetButton->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Microsoft Sans Serif", 12,
System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
        static_cast<System::Byte>(0)));
        this->ResetButton->Location = System::Drawing::Point(602, 293);
        this->ResetButton->Name = L"ResetButton";
        this->ResetButton->Size = System::Drawing::Size(120, 50);
        this->ResetButton->TabIndex = 0;
```

					ТПЖА.18120-01 90 01-1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		46

```

        this->ResetButton->Text = L"Reset";
        this->ResetButton->UseVisualStyleBackColor = true;
        this->ResetButton->Click += gcnew System::EventHandler(this,
&LevyForm::ResetButton_Click);
        //
        // AnimateButton
        //
        this->AnimateButton->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Microsoft Sans Serif",
12, System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
        static_cast<System::Byte>(0)));
        this->AnimateButton->Location = System::Drawing::Point(602, 237);
        this->AnimateButton->Name = L"AnimateButton";
        this->AnimateButton->Size = System::Drawing::Size(120, 50);
        this->AnimateButton->TabIndex = 0;
        this->AnimateButton->Text = L"Animate";
        this->AnimateButton->UseVisualStyleBackColor = true;
        this->AnimateButton->Click += gcnew System::EventHandler(this,
&LevyForm::AnimateButton_Click);
        //
        // FbfButton
        //
        this->FbfButton->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Microsoft Sans Serif", 12,
System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
        static_cast<System::Byte>(0)));
        this->FbfButton->Location = System::Drawing::Point(602, 181);
        this->FbfButton->Name = L"FbfButton";
        this->FbfButton->Size = System::Drawing::Size(120, 50);
        this->FbfButton->TabIndex = 0;
        this->FbfButton->Text = L"Frame by frame";
        this->FbfButton->UseVisualStyleBackColor = true;
        this->FbfButton->Click += gcnew System::EventHandler(this,
&LevyForm::FbfButton_Click);
        //
        // DrawButton
        //
        this->DrawButton->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Microsoft Sans Serif", 12,
System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
        static_cast<System::Byte>(0)));
        this->DrawButton->Location = System::Drawing::Point(602, 125);
        this->DrawButton->Name = L"DrawButton";
        this->DrawButton->Size = System::Drawing::Size(120, 50);
        this->DrawButton->TabIndex = 0;
        this->DrawButton->Text = L"Draw";
        this->DrawButton->UseVisualStyleBackColor = true;
        this->DrawButton->Click += gcnew System::EventHandler(this,
&LevyForm::DrawButton_Click);
        //
        // Iterations
        //
        this->Iterations->Location = System::Drawing::Point(602, 99);
        this->Iterations->Maximum = System::Decimal(gcnew cli::array< System::Int32 >(4) {
15, 0, 0, 0 });
        this->Iterations->Minimum = System::Decimal(gcnew cli::array< System::Int32 >(4) { 1,
0, 0, 0 });
        this->Iterations->Name = L"Iterations";
        this->Iterations->Size = System::Drawing::Size(120, 20);
        this->Iterations->TabIndex = 1;
        this->Iterations->Value = System::Decimal(gcnew cli::array< System::Int32 >(4) { 1, 0,
0, 0 });
        //
        // label1
        //
        this->label1->AutoSize = true;

```

					ТПЖА.18120-01 90 01-1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

```

        this->label1->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Microsoft Sans Serif", 14.25F,
System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
        static_cast<System::Byte>(0)));
        this->label1->Location = System::Drawing::Point(598, 72);
        this->label1->Name = L"label1";
        this->label1->Size = System::Drawing::Size(56, 24);
        this->label1->TabIndex = 2;
        this->label1->Text = L"1 - 15";
        //
        // label2
        //
        this->label2->AutoSize = true;
        this->label2->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Microsoft Sans Serif", 15.75F,
System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
        static_cast<System::Byte>(0)));
        this->label2->Location = System::Drawing::Point(597, 31);
        this->label2->Name = L"label2";
        this->label2->Size = System::Drawing::Size(95, 25);
        this->label2->TabIndex = 3;
        this->label2->Text = L"Iteration:";
        //
        // IterationsLabel
        //
        this->IterationsLabel->AutoSize = true;
        this->IterationsLabel->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Microsoft Sans Serif",
15.75F, System::Drawing::FontStyle::Regular,
        System::Drawing::GraphicsUnit::Point, static_cast<System::Byte>(0)));
        this->IterationsLabel->Location = System::Drawing::Point(698, 31);
        this->IterationsLabel->Name = L"IterationsLabel";
        this->IterationsLabel->Size = System::Drawing::Size(24, 25);
        this->IterationsLabel->TabIndex = 4;
        this->IterationsLabel->Text = L"0";
        //
        // PictureBox
        //
        this->PictureBox->Location = System::Drawing::Point(13, 13);
        this->PictureBox->Name = L"PictureBox";
        this->PictureBox->Size = System::Drawing::Size(583, 386);
        this->PictureBox->TabIndex = 5;
        this->PictureBox->TabStop = false;
        //
        // timer1
        //
        this->timer1->Interval = 500;
        this->timer1->Tick += gcnew System::EventHandler(this, &LevyForm::timer1_Tick);
        //
        // MainDraw
        //
        this->AutoScaleDimensions = System::Drawing::SizeF(6, 13);
        this->AutoScaleMode = System::Windows::Forms::AutoScaleMode::Font;
        this->ClientSize = System::Drawing::Size(734, 411);
        this->Controls->Add(this->PictureBox);
        this->Controls->Add(this->IterationsLabel);
        this->Controls->Add(this->label2);
        this->Controls->Add(this->label1);
        this->Controls->Add(this->Iterations);
        this->Controls->Add(this->DrawButton);
        this->Controls->Add(this->FbfButton);
        this->Controls->Add(this->AnimateButton);
        this->Controls->Add(this->ResetButton);
        this->Controls->Add(this->ToMainButton);
        this->FormBorderStyle = System::Windows::Forms::FormBorderStyle::FixedDialog;
        this->MaximizeBox = false;
        this->MinimizeBox = false;

```

					ТПЖА.18120-01 90 01-1	Лист
						48
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		


```

        this->Name = L"MainDraw";
        this->StartPosition = System::Windows::Forms::FormStartPosition::CenterParent;
        this->Text = L"Draw Levy C Curve";
        this->FormClosed += gcnew System::Windows::Forms::FormClosedEventHandler(this,
&LevyForm::LevyForm_FormClosed);
        (cli::safe_cast<System::ComponentModel::ISupportInitialize^>(this->Iterations))-
>EndInit();
        (cli::safe_cast<System::ComponentModel::ISupportInitialize^>(this->PictureBox))-
>EndInit();

        this->ResumeLayout(false);
        this->PerformLayout();
    }

#pragma endregion

private: System::Void draw_levy(float x, float y, float length, float alpha, int iteration) {
    Graphics^ gfx = PictureBox->CreateGraphics();
    float rads = 0;
    if (iteration > 0) {
        length = length / (float)sqrt(2);
        draw_levy(x, y, length, alpha + 45, iteration - 1);
        rads = rads + (float)((alpha + 45) * PI) / 180;
        x = x + length * (float)cos(rads);
        y = y + length * (float)sin(rads);
        draw_levy(x, y, length, alpha - 45, iteration - 1);
    }
    else {
        rads = rads + (float)(alpha * PI) / 180;
        gfx->DrawLine(Pens::Black, x, y, x + length * (float)cos(rads), y + length *
(float)sin(rads));
    }
}

private: System::Void DrawButton_Click(System::Object^ sender, System::EventArgs^ e) {
    Graphics^ gfx = PictureBox->CreateGraphics();
    gfx->Clear(Color::White);
    if (counter == 0) {
        AnimateButton->Enabled = false;
        FbfButton->Enabled = false;
    }
    int iterations = Convert::ToInt32(Iterations->Value);
    IterationsLabel->Text = Convert::ToString(iterations);
    float x = (float)(PictureBox->Width / 3.6);
    float y = (float)(PictureBox->Height / 3.5);
    float length = 250;
    float alpha = 0;
    draw_levy(x, y, length, alpha, iterations);
}

private: System::Void FbfButton_Click(System::Object^ sender, System::EventArgs^ e) {
    Graphics^ gfx = PictureBox->CreateGraphics();
    gfx->Clear(Color::White);
    if (counter == 0) {
        DrawButton->Enabled = false;
        AnimateButton->Enabled = false;
    }
    if (counter == 20) {
        FbfButton->Enabled = false;
    }
    counter++;
    IterationsLabel->Text = Convert::ToString(counter);
    float x = (float)(PictureBox->Width / 3.6);
    float y = (float)(PictureBox->Height / 3.5);
    float length = 250;

```

					ТПЖА.18120-01 90 01-1	Лист
						49
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

```

        float alpha = 0;
        draw_levy(x, y, length, alpha, counter);
    }

private: System::Void AnimateButton_Click(System::Object^ sender, System::EventArgs^ e) {
    if (timer1->Enabled == false) {
        timer1->Start();
    }
    else {
        timer1->Stop();
    }
    if (counter == 0) {
        DrawButton->Enabled = false;
        FbfButton->Enabled = false;
    }
}

private: System::Void timer1_Tick(System::Object^ sender, System::EventArgs^ e) {
    Graphics^ gfx = PictureBox->CreateGraphics();
    gfx->Clear(Color::White);
    counter++;
    IterationsLabel->Text = Convert::ToString(counter);
    float x = (float)(PictureBox->Width / 3.6);
    float y = (float)(PictureBox->Height / 3.5);
    float length = 250;
    float alpha = 0;
    draw_levy(x, y, length, alpha, counter);
    if (counter >= Convert::ToInt32(Iterations->Value)) {
        counter = 0;
        timer1->Stop();
    }
}

private: System::Void Reset() {
    Graphics^ gfx = PictureBox->CreateGraphics();
    gfx->Clear(Color::White);
    timer1->Stop();
    IterationsLabel->Text = "0";
    counter = 0;
    AnimateButton->Enabled = true;
    FbfButton->Enabled = true;
    DrawButton->Enabled = true;
}

private: System::Void ResetButton_Click(System::Object^ sender, System::EventArgs^ e) {
    Reset();
}

private: System::Void LevyForm_FormClosed(System::Object^ sender,
System::Windows::Forms::FormClosedEventArgs^ e) {
    Reset();
}

private: System::Void ToMainButton_Click(System::Object^ sender, System::EventArgs^ e) {
    Reset();
}
};
}

```

4. AboutMe.h

#pragma once

```

namespace LevyCurve {

    using namespace System;
    using namespace System::ComponentModel;
    using namespace System::Collections;
    using namespace System::Windows::Forms;

```

					ТПЖА.18120-01 90 01-1	Лист
						50
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

```

using namespace System::Data;
using namespace System::Drawing;

/// <summary>
/// Summary for AboutMe
/// </summary>
public ref class AboutMe : public System::Windows::Forms::Form
{
public:
    AboutMe(void)
    {
        InitializeComponent();
        //
        //TODO: Add the constructor code here
        //
    }

protected:
    /// <summary>
    /// Clean up any resources being used.
    /// </summary>
    ~AboutMe()
    {
        if (components)
        {
            delete components;
        }
    }

private: System::Windows::Forms::Button^ ExitButtonB;
private: System::Windows::Forms::Label^ label1;
private: System::Windows::Forms::Button^ GoToSite;
private: System::Windows::Forms::PictureBox^ pictureBox1;
private: System::Windows::Forms::Label^ label2;
private: System::Windows::Forms::Label^ label3;
private: System::Windows::Forms::Label^ label4;
protected:
private:
    /// <summary>
    /// Required designer variable.
    /// </summary>
    System::ComponentModel::Container ^components;

```

#pragma region Windows Form Designer generated code

```

    /// <summary>
    /// Required method for Designer support - do not modify
    /// the contents of this method with the code editor.
    /// </summary>
    void InitializeComponent(void)
    {
        System::ComponentModel::ComponentResourceManager^ resources = (gcnew
System::ComponentModel::ComponentResourceManager(AboutMe::typeid));
        this->ExitButtonB = (gcnew System::Windows::Forms::Button());
        this->label1 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
        this->GoToSite = (gcnew System::Windows::Forms::Button());
        this->pictureBox1 = (gcnew System::Windows::Forms::PictureBox());
        this->label2 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
        this->label3 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
        this->label4 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
        (cli::safe_cast<System::ComponentModel::ISupportInitialize^>(this->pictureBox1))-
>BeginInit();

        this->SuspendLayout();
        //
        // ExitButtonB
        //

```

					ТПЖА.18120-01 90 01-1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

```

        this->ExitButtonB->DialogResult = System::Windows::Forms::DialogResult::Cancel;
        this->ExitButtonB->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Microsoft Sans Serif", 12,
System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
        static_cast<System::Byte>(0)));
        this->ExitButtonB->Location = System::Drawing::Point(452, 489);
        this->ExitButtonB->Name = L"ExitButtonB";
        this->ExitButtonB->Size = System::Drawing::Size(120, 60);
        this->ExitButtonB->TabIndex = 2;
        this->ExitButtonB->Text = L"Main page";
        this->ExitButtonB->UseVisualStyleBackColor = true;
        //
        // label1
        //
        this->label1->AutoSize = true;
        this->label1->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Microsoft Sans Serif", 27.75F,
System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
        static_cast<System::Byte>(0)));
        this->label1->Location = System::Drawing::Point(12, 9);
        this->label1->Name = L"label1";
        this->label1->Size = System::Drawing::Size(508, 168);
        this->label1->TabIndex = 4;
        this->label1->Text = L"Program: Levy C Curve\r\nRelease version: 1.10\r\nYear
2022\r\nDeveloped by Aleksey Kha"
        L"rin";
        //
        // GoToSite
        //
        this->GoToSite->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Microsoft Sans Serif", 12,
System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
        static_cast<System::Byte>(0)));
        this->GoToSite->Location = System::Drawing::Point(326, 489);
        this->GoToSite->Name = L"GoToSite";
        this->GoToSite->Size = System::Drawing::Size(120, 60);
        this->GoToSite->TabIndex = 2;
        this->GoToSite->Text = L"Developer site";
        this->GoToSite->UseVisualStyleBackColor = true;
        this->GoToSite->Click += gcnew System::EventHandler(this,
&AboutMe::GoToSite_Click);
        //
        // pictureBox1
        //
        this->pictureBox1->BackColor = System::Drawing::Color::Transparent;
        this->pictureBox1->BackgroundImage =
(cli::safe_cast<System::Drawing::Image^>(resources->GetObject(L"pictureBox1.BackgroundImage")));
        this->pictureBox1->BackgroundImageLayout =
System::Windows::Forms::ImageLayout::Stretch;
        this->pictureBox1->Location = System::Drawing::Point(279, 303);
        this->pictureBox1->Name = L"pictureBox1";
        this->pictureBox1->Size = System::Drawing::Size(290, 180);
        this->pictureBox1->TabIndex = 5;
        this->pictureBox1->TabStop = false;
        //
        // label2
        //
        this->label2->AutoSize = true;
        this->label2->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Microsoft Sans Serif", 12,
System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
        static_cast<System::Byte>(0)));
        this->label2->Location = System::Drawing::Point(12, 230);
        this->label2->Name = L"label2";
        this->label2->Size = System::Drawing::Size(543, 60);
        this->label2->TabIndex = 6;
        this->label2->Text = L"The fractal curve that is the limit of this \"infinite\" process is the
Lévy C curv"

```

					ТПЖА.18120-01 90 01-1	Лист
						52
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

```

of "
                                L"e. \r\nIt takes its name from its resemblance to a highly \r\nornamented version

                                L"the letter \"C\".";
//
// label3
//
this->label3->AutoSize = true;
this->label3->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Microsoft Sans Serif", 12,
System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
                                static_cast<System::Byte>(0)));
this->label3->Location = System::Drawing::Point(15, 203);
this->label3->Name = L"label3";
this->label3->Size = System::Drawing::Size(321, 20);
this->label3->TabIndex = 6;
this->label3->Text = L"the Lévy C curve is a self-similar fractal curve\r\n";
//
// label4
//
this->label4->AutoSize = true;
this->label4->BackColor = System::Drawing::Color::Transparent;
this->label4->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Microsoft Sans Serif", 12,
System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
                                static_cast<System::Byte>(0)));
this->label4->Location = System::Drawing::Point(15, 303);
this->label4->Name = L"label4";
this->label4->Size = System::Drawing::Size(258, 180);
this->label4->TabIndex = 6;
this->label4->Text = resources->GetString(L"label4.Text");
//
// AboutMe
//
this->AutoScaleDimensions = System::Drawing::SizeF(6, 13);
this->AutoScaleMode = System::Windows::Forms::AutoScaleMode::Font;
this->ClientSize = System::Drawing::Size(584, 561);
this->Controls->Add(this->label3);
this->Controls->Add(this->label4);
this->Controls->Add(this->label2);
this->Controls->Add(this->pictureBox1);
this->Controls->Add(this->label1);
this->Controls->Add(this->GoToSite);
this->Controls->Add(this->ExitButtonB);
this->FormBorderStyle = System::Windows::Forms::FormBorderStyle::FixedDialog;
this->MaximizeBox = false;
this->MaximumSize = System::Drawing::Size(600, 600);
this->MinimizeBox = false;
this->MinimumSize = System::Drawing::Size(600, 600);
this->Name = L"AboutMe";
this->StartPosition = System::Windows::Forms::FormStartPosition::CenterParent;
this->Text = L"About program";
(cli::safe_cast<System::ComponentModel::ISupportInitialize^>(this->pictureBox1))-
>EndInit();

this->ResumeLayout(false);
this->PerformLayout();

    }
#pragma endregion

private: System::Void GoToSite_Click(System::Object^ sender, System::EventArgs^ e) {
    System::Diagnostics::Process::Start("..\\site\\html\\main.html"); //go to developer site path
}
};
}

```

					ТПЖА.18120-01 90 01-1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		53

Приложение Д (обязательное).

Сертификаты

Сертификат по HTML предоставлен на рисунке Д.1, по CSS - на рисунке Д.2



Рисунок Д.1 – Сертификат HTML



Рисунок Д.2 – Сертификат CSS

					ТПЖА.18120-01 90 01-1	Лист
						54
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Приложение Е (справочное).

Библиографический список

1. HTML - Википедия – Текст: электронный - <https://ru.wikipedia.org/wiki/HTML> (Дата обращения 20.05.2022);
2. CSS - Википедия – Текст: электронный - <https://ru.wikipedia.org/wiki/CSS> (Дата обращения 20.05.2022);
3. Графический интерфейс пользователя - Википедия – Текст: электронный - [https://ru.wikipedia.org/wiki/Графический интерфейс пользователя](https://ru.wikipedia.org/wiki/Графический_интерфейс_пользователя) (Дата обращения 20.05.2022);
4. Visual Studio Code - Википедия – Текст: электронный - [https://ru.wikipedia.org/wiki/Visual Studio Code](https://ru.wikipedia.org/wiki/Visual_Studio_Code) (Дата обращения 20.05.2022);
5. Notepad++ - Википедия – Текст: электронный - <https://ru.wikipedia.org/wiki/Notepad%2B%2B> (Дата обращения 20.05.2022);

					ТПЖА.18120-01 90 01-1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55