Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Вятский государственный университет»

Колледж ВятГУ

**ОТЧЕТ**

**ПО ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ №7**

**«ИССЛЕДОВАНИЕ ФРАКТАЛОВ»**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ»**

Выполнил: студент учебной группы

ИСПк-205-52-00

Ильин Тимофей Анатольевич

Преподаватель:

Сергеева Елизавета Григорьевна

Киров 2023

Цель работы: получение навыков реализации алгоритмов с рекурсивными вычислениями, знакомство с фракталами.

**Задание (Вариант 7)**

1. ﻿﻿﻿Написать программу для визуализации фрактала "Кривая Хартера-Хейтуэя"
2. ﻿﻿﻿Предусмотреть возможности масштабирования, изменения глубины прорисовки и перемещения полученной фигуры
3. ﻿﻿﻿Построение множества ломанных, образующих фрактал. должно осуществляться в отдельном модуле

**Описание алгоритма**

Алгоритм Unit A:

1. Начать с объявления процедуры ris с аргументами x1, y1, x2, y2, k.

2. Проверить, если k больше 0, то выполнить следующие шаги, иначе нарисовать линию с координатами (x1, y1) и (x2, y2).

3. Вычислить xn как среднее значение между x1 и x2, увеличенное на половину разности y2 и y1.

4. Вычислить yn как среднее значение между y1 и y2, уменьшенное на половину разности x2 и x1.

5. Рекурсивно вызвать процедуру ris с аргументами x1, y1, xn, yn, и k-1.

6. Рекурсивно вызвать процедуру ris с аргументами x2, y2, xn, yn, и k-1.

Алгоритм основного кода:

1. Установить начальные значения переменных: m(масштаб) = 100, wx(координата x) = 300, wy(координата y) = 300, g(глубина) = 0.

2. Создать процедуру KeyDown, которая будет обрабатывать нажатия клавиш.

3. В процедуре KeyDown используя оператор case, определить действия при нажатии определенной клавиши:

- VK\_Down: увеличить значение wy на 10 (переместить вниз)

- VK\_Up: уменьшить значение wy на 10 (переместить вверх)

- VK\_Left: уменьшить значение wx на 10 (переместить влево)

- VK\_Right: увеличить значение wx на 10 (переместить вправо)

- VK\_Escape: завершить выполнение программы (выход)

- VK\_A: если m меньше 500, увеличить m на 10 (увеличить масштаб)

- VK\_Z: если m больше 20, уменьшить m на 10 (уменьшить масштаб)

- VK\_S: если g меньше 15, увеличить g на 1 (увеличить глубину)

- VK\_X: если g больше 0, уменьшить g на 1 (уменьшить глубину)

4. Очистить окно.

5. Вызвать функцию ris с параметрами (wx-m, wy, wx+m, wy, g) для отображения фрактала.

6. Перерисовать окно.

7. Установить заголовок окна на "Фракталы: Кривая Дракона".

8. Установить размер окна на 700x512.

9. Заблокировать рисование.

10. Вызвать KeyDown с аргументом 0.

11. Привязать процедуру KeyDown к обработчику события OnkeyDown.

12. Завершить описание программы.

13. Нажатия клавиш будут вызывать соответствующие действия с фракталом.

**Схема алгоритма с комментариями**

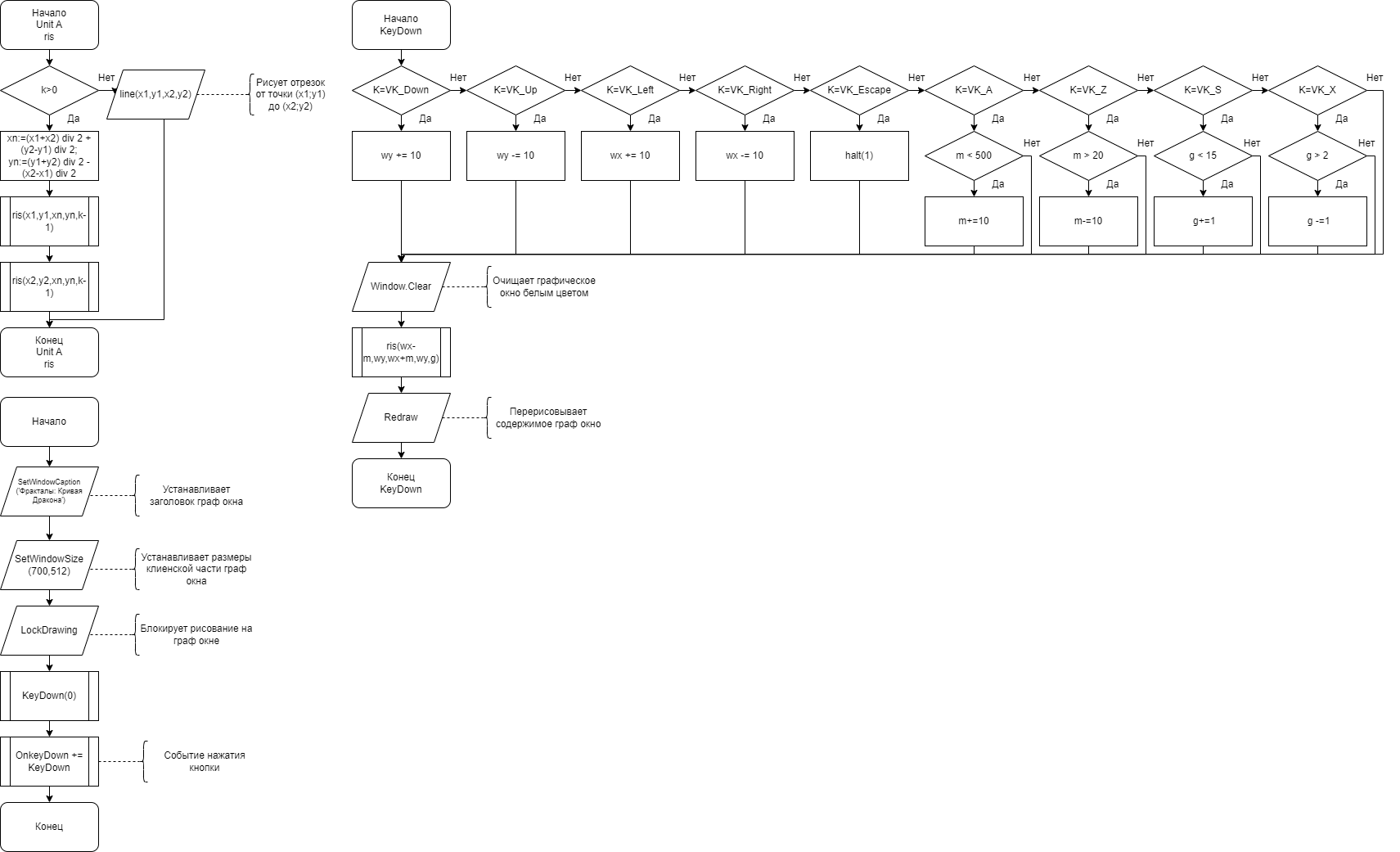
****

Рис.1 Схема алгоритма Unit A procedure ris.

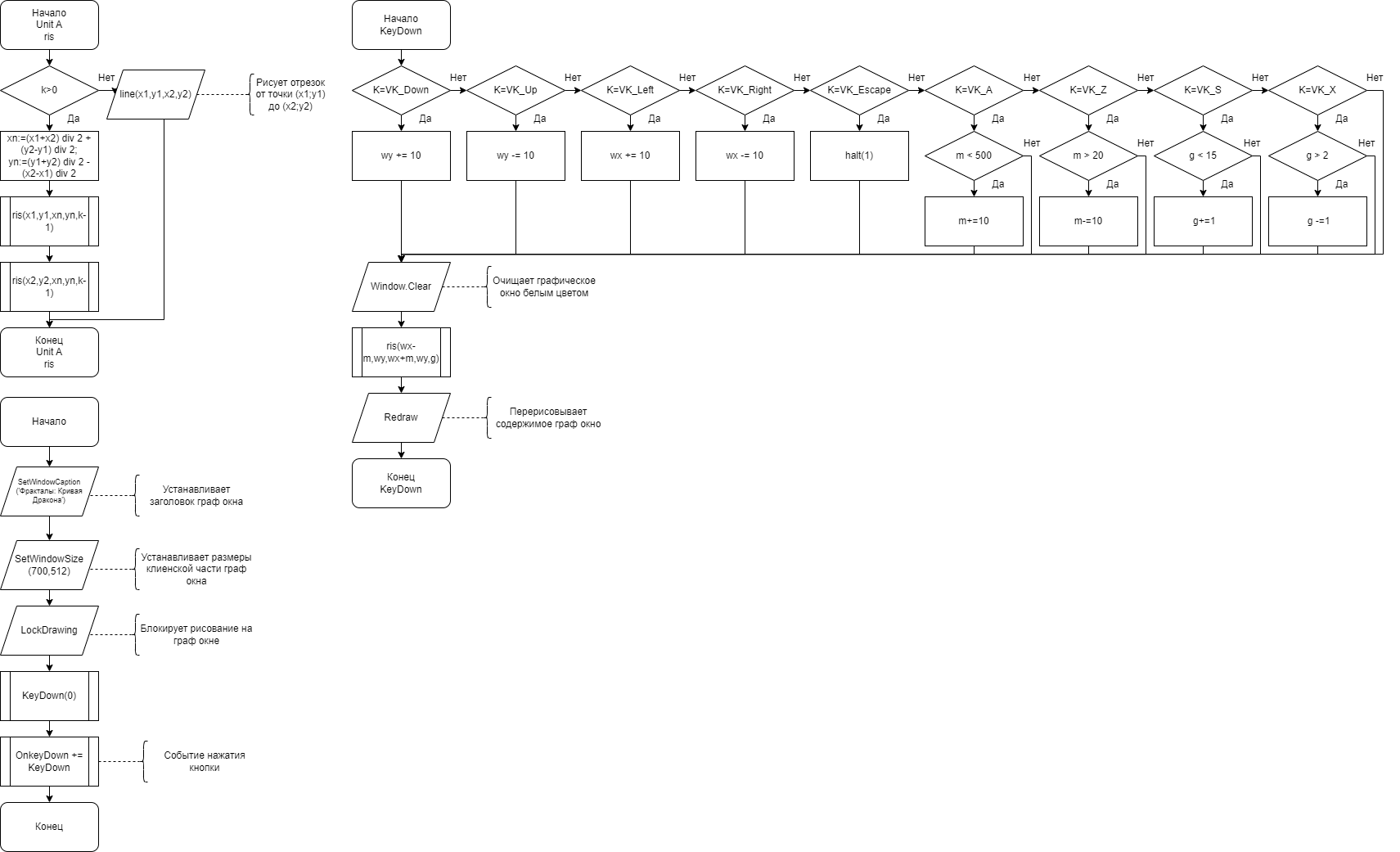
****

Рис.2 Схема алгоритма procedure KeyDown.

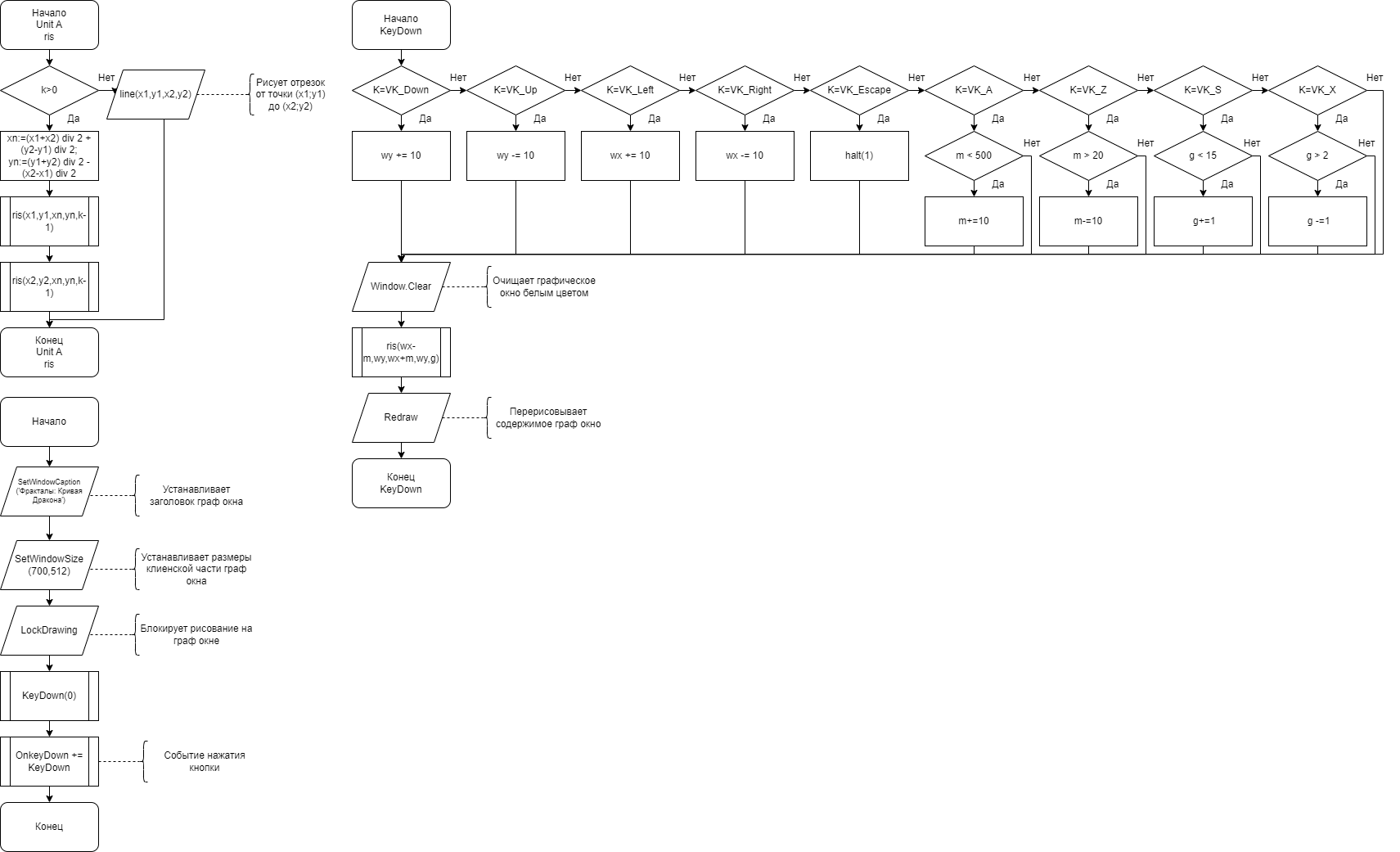


Рис.3 Схема алгоритма.

**Код программы Unit A**

**Unit** A;

**Uses** GraphABC;

**Procedure** ris(x1,y1,x2,y2,k:integer);

**begin**

**If** k>0 **then begin**

**var** xn:=(x1+x2) **div** 2 +(y2-y1) **div** 2;

**var** yn:=(y1+y2) **div** 2 -(x2-x1) **div** 2;

ris(x1,y1,xn,yn,k-1);

ris(x2,y2,xn,yn,k-1);

**end**

**else** line(x1,y1,x2,y2)

**end**;

**end**.

**Код программы**

**Uses** GraphABC, A;

**var** (m,wx,wy,g) := (100, 300,300,0);

**Procedure** KeyDown(k: integer);

**begin**

**case** K **of**

VK\_Down: wy += 10;

VK\_Up: wy -= 10;

VK\_Left: wx -= 10;

VK\_Right: wx += 10;

VK\_Escape: halt(1); //выход

VK\_A: **if** m < 500 **then** m+=10; // + маштаб

VK\_Z: **if** m > 20 **then** m-=10; // - маштаб

VK\_S: **if** g < 15 **then** g+=1; // + глубина

VK\_X: **if** g > 0 **then** g -=1; // - глубина

**end**;

Window.Clear;

ris(wx-m,wy,wx+m,wy,g);

Redraw;

**end**;

**Begin**

SetWindowCaption('Фракталы: Кривая Дракона');

SetWindowSize(700,512);

LockDrawing;

KeyDown(0);

OnkeyDown += KeyDown;

**End**.

**Результат выполнения программы**

1. Глубина 1:

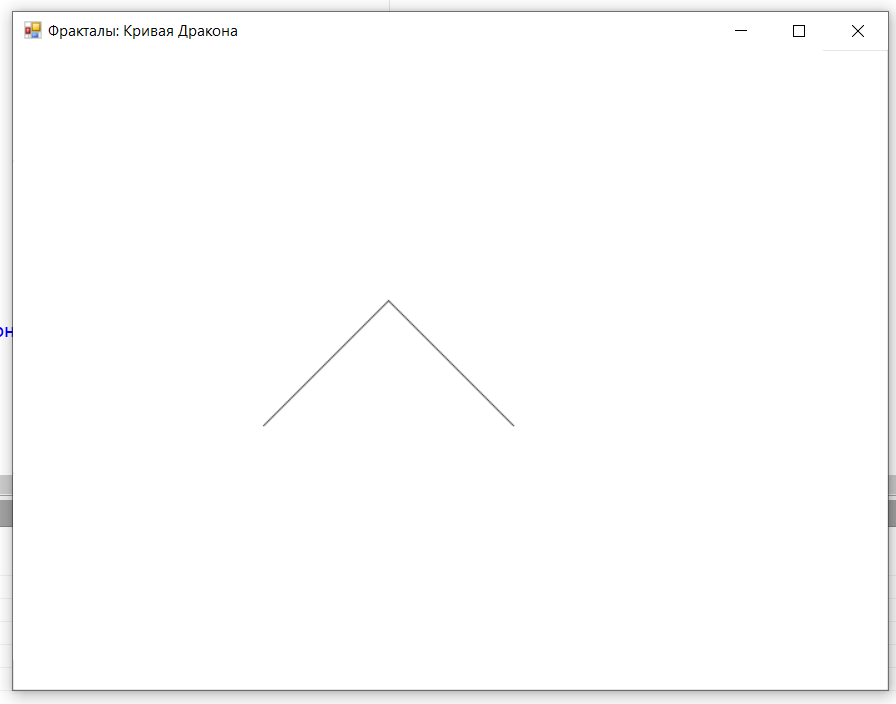


Рис. 4 Глубина 1.

1. Глубина 2:

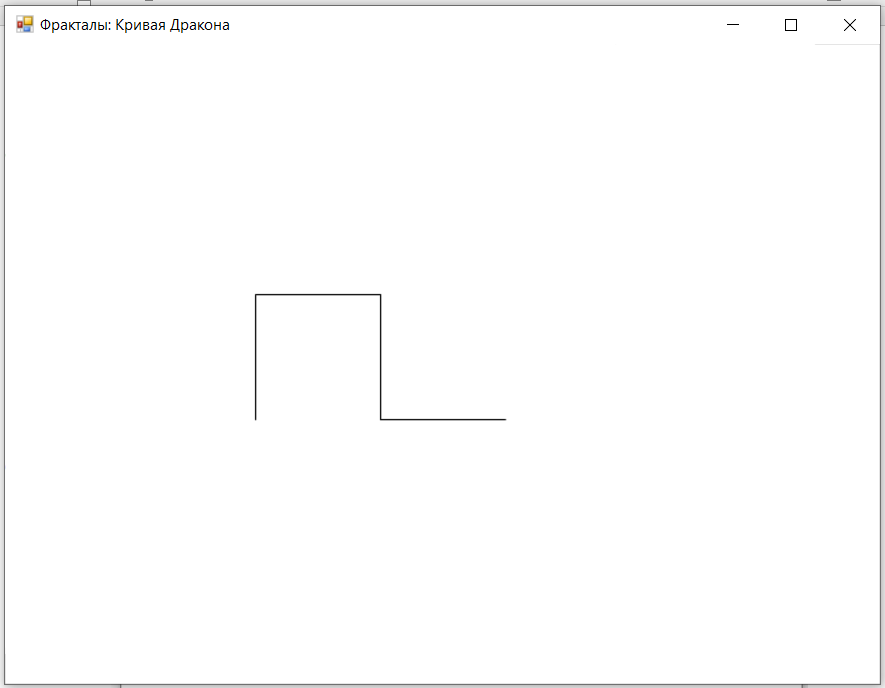


Рис. 5 Глубина 2.

1. Глубина 3:

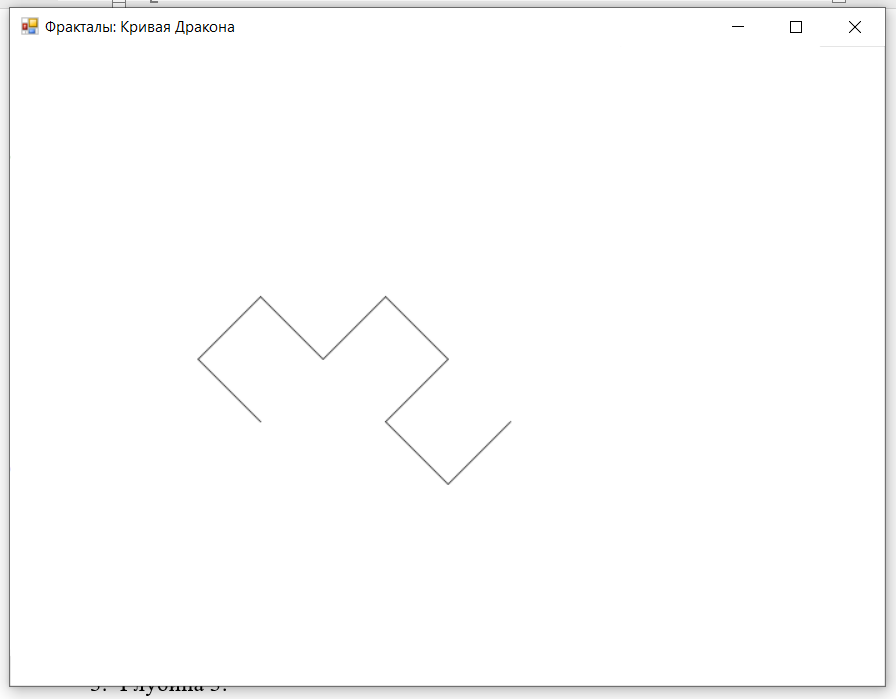


Рис. 6 Глубина 3.

1. Изменение масштаба (+):

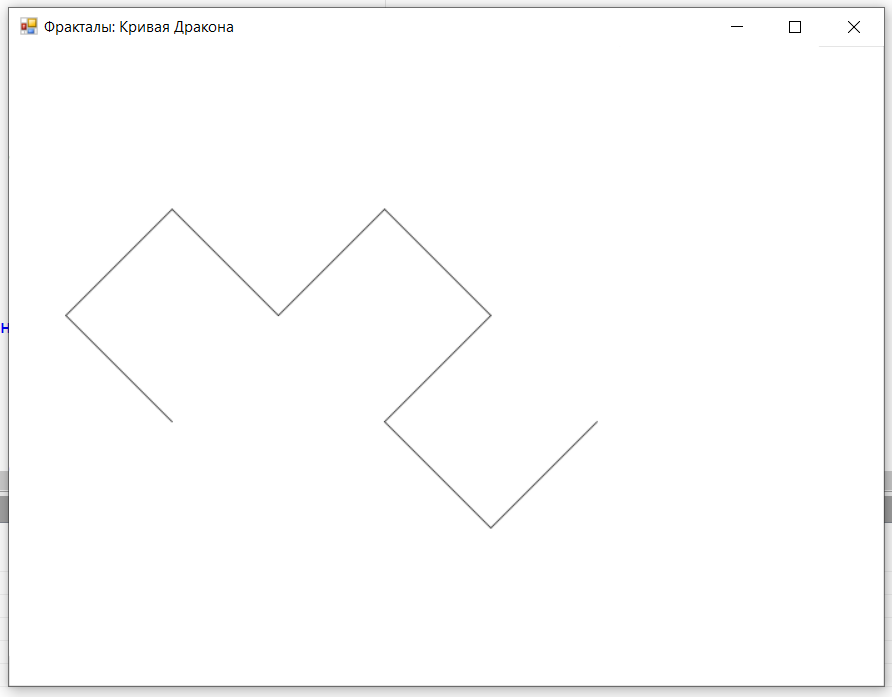


Рис. 7 Изменение масштаба (+)

1. Изменение масштаба (-):

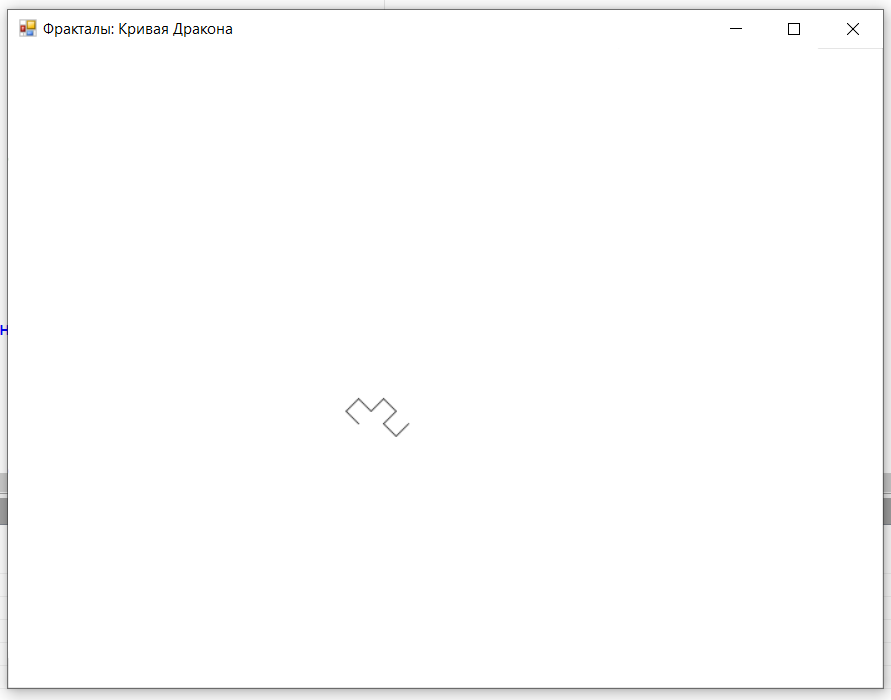


Рис. 8 Изменение масштаба (-)

1. Перемещение вправо:

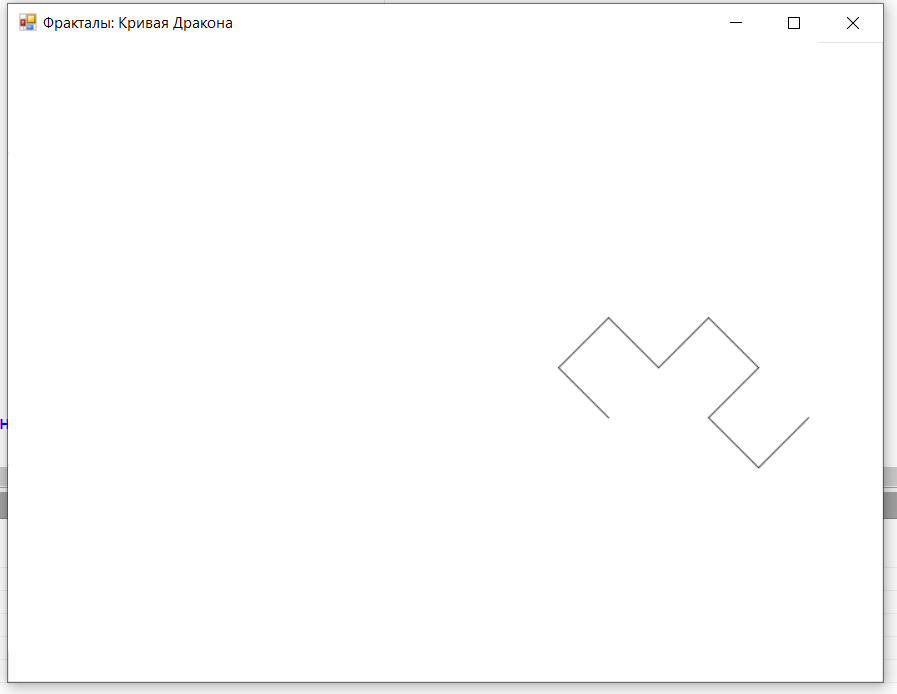


Рис. 8 Перемещение вправо

1. Перемещение влево:

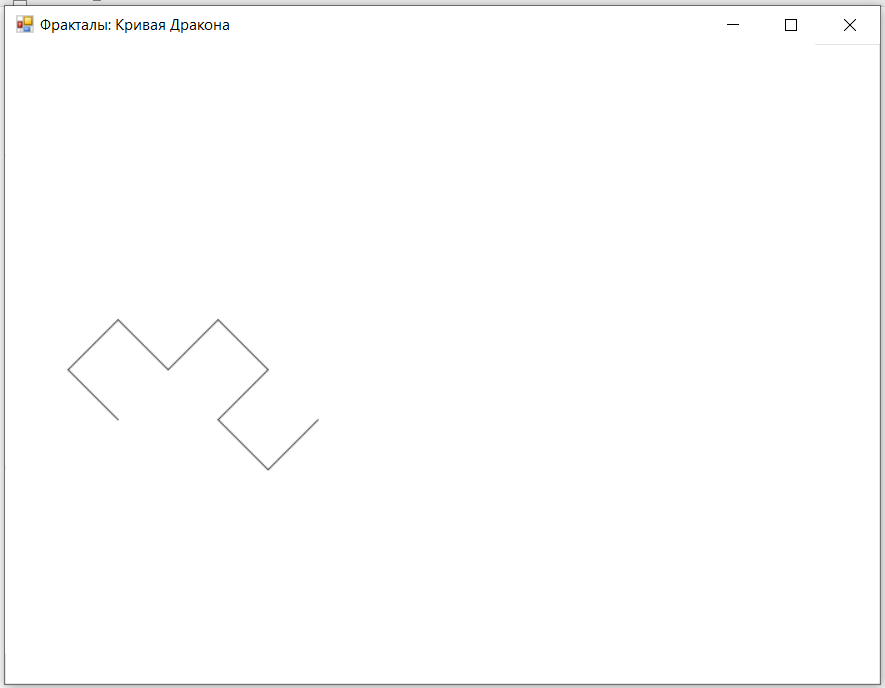


Рис. 9 Перемещение влево

1. Перемещение вверх:

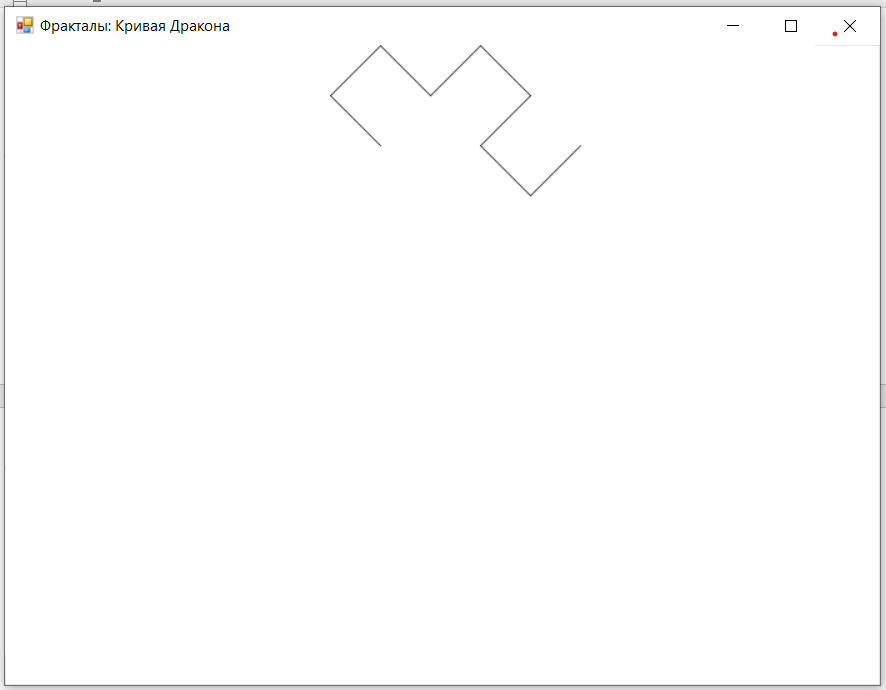


Рис. 10 Перемещение вверх

1. Перемещение вниз:

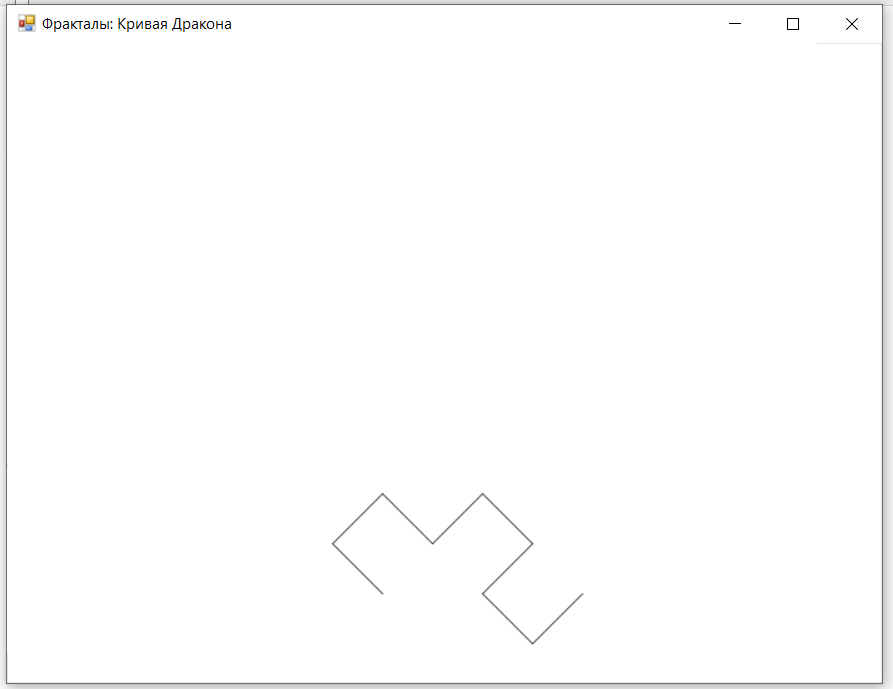


Рис. 11 Перемещение вниз

Вывод: в ходе работы были приобретены навыки по реализации алгоритмов с рекурсивными вычислениями и изучены основы работы с фракталами. Эти навыки могут быть полезны в области программирования, математики и искусства. Полученные знания помогут в дальнейшем развитии и применении умения работы с рекурсией и создании разнообразных фрактальных структур.

Так же был изучен Unit, его использование в коде позволяет более эффективно тестировать программы и обнаруживать ошибки, что способствует более надежному функционированию разработанных алгоритмов. Полученные знания и навыки также будут полезны при работе над проектами в области компьютерной графики, анимации, компьютерного моделирования и других областях, где требуется умение создавать сложные графические структуры с использованием рекурсивных алгоритмов и фрактальных образований.