МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАФЕДРА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ

Лабораторная работа №2
по дисциплине «Объектно-ориентированное программирование»

Факультет: ПМИ
Группа: ПМИ-03
Студенты: Малыгин С. А, Сидоров Д. И.
Преподаватель: Лисицын Д. В., Неделько В. М.

НОВОСИБИРСК
2021

1) Условие задачи:

1.Модифицировать программу, разработанную в лабораторной работе № 1, так чтобы в ней был определен класс, реализующий понятие геометрической фигуры в графической системе.

2.1. Определить ответственность класса. Учесть, что общение с пользователем (включая ввод данных с клавиатуры и вывод данных на экран, если их предполагается использовать), а также реакцию на возникающие при работе с функциями класса ошибки следует производить вне функций класса.

2.2. Определить атрибуты, необходимые для реализации класса. Поместить атрибуты в закрытую часть описания.

2.3. Определить функции, необходимые для реализации класса. Выделить интерфейс класса и поместить его в открытую часть описания. Включить в разработанный класс функции:

-устанавливающие и изменяющие геометрические и графические характеристики фигуры (set-функции);

- возвращающие геометрические и графические характеристики фигуры (get-функции);

-рисующие фигуру на экране;

- изменяющие положение фигуры на экране;

- обеспечивающие сохраняемость объекта:

- сохранение набора атрибутов объекта класса в файле и считывание его из файла (файлы для сохранения и считывания должны иметь один формат).

2.4 Обработку ошибок осуществлять с использованием механизма возбуждения и обработки исключительных ситуаций.

2.5. Разработать функцию, демонстрирующую поведение класса. Поместить реализацию класса в один файл, а демонстрационную функцию – в другой. Обеспечить необходимые межмодульные связи.

3. Подготовить текстовые файлы с разработанной программой, оттранслировать их, собрать и выполнить программу с учетом требований операционных систем и программных оболочек, в которых эта программа выполняется.

2) Описание функций:

```
void save();
Сохраняет результат работы класса в файл

void position(int x, int y);
Изменить положение фигуры

void get_data();
Получить координаты фигуры

void set_data();
Изменить координаты фигуры

void contour();
Нарисовать контур фигуры

void flood();
Нарисовать закрашенную фигуру
```

```
void fif();
Нарисовать фигуру в фигуре

bool Out_of_Window(int num);
Проверка на нахождение фигуры на экране

bool Test_Convex(const List &figure);
Проверка на выпуклость фигуры
int AB_D(int x, int y, int xA, int yA, int xB, int yB);
Формула для проверки нахождения фигуры в фигуре
bool Test_In_Figure(const List &outside, const List &inside);
Проверка на нахождение фигуры в фигуре
```

3) Алгоритм:
drawing.cpp:

```
Логическая функция drawing::Out_of_Window(целая num)
	{
		логическая test(true);
		for (целая i(0); (i < 4) && (test == истина); i++)
		{
			test = ((rt.right >= Figure[num].x[i]) && (rt.bottom >=
Figure[num].y[i]) && (0 <= Figure[num].x[i]) && (0 <= Figure[num].y[i]));
		}
		вернуть test;
	}
	Логическая функция drawing::Test_Convex(константа List &figure)
	{
		Vector ab =
		{
			figure.x[1] - figure.x[0],
			figure.y[1] - figure.y[0]
		};

		Vector bc =
		{
			figure.x[2] - figure.x[1],
			figure.y[2] - figure.y[1]
		};

		Vector cd =
		{
			figure.x[3] - figure.x[2],
			figure.y[3] - figure.y[2]
		};

		Vector da =
		{
			figure.x[0] - figure.x[3],
			figure.y[0] - figure.y[3]
		};

		целая product1 = ab.x * bc.y - ab.y * bc.x;
		целая product2 = bc.x * cd.y - bc.y * cd.x;
		целая product3 = cd.x * da.y - cd.y * da.x;
		целая product4 = da.x * ab.y - da.y * ab.x;

		Вернуть ((product1 >= 0) && (product2 >= 0) && (product3 >= 0) && (product4
>= 0));
	}
```

```
	Целая функция drawing::AB_D(целая x, целая y, целая xA, целая yA, целая xB, целая
yB)
	{
		вернуть (x - xA) * (yB - yA) - (y - yA) * (xB - xA);
	}
	Логическая функция drawing::Test_In_Figure(константа List &outside, константа List
&inside)
	{
		for (целая i(0); i < 4; i++)
		{
			for (целая j(0); j < 3; j++)
			{
				если (AB_D(inside.x[i], inside.y[i], outside.x[j],
outside.y[j], outside.x[j + 1], outside.y[j + 1]) > 0)
					вернуть ложь;
			}
		}

		вернуть истину;
	}
	Процедура drawing::save()
	{
		открыть файл("save.txt");
		вывод << count << endl << endl;
		for (целая i(0); i < count; i++)
		{
			for (целая j(0); j < 4; j++)
			{
				вывод << Figure[i].x[j] << " " << Figure[i].y[j] << endl;
			}
			вывод << endl;
		}
		Закрыть файл();
	}
	Целая функция drawing::choose()
	{
		Беззнаковая целая num(-1);
		пока ((0 > num) || (num >= count))
		{
			Очистить консоль;
			вывод << "Доступны фигуры: ";
			for (целая i(1); i <= count; i++)
				вывод << i << " ";
			вывод << endl << "Введите номер фигуры: ";
			ввод >> num;
			num--;

		}
		вернуть num;
	}
	Процедура drawing::position(целая x,целая y)
	{
		целая i = choose();

		for (целая j(0); j < 4; j++)
		{
			Figure[i].x[j] = Figure[i].x[j] + x;
			Figure[i].y[j] = Figure[i].y[j] + y;
			вывод << endl;
		}
		Очистить консоль;
		save();
	}
	Процедура drawing::get_data()
	{
```

```
		целая i = choose();
		вывод << endl;
		for (целая j(0); j < 4; j++)
		{
			вывод << "Точка № " << (j + 1) << endl << "X: " << Figure[i].x[j] <<
" Y: " << Figure[i].y[j] << endl << endl;
		}
	}
	Процедура drawing::set_data()
	{
		целая i = choose();
		for (целая j(0); j < 4; j++)
		{

			вывод << "X = ";
			ввод >> Figure[i].x[j];
			вывод << "Y = ";
			ввод >> Figure[i].y[j];
			вывод << endl;
		}
		Очистить консоль;
		save();
	}
	Процедура drawing::create()
	{

		for (целая j(0); j < 4; j++)
		{

			вывод << "X = ";
			ввод >> Figure[count].x[j];
			вывод << "Y = ";
			ввод >> Figure[count].y[j];
			вывод << endl;
		}
		count++;
		Очистить консоль;
		save();
	}
	Процедура drawing::delete_f()
	{
		целая i = choose();
		for (i; i + 1 < count; i++)
			for (целая j(0); j < 4; j++)
			{
				Figure[i].x[j] = Figure[i + 1].x[j];
				Figure[i].y[j] = Figure[i + 1].y[j];
			}
		count--;
		Очистить консоль;
		save();
	}
	Процедура drawing::contour()
	{
		целая num = choose();
		Получить размер окна;
		если (!Test_Convex(Figure[num])) вызвать исключение 1;
		если (!Out_of_Window(num)) вызвать исключение 2;
		Очистить консоль;
		вывод << "Введите цвет контура(RGB): " << endl;
		целая R(0), G(0), B(0);
		вывод << "R = ";
		ввод >> R;
		вывод << endl << "G = ";
		ввод >> G;
```

```
	вывод << endl << "B = ";
	ввод >> B;
	HPEN hPen1 = Создать перо (PS_SOLID, 3, RGB(R, G, B));

	do
	{
		Очистить консоль;
		Получить размер окна;
		POINT points[5];
		for (int i = 0; i < 4; i++)
		{
			points[i] = { Figure[num].x[i], Figure[num].y[i] };
		}
		points[4] = { Figure[num].x[0], Figure[num].y[0] };
		Выбрать перо(hdc, hPen1);
		Нарисовать четырехугольник(hdc, points, 5);
	} пока (_getch() != 27);
	Удалить перо (hPen1);

}
Процедура drawing::flood()
{
	целая num = choose();
	Получить размер окна;
	Если (!Test_Convex(Figure[num])) вызвать исключение 1;
	Если (!Out_of_Window(num)) вызвать исключение 2;
	вывод << "Введите цвет контура фигуры(RGB): " << endl;
	целая R(0), G(0), B(0);
	вывод << "R = ";
	ввод >> R;
	вывод << endl << "G = ";
	ввод >> G;
	вывод << endl << "B = ";
	ввод >> B;
	HPEN hPen1 = Создать перо(PS_SOLID, 3, RGB(R, G, B));

	Очистить консоль;

	вывод << "Введите цвет фигуры(RGB): " << endl;
	вывод << "R = ";
	ввод >> R;
	вывод << endl << "G = ";
	ввод >> G;
	вывод << endl << "B = ";
	ввод >> B;
	HBRUSH hBrush1 = Создать кисть(RGB(R, G, B));
	do
	{
		Очистить консоль;
		Получить размер окна;
		POINT points[4];
		for (целая i = 0; i < 4; i++)
		{
			points[i] = { Figure[num].x[i], Figure[num].y[i] };
		}
		Выбрать перо (hdc, hPen1);
		Выбрать кисть(hdc, hBrush1);
		Нарисовать четырехугольник(hdc, points, 4);
	} пока (_getch() != 27);
	Удалить кисть(hBrush1);
	Удалить перо(hPen1);


}
Процедура drawing::fif()
```

```
	{
		целая num1 = choose();
		целая num2 = choose();
		Получить размер окна;
		целая (!(Out_of_Window(num1) && Out_of_Window(num2))) вызвать исключение 1;
		если (!(Test_Convex(Figure[num1]) && Test_Convex(Figure[num2]))) вызвать
исключение 2;
		если (!Test_In_Figure(Figure[num1], Figure[num2])) вызвать исключение 3;

		Очистить консоль;
		BOOL bxt;
		вывод << "Введите цвет контура фигуры-1 (RGB): " << endl;
		целая R(0), G(0), B(0);
		вывод << "R = ";
		ввод >> R;
		вывод << endl << "G = ";
		ввод >> G;
		вывод << endl << "B = ";
		ввод >> B;
		HPEN hPen1 = создать перо(PS_SOLID, 3, RGB(R, G, B));
		Очистить консоль;

		вывод << "Введите цвет  фигуры-1 (RGB): " << endl;
		вывод << "R = ";
		ввод >> R;
		вывод << endl << "G = ";
		ввод >> G;
		вывод << endl << "B = ";
		ввод >> B;
		HBRUSH hBrush1 = Создать кисть(RGB(R, G, B));
		Очистить консоль;

		вывод << "Введите цвет контура фигуры-2 (RGB): " << endl;
		вывод << "R = ";
		ввод >> R;
		вывод << endl << "G = ";
		ввод >> G;
		вывод << endl << "B = ";
		ввод >> B;
		HPEN hPen2 = Создать перо(PS_SOLID, 3, RGB(R, G, B));
		HBRUSH hBrush2 = Получить кисть(BLACK_BRUSH);

		do
		{
			Очистить консоль;
			Получить размер окна;
			POINT points1[4];
			for (целая i = 0; i < 4; i++)
			{
				points1[i] = { Figure[num1].x[i], Figure[num1].y[i] };
			}
			Выбрать перо(hdc, hPen1);
			Выбрать кисть(hdc, hBrush1);
			bxt = Нарисовать четырехугольник(hdc, points1, 4);
			POINT points2[4];
			for (целая i = 0; i < 4; i++)
			{
				points2[i] = { Figure[num2].x[i], Figure[num2].y[i] };
			}
			Выбрать перо(hdc, hPen2);
			Выбрать кисть(hdc, hBrush2);
			bxt = Нарисовать четырехугольник(hdc, points2, 4);
		} пока (_getch() != 27);
		Удалить кисть(hBrush1);
		Удалить кисть (hBrush2);
```

```
                Удалить перо(hPen1);
                Удалить перо(hPen2);

        }
        drawing::drawing()
        {

        };
        drawing::~drawing()
        {
        };
```

Source.cpp:

```
drawing d;
целая counter;
структура List
{
        int x[4];
        int y[4];
};
List *Figure = new List[15];
Процедура menu()
{
        если (d.count > 0)
        {
                вывод << "Вам доступны " << d.count << "/15 фигур" << endl;
                вывод << "Выберите функцию: " << endl;
                вывод << endl << "1 - незакрашенная фигура(фигура-контур)" << endl;
                вывод << "2 - закрашенная фигура" << endl;
                вывод << "3 - две вложенные одна в другую фигуры" << endl;
                вывод << "4 - получить параметры фигуры" << endl;
                вывод << "5 - изменить параметры фигуры" << endl;
                вывод << "6 - изменить положение фигуры" << endl;
                вывод << "7 - Создать новую фигуру" << endl;
                вывод << "8 - Удалить фигуру" << endl;
                вывод << "9 - выход из программы" << endl;
                целая Flag(-1);

                пока ((1 > Flag) || (Flag > 9))
                {
                        ввод >> Flag;
                        Flag;
                        Переключатель (Flag)
                        {
                        Кейс 1:
                                Защищенный код
                                {
                                        d.contour();
                                }
                                Обработка исключений (целая a)
                                {
                                        если (a == 1)
                                                вывод << "---Фигура не выпуклая!--"<<endl;
                                        если (a == 2)
                                                вывод << "---Фигура выходит за края экрана!---"
<< endl;
                                }
                                menu();
                                прекратить;
                        Кейс 2:
                                Защищенный код
                                {
                                        d.flood();
                                }
                                Обработка исключений (целая a)
                                {
```

```
                                        если (a == 1)
                                               вывод << "---Фигура не выпуклая!---" << endl;
                                        если (a == 2)
                                               вывод << "---Фигура выходит за края экрана!---"
<< endl;
                                }
                                menu();
                                прекратить;
                        Кейс 3:
                                Защищенный код
                                {
                                        d.fif();
                                }
                                Обработка исключений (целая a)
                                {
                                        если (a == 1)
                                               вывод << "---Фигура выходит за края экрана!---"
<< endl;
                                        если (a == 2)
                                               вывод << "---Фигура(ы) не выпуклая(ые)!---" <<
endl;
                                        если (a == 3)
                                               вывод << "---Внутренняя фигура выходит за края
внешней фигуры!---" << endl;
                                }
                                menu();
                                прекратить;
                        Кейс 4:
                                d.get_data();
                                menu();
                                прекратить;
                        Кейс 5:
                                d.set_data();
                                menu();
                                прекратить;
                        Кейс 6:
                                Очистить консоль;
                                целая x, y;
                                вывод << "На сколько пикселей вы хотите сместить фигуру?" <<
endl;
                                вывод << "X: ";
                                ввод >> x;
                                вывод << endl << "Y: ";
                                ввод >> y;
                                d.position(x,y);
                                menu();
                                прекратить;
                        Кейс 7:
                                Очистить консоль;
                                вывод << "Введите координаты новой фигуры: " << endl;
                                d.create();
                                menu();
                                прекратить;
                        Кейс 8:
                                d.delete_f();
                                menu();
                                прекратить;
                        Кейс 9:
                                выход;
                                прекратить;
                        }
                }

        }
        иначе
```

```
	{
		вывод << "Вам доступны " << d.count << "/15 фигур" << endl;
		вывод << "Выберите функцию: " << endl;
		вывод << endl << "1 - Создать новую фигуру" << endl;
		вывод << "2 - выход из программы" << endl;
		беззнаковая целая Flag(-1);
		пока ((0 > Flag) || (Flag > 2))
		{
			вывод << ">>>>";
			ввод >> Flag;
			Переключатель (Flag)
			{
			Кейс 1:
				Очистить консоль
				d.create();
				menu();
				Прекратить;

			Кейс 2:
				выход;
				Прекратить;
			}
		}

	}
}
Процедура start()
{
	целая flag(-1);
	пока ((1 > flag) || (flag > 3))
	{
		вывод << "1-Ввод из файла" << endl;
		вывод << "2-Ввод с клавиатуры" << endl;
		вывод << "3-Продолжить работу с сохраненными данными" << endl;
		ввод >> flag;
		Переключатель (flag)
		{
		Кейс 1:
			Открыть файл("set.txt");
			если (файл не открылся)
			{
				вывод << "Не удается открыть файл" << endl;
			}

			ввод >> d.count;
			если (d.count > 0)
			{
				for (целая i(0); i < d.count; i++)
					for (целая j(0); j < 4; j++)
					{
						ввод >> d.Figure[i].x[j];
						ввод >> d.Figure[i].y[j];
					}
				Закрыть файл();
			}
			прекратить;
		Кейс 2:
			вывод << "Сколько фигур необходимо?" << endl;
			ввод >> d.count;
			Очистить консоль;
			если (d.count > 0)
			{
				for (целая i(0); i < d.count; i++)
				{
```

```
                                        вывод << "Введите координаты фигуры №" << (i + 1) <<
endl;
                                        for (целая j(0); j < 4; j++)
                                        {
                                                вывод << "X = ";
                                                ввод >> d.Figure[i].x[j];
                                                вывод << "Y = ";
                                                ввод >> d.Figure[i].y[j];
                                                вывод << endl;
                                        }
                                        Очистить консоль;
                                }

                        }
                        прекратить;
                Кейс 3:
                        Открыть файл("save.txt");
                        если (файл не открывается)
                        {
                                вывод << "Не удается открыть файл" << endl;
                        }
                        ввод >> d.count;
                        если (d.count > 0)
                        {
                                for (целая i(0); i < d.count; i++)
                                        for (целая j(0); j < 4; j++)
                                        {
                                                ввод >> d.Figure[i].x[j];
                                                ввод >> d.Figure[i].y[j];
                                        }
                                Закрыть файл();
                        }
                        прекратить;
                }
                если (d.count < 0) d.count = 0;
                d.save();
                Очистить консоль;
        }
}
Процедура save_main()
{
        counter = d.count;
        если (d.count > 0)
        {
                for (целая i(0); i < d.count; i++)
                        for (целая j(0); j < 4; j++)
                        {
                                Figure[i].x[j]=d.Figure[i].x[j];
                                Figure[i].x[j]=d.Figure[i].y[j];
                        }
        }
}
int main()
{
        setlocale(LC_ALL, "rus");
        start();
        menu();
        save_main();
   }
```

4) Код программы:

   Source.cpp:

```
#include "drawing.h"
#include <locale.h>
#include <iostream>
#include <fstream>
using namespace std;
drawing d;
int counter;
struct List
{
	int x[4];
	int y[4];
};
List *Figure = new List[15];
void menu()
{
	if (d.count > 0)
	{
		cout << "Вам доступны " << d.count << "/15 фигур" << endl;
		cout << "Выберите функцию: " << endl;
		cout << endl << "1 - незакрашенная фигура(фигура-контур)" << endl;
		cout << "2 - закрашенная фигура" << endl;
		cout << "3 - две вложенные одна в другую фигуры" << endl;
		cout << "4 - получить параметры фигуры" << endl;
		cout << "5 - изменить параметры фигуры" << endl;
		cout << "6 - изменить положение фигуры" << endl;
		cout << "7 - Создать новую фигуру" << endl;
		cout << "8 - Удалить фигуру" << endl;
		cout << "9 - выход из программы" << endl;
		int Flag(-1);

		while ((1 > Flag) || (Flag > 9))
		{
			cin >> Flag;
			Flag;
			switch (Flag)
			{
			case 1:
				try
				{
					d.contour();
				}
				catch (int a)
				{
					if (a == 1)
						cout << "---Фигура не выпуклая!--"<<endl;
					if (a == 2)
						cout << "---Фигура выходит за края экрана!---"
<< endl;
				}
				menu();
				break;
			case 2:
				try
				{
					d.flood();
				}
				catch (int a)
				{
					if (a == 1)
						cout << "---Фигура не выпуклая!---" << endl;
					if (a == 2)
						cout << "---Фигура выходит за края экрана!---"
<< endl;
				}
				menu();
```

```
                        break;
                case 3:
                        try
                        {
                                d.fif();
                        }
                        catch (int a)
                        {
                                if (a == 1)
                                        cout << "---Фигура выходит за края экрана!---"
<< endl;
                                if (a == 2)
                                        cout << "---Фигура(ы) не выпуклая(ые)!---" <<
endl;
                                if (a == 3)
                                        cout << "---Внутренняя фигура выходит за края
внешней фигуры!---" << endl;
                        }
                        menu();
                        break;
                case 4:
                        d.get_data();
                        menu();
                        break;
                case 5:
                        d.set_data();
                        menu();
                        break;
                case 6:
                        system("cls");
                        int x, y;
                        cout << "На сколько пикселей вы хотите сместить фигуру?" <<
endl;
                        cout << "X: ";
                        cin >> x;
                        cout << endl << "Y: ";
                        cin >> y;
                        d.position(x,y);
                        menu();
                        break;
                case 7:
                        system("cls");
                        cout << "Введите координаты новой фигуры: " << endl;
                        d.create();
                        menu();
                        break;
                case 8:
                        d.delete_f();
                        menu();
                        break;
                case 9:
                        exit;
                        break;
                }
        }

    }
    else
    {
        cout << "Вам доступны " << d.count << "/15 фигур" << endl;
        cout << "Выберите функцию: " << endl;
        cout << endl << "1 - Создать новую фигуру" << endl;
        cout << "2 - выход из программы" << endl;
        unsigned int Flag(-1);
        while ((0 > Flag) || (Flag > 2))
```

```
		{
			cout << ">>>>";
			cin >> Flag;
			switch (Flag)
			{
			case 1:
				system("cls");
				d.create();
				menu();
				break;

			case 2:
				exit;
				break;
			}
		}

	}
}
void start()
{
	int flag(-1);
	while ((1 > flag) || (flag > 3))
	{
		cout << "1-Ввод из файла" << endl;
		cout << "2-Ввод с клавиатуры" << endl;
		cout << "3-Продолжить работу с сохраненными данными" << endl;
		cin >> flag;
		ifstream fin;
		switch (flag)
		{
		case 1:
			fin.open("set.txt");
			if (!fin.is_open())
			{
				cout << "Не удается открыть файл" << endl;
			}

			fin >> d.count;
			if (d.count > 0)
			{
				for (int i(0); i < d.count; i++)
					for (int j(0); j < 4; j++)
					{
						fin >> d.Figure[i].x[j];
						fin >> d.Figure[i].y[j];
					}
				fin.close();
			}
			break;
		case 2:
			cout << "Сколько фигур необходимо?" << endl;
			cin >> d.count;
			system("cls");
			if (d.count > 0)
			{
				for (int i(0); i < d.count; i++)
				{
					cout << "Введите координаты фигуры №" << (i + 1) <<
endl;

					for (int j(0); j < 4; j++)
					{
						cout << "X = ";
						cin >> d.Figure[i].x[j];
						cout << "Y = ";
```

```
                                        cin >> d.Figure[i].y[j];
                                        cout << endl;
                                }
                                system("cls");
                        }

                }
                break;
        case 3:
                fin.open("save.txt");
                if (!fin.is_open())
                {
                        cout << "Не удается открыть файл" << endl;
                }
                fin >> d.count;
                if (d.count > 0)
                {
                        for (int i(0); i < d.count; i++)
                                for (int j(0); j < 4; j++)
                                {
                                        fin >> d.Figure[i].x[j];
                                        fin >> d.Figure[i].y[j];
                                }
                        fin.close();
                }
                break;
        }
        if (d.count < 0) d.count = 0;
        d.save();
        system("cls");
    }
}
void save_main()
{
    counter = d.count;
    if (d.count > 0)
    {
        for (int i(0); i < d.count; i++)
            for (int j(0); j < 4; j++)
            {
                Figure[i].x[j]=d.Figure[i].x[j];
                Figure[i].x[j]=d.Figure[i].y[j];
            }
    }
}
int main()
{
    setlocale(LC_ALL, "rus");
    start();
    menu();
    save_main();
   }
```

Drawing.h:

```
#include <windows.h>
#include <windowsx.h>
#pragma once
class drawing
{
public:

    struct List
    {
        int x[4];
```

```
		int y[4];
	};

	struct Vector
	{
		int x;
		int y;
	};
	int count;
	List *Figure = new List[15];
	HWND hwnd = GetConsoleWindow();
	HDC hdc = GetDC(hwnd);
	RECT rt;
	drawing();

	~drawing();

	void save();

	void position(int x, int y);

	void get_data();

	void set_data();

	void create();

	void delete_f();

	void contour();

	void flood();

	void fif();
private:

	bool Out_of_Window(int num);

	bool Test_Convex(const List &figure);

	int AB_D(int x, int y, int xA, int yA, int xB, int yB);

	bool Test_In_Figure(const List &outside, const List &inside);

	int choose();
};
```

Drawing.cpp:

```
#include "drawing.h"
#include <windows.h>
#include <windowsx.h>
#include <conio.h>
#include <fstream>
#include <iostream>
using namespace std;

	bool drawing::Out_of_Window(int num)
	{
		bool test(true);
		for (int i(0); (i < 4) && (test == true); i++)
		{
			test = ((rt.right >= Figure[num].x[i]) && (rt.bottom >=
Figure[num].y[i]) && (0 <= Figure[num].x[i]) && (0 <= Figure[num].y[i]));
```

```
		}
		return test;
	}
	bool drawing::Test_Convex(const List &figure)
	{
		Vector ab =
		{
			figure.x[1] - figure.x[0],
			figure.y[1] - figure.y[0]
		};

		Vector bc =
		{
			figure.x[2] - figure.x[1],
			figure.y[2] - figure.y[1]
		};

		Vector cd =
		{
			figure.x[3] - figure.x[2],
			figure.y[3] - figure.y[2]
		};

		Vector da =
		{
			figure.x[0] - figure.x[3],
			figure.y[0] - figure.y[3]
		};

		int product1 = ab.x * bc.y - ab.y * bc.x;
		int product2 = bc.x * cd.y - bc.y * cd.x;
		int product3 = cd.x * da.y - cd.y * da.x;
		int product4 = da.x * ab.y - da.y * ab.x;

		return ((product1 >= 0) && (product2 >= 0) && (product3 >= 0) && (product4
>= 0));
	}
	int drawing::AB_D(int x, int y, int xA, int yA, int xB, int yB)
	{
		return (x - xA) * (yB - yA) - (y - yA) * (xB - xA);
	}
	bool drawing::Test_In_Figure(const List &outside, const List &inside)
	{
		for (int i(0); i < 4; i++)
		{
			for (int j(0); j < 3; j++)
			{
				if (AB_D(inside.x[i], inside.y[i], outside.x[j], outside.y[j],
outside.x[j + 1], outside.y[j + 1]) > 0)
					return false;
			}
		}

		return true;
	}
	void drawing::save()
	{
		ofstream fout;
		fout.open("save.txt");
		fout << count << endl << endl;
		for (int i(0); i < count; i++)
		{
			for (int j(0); j < 4; j++)
			{
				fout << Figure[i].x[j] << " " << Figure[i].y[j] << endl;
```

```
                }
                fout << endl;
        }
        fout.close();
}
int drawing::choose()
{
        unsigned int num(-1);
        while ((0 > num) || (num >= count))
        {
                system("cls");
                cout << "Доступны фигуры: ";
                for (int i(1); i <= count; i++)
                        cout << i << " ";
                cout << endl << "Введите номер фигуры: ";
                cin >> num;
                num--;

        }
        return num;
}
void drawing::position(int x,int y)
{
        int i = choose();

        for (int j(0); j < 4; j++)
        {
                Figure[i].x[j] = Figure[i].x[j] + x;
                Figure[i].y[j] = Figure[i].y[j] + y;
                cout << endl;
        }
        system("cls");
        save();
}
void drawing::get_data()
{
        int i = choose();
        cout << endl;
        for (int j(0); j < 4; j++)
        {
                cout << "Точка № " << (j + 1) << endl << "X: " << Figure[i].x[j] << "
Y: " << Figure[i].y[j] << endl << endl;
        }
}
void drawing::set_data()
{
        int i = choose();
        for (int j(0); j < 4; j++)
        {

                cout << "X = ";
                cin >> Figure[i].x[j];
                cout << "Y = ";
                cin >> Figure[i].y[j];
                cout << endl;
        }
        system("cls");
        save();
}
void drawing::create()
{

        for (int j(0); j < 4; j++)
        {
```

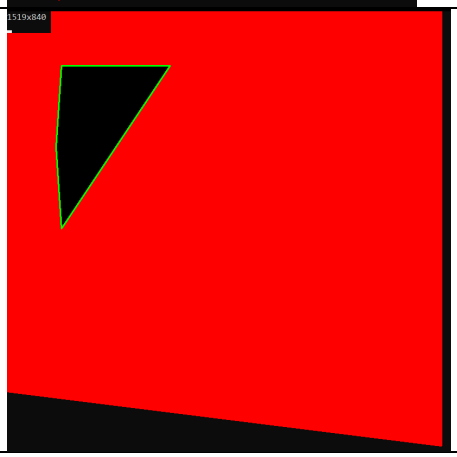
```
			cout << "X = ";
			cin >> Figure[count].x[j];
			cout << "Y = ";
			cin >> Figure[count].y[j];
			cout << endl;
		}
		count++;
		system("cls");
		save();
}
void drawing::delete_f()
{
		int i = choose();
		for (i; i + 1 < count; i++)
			for (int j(0); j < 4; j++)
			{
				Figure[i].x[j] = Figure[i + 1].x[j];
				Figure[i].y[j] = Figure[i + 1].y[j];
			}
		count--;
		system("cls");
		save();
}
void drawing::contour()
{
		int num = choose();
		GetClientRect(hwnd, &rt);
		if (!Test_Convex(Figure[num])) throw 1;
		if (!Out_of_Window(num)) throw 2;
		system("cls");
		cout << "Введите цвет контура(RGB): " << endl;
		int R(0), G(0), B(0);
		cout << "R = ";
		cin >> R;
		cout << endl << "G = ";
		cin >> G;
		cout << endl << "B = ";
		cin >> B;
		HPEN hPen1 = CreatePen(PS_SOLID, 3, RGB(R, G, B));

		do
		{
			system("cls");
			GetClientRect(hwnd, &rt);
			POINT points[5];
			for (int i = 0; i < 4; i++)
			{
				points[i] = { Figure[num].x[i], Figure[num].y[i] };
			}
			points[4] = { Figure[num].x[0], Figure[num].y[0] };
			SelectPen(hdc, hPen1);
			Polyline(hdc, points, 5);
		} while (_getch() != 27);
		DeletePen(hPen1);

}
void drawing::flood()
{
		int num = choose();
		GetClientRect(hwnd, &rt);
		if (!Test_Convex(Figure[num])) throw 1;
		if (!Out_of_Window(num)) throw 2;
		cout << "Введите цвет контура фигуры(RGB): " << endl;
		int R(0), G(0), B(0);
		cout << "R = ";
```

```
	cin >> R;
	cout << endl << "G = ";
	cin >> G;
	cout << endl << "B = ";
	cin >> B;
	HPEN hPen1 = CreatePen(PS_SOLID, 3, RGB(R, G, B));

	system("cls");

	cout << "Введите цвет фигуры(RGB): " << endl;
	cout << "R = ";
	cin >> R;
	cout << endl << "G = ";
	cin >> G;
	cout << endl << "B = ";
	cin >> B;
	HBRUSH hBrush1 = CreateSolidBrush(RGB(R, G, B));
	do
	{
		system("cls");
		GetClientRect(hwnd, &rt);
		POINT points[4];
		for (int i = 0; i < 4; i++)
		{
			points[i] = { Figure[num].x[i], Figure[num].y[i] };
		}
		SelectPen(hdc, hPen1);
		SelectBrush(hdc, hBrush1);
		Polygon(hdc, points, 4);
	} while (_getch() != 27);
	DeleteBrush(hBrush1);
	DeletePen(hPen1);


}
void drawing::fif()
{
	int num1 = choose();
	int num2 = choose();
	GetClientRect(hwnd, &rt);
	if (!(Out_of_Window(num1) && Out_of_Window(num2))) throw 1;
	if (!(Test_Convex(Figure[num1]) && Test_Convex(Figure[num2]))) throw 2;
	if (!Test_In_Figure(Figure[num1], Figure[num2])) throw 3;

	system("cls");
	BOOL bxt;
	cout << "Введите цвет контура фигуры-1 (RGB): " << endl;
	int R(0), G(0), B(0);
	cout << "R = ";
	cin >> R;
	cout << endl << "G = ";
	cin >> G;
	cout << endl << "B = ";
	cin >> B;
	HPEN hPen1 = CreatePen(PS_SOLID, 3, RGB(R, G, B));
	system("cls");

	cout << "Введите цвет  фигуры-1 (RGB): " << endl;
	cout << "R = ";
	cin >> R;
	cout << endl << "G = ";
	cin >> G;
	cout << endl << "B = ";
	cin >> B;
	HBRUSH hBrush1 = CreateSolidBrush(RGB(R, G, B));
```

```
        system("cls");

        cout << "Введите цвет контура фигуры-2 (RGB): " << endl;
        cout << "R = ";
        cin >> R;
        cout << endl << "G = ";
        cin >> G;
        cout << endl << "B = ";
        cin >> B;
        HPEN hPen2 = CreatePen(PS_SOLID, 3, RGB(R, G, B));
        HBRUSH hBrush2 = GetStockBrush(BLACK_BRUSH);

        do
        {
                system("cls");
                GetClientRect(hwnd, &rt);
                POINT points1[4];
                for (int i = 0; i < 4; i++)
                {
                        points1[i] = { Figure[num1].x[i], Figure[num1].y[i] };
                }
                SelectPen(hdc, hPen1);
                SelectBrush(hdc, hBrush1);
                bxt = Polygon(hdc, points1, 4);
                POINT points2[4];
                for (int i = 0; i < 4; i++)
                {
                        points2[i] = { Figure[num2].x[i], Figure[num2].y[i] };
                }
                SelectPen(hdc, hPen2);
                SelectBrush(hdc, hBrush2);
                bxt = Polygon(hdc, points2, 4);
        } while (_getch() != 27);
        DeleteBrush(hBrush1);
        DeleteBrush(hBrush2);
        DeletePen(hPen1);
        DeletePen(hPen2);

}
drawing::drawing()
{

};
drawing::~drawing()
{
                        };
```

5) Набор тестов:

№	Set.txt	Результат	Примечание
1	700 700 1000 1000 800 1500 500 1500	Фигура выходит за края экрана!	Фигура выходит за края экрана!
2		Файл пуст!	Файл пуст!

3	1 1 200 1 200 200 1 200		Контур фигуры
4	100 100 300 100 100 400 90 250		Заливка фигуры
5	0 0 800 0 800 800 0 700 100 100 300 100 100 400 90 250		Фигура в фигуре
6	100 100 300 100 150 250 175 400	Фигура не выпуклая!	Четырехугольник невыпуклый
7	100 100 300 100 100 400 90 250 0 0 400 0 400 400 0 400	Внутренняя фигура выходит за края внешней фигуры!	Фигура не в фигуре

№	Функция	Было	Стало	Примечание
1	get_data	Выбрана фигура 1	Точка № 1 X: 1 Y: 1	Функция работает

			Точка № 2 X: 200 Y: 1 Точка № 3 X: 200 Y: 200 Точка № 4 X: 1 Y: 200	правильно
2	set_data	Координаты 1 фигуры 1 1 200 1 200 200 1 200	Координаты 1 фигуры 0 100 200 100 200 200 1 200	Функция работает правильно
3	create	10/15 есть	Добавлена новая фигура 11/15 есть	Функция работает правильно
4	save	Файл save.txt пуст или занят устаревшей информацией	Файл заполнен новыми данными	Функция работает правильно
5	delete_f	10/15 есть	Удалена выбранная фигура 9/15 есть	Функция работает правильно
6	position	Координаты 1 фигуры 1 1 200 1 200 200 1 200 Сместить на 100 и 100	Координаты 1 фигуры 101 101 300 101 300 300 101 300	Функция работает правильно

6) Программа работает правильно, что подтверждают тесты.