

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОСТЕЙШЕГО ГРАФИЧЕСКОГО РЕДАКТОРА НА WINDOWS FORMS

Все мы хорошо знаем простейший графический редактор Paint, который относится к стандартным приложениям ОС Windows.

Известно, что классы Bitmap и Graphics, отвечают за работу с точечными рисунками и графическими изображениями соответственно [1–2]. Для рисования по пикселям используются методы класса Bitmap. Для рисования с использованием графических примитивов используются методы класса Graphics.

Класс Bitmap предназначен для работы с растровыми изображениями. Программист может загрузить картинку в объект Bitmap из потока Stream, скопировать из существующего объекта Bitmap или загрузить из файла. Также можно создать новый пустой объект Bitmap, указав только размеры картинки. Класс Bitmap инкапсулирует точечный рисунок GDI состоящий из данных пикселей графического изображения и атрибутов рисунка. Объект Bitmap используется для работы с изображениями, определяемыми данными пикселей [1–2].

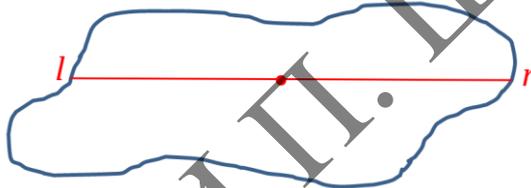


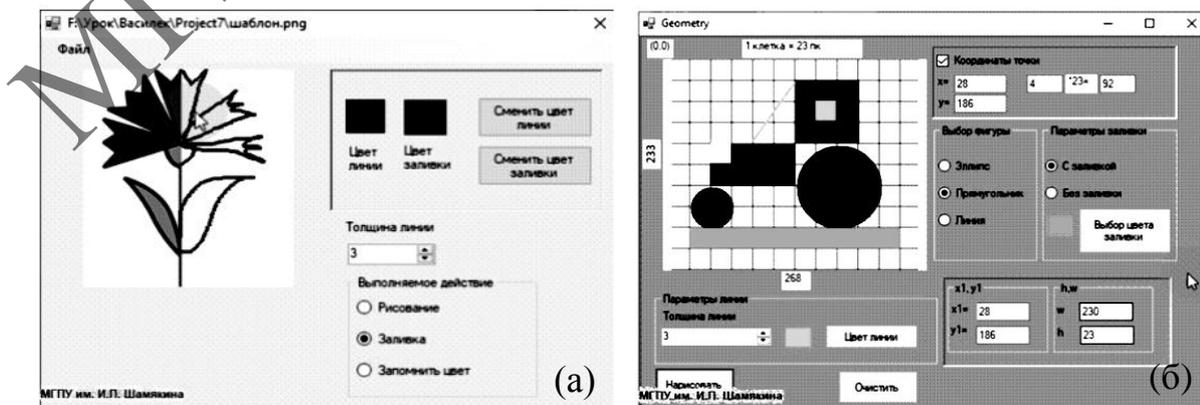
Рисунок 1 – Алгоритм рекурсивной заливки

Класс Graphics входит в пространство имен System.Drawing, как и большинство классов для работы с графикой. Класс Graphics определяет набор методов для вывода текста, изображений и геометрических фигур [3].

Класс Graphics содержит большое количество методов, таких как DrawLine(), DrawIcon(), DrawLine(), DrawBezier(), FillEllipse() или FillPolygon().

Создание графического редактора является одной из классических задач при изучении способов обработки графики на Windows Forms. Можно рассматривать два подхода к созданию графического редактора с использованием различных классов Graphics и Bitmap.

В первом подходе реализованы функции рисования мышью (рисунок 2а). В школьном учебнике в редакторе не описана возможность заливки, мы устранили этот недостаток. Так как в Windows Pascal Forms не импортирована функция FloodFill, которая заливает выбранным цветом произвольную замкнутую область, мы будем использовать строчный метод рекурсивной заливки оформим его в виде пользовательской процедуры [4].



а) – редактор с функцией рисования мышью; б) – редактор с функцией рисования графическими примитивами

Рисунок 2 – Простейшие редакторы на Windows Forms

```

//пользовательская процедура построчной заливки
procedure FloodFill (v,h,x,y:integer;newColor,oldColor:Color);
var
    x3,x4:integer;
begin
    //если точка лежит внутри области,а также цвет пикселе отличается от цвета
    заливки
    if ((x>=0) and (x<v) and (y>=0) and (y<=h) and
    (bm.GetPixel (x,y)=oldColor) and (bm.GetPixel (x,y) <>newColor)) then begin
    //поиск левой границы
    x3:=x;
    while((x3>=0) and (bm.GetPixel (x3,y)=oldColor) and (y>=0) and (y<=h) and
    (x>=0) and (x<=v)) do begin
        x3-=1;
    end;
    //поиск правой границы
    x4:=x;
    while((x4<=v) and (bm.GetPixel (x4,y)=oldColor) and (y>=0) and (y<=h) and
    (x>=0) and (x<=v)) do begin
        x4+=1;
    end;

    gr.DrawLine (new Pen (newColor,1), x3, y, x4, y);
    //рекурсивный вызов функции для всех точек на одну линию выше начальной и
    ниже начальной
    for var i:=x3+1 to x4-1 do begin
        FloodFill (v,h,i,y-1,newColor,oldColor);
        FloodFill (v,h,i,y+1,newColor,oldColor);
    end;
end;
end;

```

Рисунок 3 – Листинг пользовательской процедуры рекурсивной заливки FloodFill

Алгоритм имеет три входных параметра: стартовый элемент, заменяемый цвет и цвет заливки. Отыскиваются все элементы массива, связанные со стартовым путём заменяемого цвета, и перекрашиваются в цвет заливки.

Рекурсивный алгоритм заливки на основе серий пикселей (линий):

- Выбранная внутренняя точка становится текущей.
- Если текущая точка еще не закрашена и подходит по условию для закрашивания, то для текущей точки находим левую и правую границу.
- Рисуем линию от левой границы до правой границы, не включая саму границу.
- В цикле от левой до правой границы (не включая саму границу) вызываем эту же функцию рекурсивно для всех точек, лежащих выше текущей на один пиксел.
- Выполняем аналогичный цикл для всех точек, лежащих ниже текущей на один пиксел.

Вторая версия графического редактора для рисования с помощью простейших геометрических примитивов, с возможностью выбора типа фигуры и наличия либо отсутствия ее заливки (рисунок 26).

Рассмотрим еще один простейший графический редактор, позволяющий рисовать эллипс, прямоугольник и линию заданных размеров с заливкой, либо без нее.

Для удобства область рисования разделена на клеточки, каждая из которых составляет 23 пикселя, расчёт размеров фигур удобно вести по клеточкам, для этого в программе предусмотрен простейший калькулятор (рисунок 26).

Актуальность выбранной темы обусловлена сложностью ее усвоения как студентами учреждений высшего образования, так и учащимися средних учебных заведений, а будущим учителям информатики владение данным материалом необходимо для преподавания объектно-событийного программирования на высоком научно-методическом уровне и разработки интерактивных заданий и собственных прикладных приложений.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования Республики Беларусь по договору №1410гр/2024.

Список использованных источников

1. Описание классов приложения. Описание класса Graphics [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studwood.net/1812613/informatika/opisanie_klassov_prilozheniya. – Дата доступа: 25.02.2024.
2. Класс Bitmap [Электронный ресурс] // ВикиЧтение. – Режим доступа: <https://it.wikireading.ru/37755>. – Дата доступа: 13.03.2024.
3. Класс Bitmap [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://netlib.narod.ru/library/book0039/ch11_11.htm – Дата доступа: 30.05.2022.
4. Алгоритмы заливки изображений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/116374/>. – Дата доступа: 27.02.2024.