

Лабораторная работа №1.

Моделирование графических объектов средствами Windows API(GDI).

Цель: освоение навыков работы со средствами программирования графики в визуальной среде разработки программ Delphi, практическая работа с основными функциями GDI.

Теоретическая часть.

Приложения Windows осуществляют вывод графической информации на экран или принтер с помощью функций GDI (Graphics Device Interface — Интерфейс графических устройств). Сама операционная система Windows для отображения информации также использует функции GDI.

Функции GDI являются аппаратно-независимыми. Поэтому при выводе графической информации приложение работает не с физическим, а логическим устройством, имеющим высокие характеристики: широкая цветовая палитра, большое разрешение и т.п. Взаимодействие приложения с устройствами вывода осуществляется с помощью драйверов, которые преобразуют вызовы аппаратно-независимых функций GDI в команды конкретного устройства.

Взаимодействие приложения с драйвером устройства осуществляется через специальную структуру данных, которая используется функциями GDI. Эта структура называется контекстом устройства (Device Context — DC) и содержит основные характеристики устройства вывода, а также инструменты для рисования. К контексту относятся следующие три инструмента:

- шрифт (определяет вид выводимого текста);
- перо (им рисуются линии и границы фигур);
- кисть (ей осуществляется закрашка фигур).

Схематично взаимодействие приложения и устройства вывода можно изобразить схемой, показанной на рис. 12:

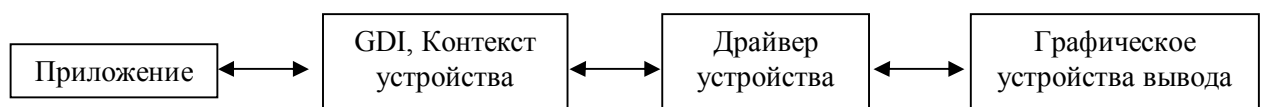


Рисунок 1. Взаимодействие приложения с графическим устройством вывода

Визуальная среда Delphi предлагает специальные классы, существенно упрощающие использование графических средств:

- TCanvas — для контекста устройства, называемого в Delphi также «холстом»;
- TFont — для шрифта;
- TPen — для пера;
- TBrush — для кисти.

Холст имеет большое число свойств и методов, позволяющих отображать графические примитивы (линии, эллипсы и пр.), выводить изображения или их отдельные части, выводить текстовую информацию. В их число входят свойства-объекты перо (Pen класса TPen), кисть (Brush класса TBrush) и шрифт (Font класса TFont).

Перо используется для рисования отдельных линий и границ замкнутых фигур. Оно имеет следующие основные свойства:

- Color: TColor — цвет рисуемых линий.
- Width: integer — толщина рисуемых линий.
- Style: TPenStyle — стиль рисуемых линий: сплошная (psSolid), штриховая (psDash), пунктирная (psDot), штрихпунктирная (psDashDot), чистая, не рисует (psClear) и т.п.

Заданный стиль применяется, только если линия имеет толщину в одну точку.

Кисть используется для закрашивания внутренней части замкнутых фигур (прямоугольников, эллипсов и т.п.) и при заливке ограниченных областей краской (функция FloodFill). Она имеет следующие основные свойства:

- Color: TColor — цвет закрашки.
- Style: TBrushStyle — стиль закрашки: сплошная (bsSolid), прямая сетка (bsCross), косая сетка (bsDiagCross), наклонные линии

(bsBDiagonal и bsFDiagonal), горизонтальные линии (bsHorizontal), вертикальные линии (bsVertical), чистая, не рисует (bsClear).

- Bitmap: TBitmap — двухцветный рисунок размером 8x8 точек. Если задан, то используется как шаблон при закраске и позволяет задать собственный стиль закраски.

Свойства объекта Font определяют начертание текста, выводимого при помощи функций TextOut и TextRect. Он имеет следующие основные свойства:

- Color: TColor — цвет букв. Фон под надписью закрашивается кистью.
- Name: TFontName — название шрифта, например, 'Times New Roman'.
- Size: Integer — размер шрифта в пунктах (1/72 дюйма).
- Style: TFontStyles — задает стиль шрифта: толстый (fsBold), наклонный (fsItalic), подчеркнутый (fsUnderline), зачеркнутый (fsStrikeOut). К тексту можно применить одновременно все четыре стиля. Поэтому TFontStyles — это множественный тип данных. Свойству Style можно присвоить либо множество, содержащее несколько элементов, либо пустое множество:

Задания для самостоятельной работы.

1. Вывести в окне программы следующие геометрические фигуры: отрезок, треугольник, четырёхугольник, эллипс, сектор, кривую Безье, звезду. Используйте различные типы границ (сплошная, пунктирная, штрих пунктирная, точечная и т.д.), а так же различные заливки.
2. Построить график функции, в скобках указаны границы областей определения и значения:

1) $y = \frac{x \sin 3x}{\ln x}$, $x \in [0, 20]$, $y \in [-20, 20]$;

- 2) $y = \frac{x^3 - 1}{x + 5}, x \in [-5, 5], y \in [-5, 5];$
- 3) $y = x^2 \exp(x), x \in [-10, 5], y \in [-5, 10];$
- 4) $y = -x^2 \cos x, x \in [-3, 3], y \in [-3, 3];$
- 5) $y = \sqrt{x + 10} + \exp(x), x \in [-10, 10], y \in [-5, 10];$
- 6) $y = |\ln(x + 8)|, x \in [-15, 15], y \in [0, 10];$
- 7) $y = |\cos x| + \frac{x}{5}, x \in [-10, 10], y \in [-5, 5];$
- 8) $y = \frac{x^3 + 3}{\exp(x)}, x \in [-5, 5], y \in [-8, 8];$
- 9) $y = \left| \frac{x}{2} \right| \cos x, x \in [-10, 10], y \in [-5, 5];$
- 10) $y = \sin(\sin x^2), x \in [-4, 4], y \in [-1, 1].$

3. Разработать программу построения графика одной из следующих функций.

- 1) кардиоида $x = 4 \cos(t) (1 + \cos t), y = 4 \sin(t) (1 + \cos t), t \in [0, 2\pi];$
- 2) циссоида $x = at^2 / (1 + t^2), y = at^2 / (1 + t^2), t \in [-\infty, \infty], a > 0;$
- 3) строфоида $x = a(t^2 - 1) / (t^2 + 1), y = at(t^2 - 1) / (t^2 + 1), t \in [-\infty, \infty], a > 0;$
- 4) астроида $x = b \cos^3(t), y = b \sin^3(t), t \in [0, 2\pi];$
- 5) эпициклоида $x = (a + b) \cos(t) - a \cos((a + b)t/a), y = (a + b) \sin(t) - a \sin((a + b)t/a),$ если b/a – целое положительное число, $t \in [0, 2\pi];$
- 6) леминиската $x = r \cos(f), y = r \sin(f), r = a \sqrt{2 \cos(2f)}, a > 0;$
- 7) локон Аньези $y = a^3/x^2 + a^2, x \in [-5, 5], a = 2;$
- 8) архимедова спираль $x = r \cos(f), y = r \sin(f), r = af, f \in [-60, 60], a = 1.5;$
- 9) конхоида Никомеда $x = a + b \cos(f), y = atg(f) + b \sin(f), t \in (-\pi/2, \pi/2)$ – правая ветвь, $t \in (\pi/2, 3\pi/2)$ – левая ветвь, $a > 0, b > 0;$
- 10) улитка Паскаля $x = a \cos^2(t) + b \cos(t), y = a \cos(t) \sin(t) + b \sin(t), a > 0, b > 0, t \in [0, 2\pi].$

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ 1

1. Охарактеризуйте основные направления обработки информации,

связанные с изображениями.

2. Приведите примеры задач на обработку изображений, сферы практической деятельности человека, где они используются.
3. Приведите примеры задач на распознавание изображений, сферы практической деятельности человека, где они используются.
4. Приведите примеры задач компьютерной графики, сферы практической деятельности человека, где они используются.
5. Охарактеризуйте виды систем трехмерной машинной графики.
6. Опишите способы визуализации изображений.
7. Перечислите характеристики растрового изображения.
8. Перечислите трактовки термина «пиксел».
9. Дайте определение характеристикам коэффициент прямоугольности изображения, коэффициент прямоугольности пиксела, битовая глубина.
10. Опишите способ кодирования цвета в растровом изображении.
11. Разрешающая способность растра.
12. Перечислите факторы, оказывающие наибольшее влияние на количество памяти, занимаемое растровым изображением.
13. Охарактеризуйте преимущества и недостатки растровой графики.
14. Опишите способы масштабирования растровых изображений.
15. Охарактеризуйте основные характеристики векторных изображений.
16. Охарактеризуйте преимущества и недостатки векторной графики.
17. Двойственная природа света.
18. Опишите атрибуты, используемые для характеристики цвета.
19. Дайте формулировки трех законов смешивания цветов.
20. Охарактеризуйте аддитивную цветовую модель RGB.
21. Охарактеризуйте субтрактивную цветовую модель CMYk.
22. Охарактеризуйте цветовую модель HVS.
23. Что представляет собой цветовая палитра. Кодирование цвета.