

## Лабораторна робота №1

**Тема:** Комп'ютерні методи кодування зображення. Графічні примітиви.

**Мета:** Написати програму виведення на екран малюнків які складаються з графічних примітивів; визначити колір графічних примітивів за кольоровою схемою RGB32.

### Теоретичні відомості

Поверхні, на яку програма може виводити графіку, мають властивість Canvas. У свою чергу, властивість canvas — це об'єкт типу TCanvas. Методи цього типу забезпечують виведення графічних примітивів (крапок, ліній, кіл, прямокутників і т.д.), а властивості дозволяють задати характеристики графічних примітивів, що виводяться: колір, товщину і стиль ліній; колір і вид заповнення областей; характеристики шрифту при виведенні текстової інформації.

Методи виведення графічних примітивів розглядають властивість Canvas як деяке абстрактне полотно, на якому вони можуть малювати (canvas переводиться як "поверхня", "полотно для малювання"). Полотно складається з окремих крапок — пікселів. Положення пікселів характеризується їх горизонтальними (X) і вертикальними (Y) координатами. Лівий верхній піксель має координати (0, 0). Координати зростають зверху вниз і зліва направо. Значення координат правої нижньої точки полотна залежать від розміру полотна. Розмір полотна можна отримати з властивостей Height і Width області (image).

Художник в своїй роботі використовує олівці і кисті. Методи, що забезпечують викреслювання на поверхні полотна графічних примітивів, теж використовують олівець і кисть. Олівець застосовується для викреслювання ліній і контурів, а кисть — для зафарбовування (заливки) областей, обмежених контурами.

Олівцю і пензлику, що використовується для виведення графіки на полотні, відповідають властивості Pen (олівець) і Brush (пензлик), які є об'єктами типу TPen і TBrush, відповідно. Значення властивостей цих об'єктів визначають вид графічних елементів, що виводяться.

Pen. Олівець використовується для викреслювання ліній, контурів геометричних фігур: прямокутників, кіл, еліпсів, дуг і ін. Вид лінії, яку залишає олівець на поверхні полотна, визначають властивості об'єкту TPen, які перераховані в таблиці<sup>^</sup>

Властивості об'єкту TPen (олівець)

Властивість	Визначає
Color	Колір лінії

Width	Товщину лінії
Style	Вид лінії
Mode	Режим зображення

Властивість Color задає колір лінії. В таблиці нижче перераховані іменовані константи (тип TColor), які можна використовувати як значення властивості color.

Значення властивості Color визначає колір лінії

Константа	Колір	Константа	Колір
clBlack	Чорний	clSilver	Сріблястий
clMaroon	Каштановий	clRed	Червоний
clGreen	Зелений	clLime	Салатний
clOlive	Оливковий	clBlue	Синій
clNavy	Темно-синій	clFuchsia	Яскраво-рожевий
clPurple	Рожевий	clAqua	Бірюзовий
clTeal	Зелено-голубий	clWhite	Білий
clGray	Сірий		

Властивість Width задає товщину лінії (в пікселях). Наприклад, інструкція Canvas.Pen.width:=2 встановлює товщину лінії в 2 пікселі.

Властивість Style визначає вид (стиль) лінії, яка може бути безперервна або переривиста, складається з штрихів різної довжини. В таблиці нижче перераховані іменовані константи, що дозволяють задати стиль лінії.

Значення властивості Pen.Style визначає вид лінії

Константа	Вид лінії
psSolid	Суцільна лінія
psDash	Пунктирна лінія, довгі штрихи
psDot	Пунктирна лінія, короткі штрихи
psDashDot	Пунктирна лінія, чергування довгого і короткого штрихів
psDashDotDot	Пунктирна лінія, чергування одного довгого і двох коротких штрихів

psClear	Лінія не малюється (використовується, якщо не треба зображати межу області, наприклад, прямокутника)
---------	--

Властивість Mode визначає, як формуватиметься колір точок лінії залежно від кольору точок полотна, через які ця лінія викреслюється. За замовчуванням вся лінія викреслюється кольором, яка визначається значенням властивості Pen.Color. Проте програміст може задати інверсний колір лінії по відношенню до кольору фону. Це гарантує, що незалежно від кольору фону всі ділянки лінії будуть видні, навіть в тому випадку, якщо колір лінії і колір фону збігаються.

Нижче перераховані деякі константи, які можна використовувати як значення властивості Pen.Mode.

Значення властивості Pen.Mode впливає на колір лінії

Константа	Колір лінії
pmBlack	Чорний, не залежить від значення властивості Pen.Color
pmWhite	Білий, не залежить від значення властивості Pen.Color
pmCopy	Колір лінії визначається значенням властивості Pen.Color
pmNotCopy	Колір лінії є інверсним по відношенню до значення властивості Pen.Color
pmNot	Колір точки лінії визначається як інверсний по відношенню до кольору точки полотна, в яку виводиться точка лінії

Пензель (canvas.Brush) використовується методами, що забезпечують викреслювання замкнених геометричних фігур та їх заливки (зафарбовування). Пензель, як об'єкт, володіє двома властивостями.

Властивості об'єкту TBrush (кисть)

Властивість	Визначає
Color	Колір зафарбовування (заливки) замкнутої області
Style	Стиль (тип) заповнення області

Область усередині контура може бути зафарбована або заштрихована. В

першому випадку область повністю перекриває фон, а в другому — крізь не заштриховані ділянки області буде видний фон.

Як значення властивості Color можна використовувати будь-яку з констант типу TColor (див. список констант для властивості Pen.color).

Константи, що дозволяють задати стиль заповнення області, приведені в таблиці.

Значення властивості Brush.Style визначають тип зафарбовування

Константа	Тип заповнення (заливки) області
bsSolid	Суцільна заливка
bsClear	Область не зафарбовується
bsHorizontal	Горизонтальне штрихування
bsVertical	Вертикальне штрихування
bsFDiagonal	Діагональне штрихування з нахилом ліній вперед
bsBDiagonal	Діагональне штрихування з нахилом ліній назад
bsCross	Горизонтально-вертикальне штрихування, в клітинку
bsDiagCross	Діагональне штрихування, в клітинку

Виведення малюнків. Найбільш просто вивести малюнок, який знаходиться у файлі, можна за допомогою компоненту Image, значок якого знаходиться на вкладці Additional менеджера компонентів.

Властивості компоненту image

Властивість	Визначає
Picture	Малюнок, який зображається в полі компоненту
Width, Height	Розмір компоненту. Якщо розмір компоненту менше розміру малюнка, і значення властивостей AutoSize і Stretch рівно False, то зображається частина малюнка
AutoSize	Ознака автоматичної зміни

	розміру компоненту відповідно до реального розміру малюка
Stretch	Ознака автоматичного масштабування малюнка відповідно до реального розміру компоненту. Щоб було виконано масштабування, значення властивості AutoSize повинне бути False
Visible	Чи зображається компонент, і, відповідно, малюнок, на поверхні форми

Щоб вивести малюнок в полі компоненту image під час роботи програми, потрібно застосувати метод LoadFromFile до властивості Picture, вказавши як параметр ім'я файлу малюнка:

```
Form1.Image1.Picture.LoadFromFile('e:\Цуценя.bmp')
```

### Хід роботи

1. Створіть та збережіть новий проект в середовищі Lazarus.
2. Додайте на головне вікно компонент TImage.
3. Подвійним кліком на формі (не по малюнку) додайте процедуру Form1.onCreate.
4. Створіть довільний простий малюнок (хатка, кицька, пацюк, тощо). Малюнок повинен бути унікальним для кожного виконавця роботи.
5. Перетворіть створений малюнок, який використовує базове положення, яке занесено в цілі змінні x та y.
6. Оформіть малюнок окремою процедурою, яка приймає значення (x,y:Integer) як параметри. Намалюйте декілька таких малюнків в різних місцях.
7. Прикрасьте свій малюнок декількома елементами.
8. Результат роздрукуйте та додайте до звіту разом з текстом програми.
9. Дайте відповіді на контрольні питання.
10. В разі виконання роботи на поточній парі дозволяється використання електронного звіту з усними відповідями на контрольні питання.
11. Зробіть висновки що до досяжності мети поставленої в лабораторній роботі.

### **Контрольні питання:**

1. Що таке графічний примітив?
2. Колір визначається за яскравістю трьох компонент від 0 до 15. Яку кількість бітів займає значення кольору?
3. Чому при використанні 24 бітного кольору (3 байти, 1 байт на один кольоровий компонент) часто використовують 4 байтні змінні для зберігання пікселів малюнка?
4. Як можна задати графічний примітив “точка”?
5. Як можна задати графічний примітив “відрізок”?
6. Як можна задати графічний примітив “трикутник”?
7. Запишіть засоби Canvas для виведення графічних примітивів, всі що знаєте.
8. Як можна отримати отримані знання в реальних проектах?