

Робота з графічними файлами в C/C++: формати BMP та PNG, бібліотека на C та клас на C++ для роботи з зображеннями

Колко Олександр

1 Опис форматів BMP та PNG

BMP (Bitmap Image File) та PNG (Portable Network Graphics) — це два поширених формати для збереження растрових зображень, кожен з яких має свої особливості та призначення.

1.1 Формат BMP (Bitmap Image File)

Формат BMP — це формат збереження растрових зображень, розроблений компанією Microsoft. Його основною характеристикою є збереження пікселів без стиснення, що забезпечує високу точність у відображенні кольорів, але значно збільшує розмір файлу.

Основні особливості BMP:

- Без стиснення: кожен піксель зображення зберігається окремо.
- Вирівнювання рядків: для оптимізації доступу до пам'яті рядки пікселів вирівнюються до 4 байтів.
- Підтримка глибини кольору: стандартний BMP зазвичай використовує 24 біти для кольору (8 біт для кожного з трьох кольорів: червоний, зелений, синій).

1.2 Формат PNG (Portable Network Graphics)

PNG — це сучасний формат, що використовує стиснення без втрат, зокрема алгоритм DEFLATE. Завдяки цьому PNG забезпечує високу якість зображення при зменшеному розмірі файлу, що робить його популярним у веб-дизайні та графічній обробці.

Основні особливості PNG:

- Стиснення без втрат: зображення стискається без втрат якості.
- Прозорість: підтримка альфа-каналу дозволяє зберігати зображення з прозорими або напівпрозорими пікселями.
- Широка палітра кольорів: PNG підтримує глибину кольору до 48 біт (16 біт для кожного з трьох каналів кольору).

2 Бібліотека на С для роботи з зображеннями

Ця бібліотека на С надає набір функцій для роботи з растровими зображеннями у форматі BMP. Вона дозволяє створювати зображення заданих розмірів, малювати на них геометричні фігури (прямокутники, лінії, кола) і зберігати їх у файл.

Основні функції бібліотеки:

- **save_to_bmp**: зберігає поточне зображення у форматі BMP. Вона записує заголовки файлу та пікселі зображення, враховуючи вирівнювання рядків.
- **set_pixel**: встановлює піксель з певними координатами та кольором (червоний, зелений, синій).
- **draw_rectangle**: малює прямокутник на зображенні. Приймає координати верхнього лівого кута, ширину, висоту та колір прямокутника.
- **draw_line**: малює лінію між двома точками за допомогою алгоритму Брезенхема.
- **draw_circle**: малює коло за допомогою алгоритму Брезенхема.
- **fill_background**: заповнює все зображення заданим кольором.
- **change_color**: змінює колір пікселів, що відповідають старому кольору, на новий.

Ця бібліотека працює безпосередньо з файлами у форматі BMP і забезпечує функціональність для малювання та збереження зображень.

3 Клас на C++ для малювання зображень

Клас на C++ має аналогічний функціонал до бібліотеки на C, але використовує об'єктно-орієнтований підхід. Основні функції класу `Image` реалізують ті самі дії, що й бібліотека на C, але у вигляді методів класу.

Основні функції класу:

- Конструктор: ініціалізує об'єкт зображення з заданими розмірами (ширина, висота) і ініціалізує пікселі чорним кольором за замовчуванням.
- `create_image`: створює нове зображення з новими розмірами, ініціалізує всі пікселі чорним кольором та скидає лічильники фігур (прямокутників, ліній, кіл).
- `set_pixel`: встановлює піксель на заданих координатах з визначеним кольором (RGB).
- `draw_rectangle`, `draw_line`, `draw_circle`: малюють відповідні геометричні фігури на зображенні, використовуючи алгоритми для ліній та кіл, що забезпечує точне малювання.
- `save_to_bmp`: зберігає поточне зображення у форматі BMP, аналогічно до бібліотеки на C.
- `fill_background`: заповнює всі пікселі зображення певним кольором.
- `change_color`: замінює всі пікселі певного кольору на новий.

4 Порівняння бібліотеки на C та класу на C++

Основні відмінності між бібліотекою на C та класом на C++ зводяться до різниці в підходах до програмування:

4.1 Підхід до організації коду

У бібліотеці на C використовуються функції, що працюють з глобальними змінними та даними. Функціональність реалізована через процедурний підхід.

Клас на C++ використовує об'єктно-орієнтовану організацію, що дозволяє інкапсулювати дані та методи роботи з ними в межах одного об'єкта.

4.2 Інкапсуляція

У класі на C++ зображення і всі операції над ним є частинами одного об'єкта, що дає перевагу в управлінні пам'яттю та роботі з даними.

4.3 Масштабованість та підтримка

Завдяки використанню принципів ООП, клас на C++ легше розширювати та підтримувати, додавати нові функціональності, порівняно з бібліотекою на C, де всі функції реалізуються окремо.

5 Висновки

Бібліотека на C та клас на C++ мають абсолютно ідентичний функціонал і можуть використовуватися для створення, малювання і збереження зображень у форматі BMP. Однак, клас на C++ забезпечує більш організований і зручний для підтримки код завдяки використанню об'єктно-орієнтованого підходу, тоді як бібліотека на C надає більш низькорівневий доступ до даних, що може бути корисним для оптимізації в конкретних випадках.