

УДК 658.512.2.011.56:612.846

РОЗРОБКА АЛГОРИТМІВ РОБОТИ ПРОГРАМИ ОБРОБКИ РАСТРОВИХ ГРАФІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Комлева О. О.

к.т.н., проф. каф. СПЗ Кунгурцев О.Б.

Одеський Національний Політехнічний Університет, УКРАЇНА

АНОТАЦІЯ. Розроблено спеціалізовану програму обробки графічних растрових зображень, що дозволяє виконувати такі функції редагування як інвертування, перетворення кольорового зображення на чорно-біле та змінювання зображення з використанням модулів розмиття, відображення, повороту, а також набору графічних примітивів (олівець, пензлик, заливка).

Вступ. На теперішній час існує велике різноманіття програмних засобів редагування комп'ютерної графіки. Використання цих програм потребує від користувача глибоких знань можливостей програми, а також великих фінансових витрат. При цьому інколи використання настільки коштовних програм не є доцільним. Існує велика кількість безкоштовних програм, але вони не завжди можуть надати потрібний інструментальний функціонал, що потрібен для вирішення поставленого завдання. Отже, для обробки графічних зображень доцільною є розробка програмного забезпечення, яке буде мати розвинутий функціонал та володіти гнучкістю використання.

Мета роботи. Метою роботи є підвищення якості роботи з растровими графічними зображеннями за рахунок використання розробленої програми з набором функцій редагування зображень.

Основна частина роботи. Растрова графіка завжди оперує двовимірним масивом (матрицею) пікселів. Кожному пікселю відповідають значення яркості, кольору, прозорості, або комбінація цих значень. Растровий образ має деяке число рядків і стовпців. Без особливих втрат растрові зображення можна тільки зменшувати, хоча деякі деталі зображення тоді зникнуть назавжди, цей недолік усунуто у векторній графіці. У растровому вигляді можна представити будь-яке зображення, проте цей спосіб зберігання має свої недоліки: більший об'єм пам'яті, необхідний для роботи із зображеннями, втрати при редагуванні.

Згідно з поставленою метою, виконано основні етапи для створення спеціалізованої програми обробки графічних зображень з наданням таких можливостей як: зміна кольору та розмірів зображення, включення в зображення написів, застосування фільтрів, фонів, текстур. Програма є безкоштовною для поширення, має зручний та зрозумілий графічний інтерфейс, використовує небагато системних ресурсів.

До основних функціональних засобів програми відносяться такі, як:

- вибір контуру робочої поверхні;
- оптичне приближення;
- написання тексту з можливістю зміни кольору, шрифту, розміру;
- вибір інструменту «висвітлення» та зміни його кольору;
- модуль створення градації різних кольорів;
- модуль розмиття;
- фільтри;
- інверсія, перетворення зображення на чорно-біле;
- модуль створення кола;
- модуль створення прямокутника;
- палітра.

Окрім перерахованих функціональних засобів до складу розробленої програми входять такі засоби, як: Кисть, Олівець, Перо, Лінія, Заливка, Піпетка, Масштаб.

Розглянемо принципи роботи деяких модулів.

Модуль розмиття для растрових зображень реалізує розмиття по Гаусу. Це характерний фільтр розмиття зображення, який використовує нормальний розподіл (також названий Гаусовим розподілом) для обчислення перетворення, що застосовується до кожного пікселя зображення. Нове значення пікселя (його rgb-компонентів) обчислюється як лінійна комбінація самого пікселя і його найближчих сусідів. З точки зору реалізації, розмиття по Гаусу полягає у тому, що значення кожного пікселя зображення «усереднюється» із сусідніми пікселями. Дія «розмиття» відноситься до того вікна, яке у даний момент часу є активним.

Розглянемо реалізацію модуля створення чорно-білого зображення. Будь-який колірний простір RGB має бути пов'язаний з еталонним колірним простором CIE XYZ. Для CIE XYZ відома відповідність між значенням коефіцієнтів (x, y, z) пікселя і фактичним значенням яркості еталонних джерел світла, зміщенням яких досягають отримання потрібного сприйманого кольору. Для кожного RGB-зображення явно або неявно таке перетворення в XYZ має бути визначене, інакше воно може бути коректно показане тільки на тому моніторі, на якому створювалося. Назвемо таку інформацію колірним профілем зображення. Якщо такий профіль є у монітора, то шляхом перетворення RGB image \rightarrow XYZ image і потім перетворення XYZ image \rightarrow RGB display монітора можна отримати на іншому моніторі кольори, що відповідають початковим. У системі XYZ координата Y за визначенням відповідає сприйнятій яркості кольору. Тому, щоб отримати з RGB монохромне зображення з урахуванням сприйманих людиною яркостей, необхідно перетворити кожен піксель в XYZ і взяти координату Y за результат.

Необхідно звернути увагу, що RGB-зображення мають нелінійне кодування яркості, так звану гамма-корекцію. Перетворення в чорно-біле зображення необхідно проводити в лінійному просторі, тому перед перетворенням потрібно виконати гамма-перетворення, зворотне гамма-корекції [1].

Розглянемо випадок, коли необхідно змінити орієнтацію зображення. Цей функціонал відноситься до модулю відображення і повороту. Для зміни орієнтації зображення для кожної точки цього зображення потрібно зробити геометричну операцію повороту відносно заданої базової точки. Тобто для кожного пікселя з координатами (X, Y) передбачається здійснити поворот на кут за допомогою синусно-косинусного перетворення і визначити, в який новий піксель екрану (X', Y') цей піксель перемістився, та після цього присвоїти пікселю (X', Y') певний колір [2].

Зупинимось на реалізації найпростіших графічних примітивів – стандартних геометричних фігур прямокутника і кола. У програмі реалізовано алгоритм Брезенхейма, який визначає точки в n-вимірному растрі, що мають бути накреслені для формування близького наближення для прямої лінії між двома заданими точками. Він загально використовується для малювання ліній на екрані через те, що використовує тільки цілочисельну суму, віднімання та бітові операції, всі ці операції дуже «дешеві» в стандартній архітектурі комп'ютерів.

Реалізація алгоритму малювання кола є наступною. По-перше, малюється тільки одна восьма частина кола – від $\pi/2$ до $\pi/4$, причому у зворотному напрямі, тобто за годинниковою стрілкою. Усе інше коло виходить шляхом віддзеркалення цієї частини відносно центру кола, горизонтального і вертикального осей, а також прямих $y = x*b$ і $y = -x*b$, що проходять через центр кола.

Висновки. Було розроблено основні алгоритми для програми обробки растрових графічних зображень, спроектовано програмний каркас та виконана реалізація певних функцій програми. У подальшому планується проведення тестових випробувань та, у разі необхідності, виконання рефакторингу програми з метою покращення зручності її використання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Малыхина М.П., Шичкин Д.А. Аспекты практического применения цветового различия для распознавания и выделения границ изображений. Научный журнал КубГАУ, №89(05), 2013. С. 1 – 12.
2. Никулин Е. А. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики. — СПб: БХВ-Петербург, 2013. – 278 с.