

Верещага Ю.В.

здобувач вищої освіти

Таврійський державний агротехнологічний університет

імені Дмитра Моторного

Науковий керівник: к.т.н., ст. викл. Мірошніченко М.Ю.

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ

Анотація. У статті повідомляється про розробку програмного додатку для роботи з растровими зображеннями. Зазначається, що комп'ютерна графіка є важливим напрямком цифровізації суспільства. Аналізуються особливості векторної та растрової графіки. Здійснюється опис основних функціональних можливостей програмного додатку. Програма потребує мінімальні системні ресурси, може змінювати деякі властивості зображень та накладати окремі фотофільтри.

Ключові слова: комп'ютерна графіка, зображення, програмування, C#, фотофільтри.

Vereshchaha Yu.V. Development of software application for image processing. The article reports on the development of a software application for working with raster images. It is noted that computer graphics is an important direction of digitalization of society. The features of vector and raster graphics are analyzed. The description of the main functionality of the software application is carried out. The program requires minimal system resources, can change some image properties and apply individual photo filters.

Key words: computer graphics, images, programming, C#, photo filters.

Актуальність дослідження. Комп'ютерна графіка є важливою складовою сучасного цифрового суспільства, що відкриває безмежні можливості для інновацій та творчості. Вона охоплює різноманітні галузі, такі як комп'ютерне моделювання, візуалізація, створення графічних ефектів, інтерфейсів користувача тощо. За допомогою різноманітних методів та алгоритмів комп'ютерна графіка дозволяє

створювати реалістичні та дивовижні двовимірні та тривимірні зображення, анімацію та спецефекти. Завдяки цьому вона знаходить широке застосування в різних галузях, включаючи розробку комп'ютерних ігор, створення анімаційних роликів, комп'ютерний дизайн та архітектуру, технічне моделювання, відтворення складних фізичних явищ тощо.

Мета дослідження полягає у повідомленні про розробку програмного додатку для роботи з растровими зображеннями.

Виклад основного матеріалу. Комп'ютерна графіка є справжнім майданчиком для творчого вираження та наукового дослідження, який надає можливість втілювати різноманітні ідеї в життя. Вона дозволяє опрацьовувати два основних типи статичних зображень – векторну та растрову графіку. Базовим елементом растрових зображень є точка (піксель). Растрове зображення можна представити у вигляді прямокутної матриці елементів (точок), де кожна точка у закодованому вигляді характеризується значенням яскравості (кольору) [6, с. 44]. Якісні растрові графічні зображення мають досить великий розмір файлу. При чому, збільшення масштабу зображення може призвести до втрати його якості. Растрова графіка найчастіше зберігається в таких форматах, як bmp, jpg, png і gif.

Векторна графіка базується на математичному описі геометричних форм і об'єктів, таких як лінії, криві та багатокутники. Векторне зображення можна представити у вигляді деякого набору геометричних примітивів, де графіка створюється за допомогою точних координат і визначених шляхів, що дозволяє легко змінювати елементи зображення [7, с. 53]. Водночас, векторна графіка не підходить для складних зображень (наприклад фотографій), де потрібен високий рівень деталізації або широка кольорова гама.

Основним інструментом, що використовується для покращення якості зображень та їх подальшої обробки, є цифрова обробка зображень. Напрямки її використання доволі широкі, починаючи від покращення сприйняття зображення (наприклад прибирання ефекту «червоних очей», підвищення контрастності, світлості тощо) та закінчуючи створенням різноманітних спецефектів. Для цього використовуються спеціальні прикладні програми, такі як 3D-редактори, растрові та векторні графічні редактори, анімаційні інструменти та програми для створення

спецефектів. Найбільш відомі серед них програмні засоби для обробки растрової (наприклад, Adobe Photoshop, GIMP, Photoscape) або векторної (наприклад, Adobe Illustrator, CorelDRAW) графіки. Д. Кучеров та Л. Зброжек виділяють наступні функціональні можливості пакетів для роботи з растровими зображеннями: встановлення колірної схеми; зміна розміру зображення; редагування яскравості та контрастності; відновлення зображень; видалення небажаних елементів на зображенні; визначення розрізнення [3, с. 91].

Деякі просунуті програми для редагування пропонують більш комплексні інструменти. Наприклад, коригування кривих або рівнів, що дозволяє користувачам контролювати певні тони та значення яскравості в зображенні. Зазвичай багатофункціональні графічні редактори є доволі дорогими програмними продуктами. Водночас, для простих маніпуляції з зображеннями можна використовувати авторські програмні засоби або розширення для відомих графічних редакторів. Наприклад, для Adobe Photoshop можна використовувати мову програмування C++ та набір інструментів Adobe Photoshop SDK [4, с. 45]. За допомогою мови програмування C# було створено desktop-додаток для обробки зображень, який містить наступні функціональні можливості: баланс кольору, яскравість/контраст, розмиття, збільшити різкість, змінити положення [1, с. 48]. Інші автори у якості інструментальних засобів для розробки програмного засобу для обробки та фільтрації растрових графічних зображень використовували мову програмування C# та бібліотеку AForge.NET [7, с. 53].

За основу нашого додатку для обробки зображення було взято Photoscape X. Ми створили невеликий за обсягом desktop-додаток, який працює в операційній системі Windows. Безпосередньо інтерфейс користувача програмного засобу складається з наступних елементів:

- блок для роботи з файлами, завдяки якому можна завантажити потрібне для обробки зображення, зберегти оброблений файл, видалити результат обробки, якщо він не влаштовує користувача, повертатися на шаг вперед та назад для навігації за кроками обробки;
- блок фільтрів і властивостей, в якому користувач обирає дії над зображенням;
- блок «зображення до» і «зображення після», призначений для моніторингу та візуалізації накладених на зображення ефектів (Рис. 1).

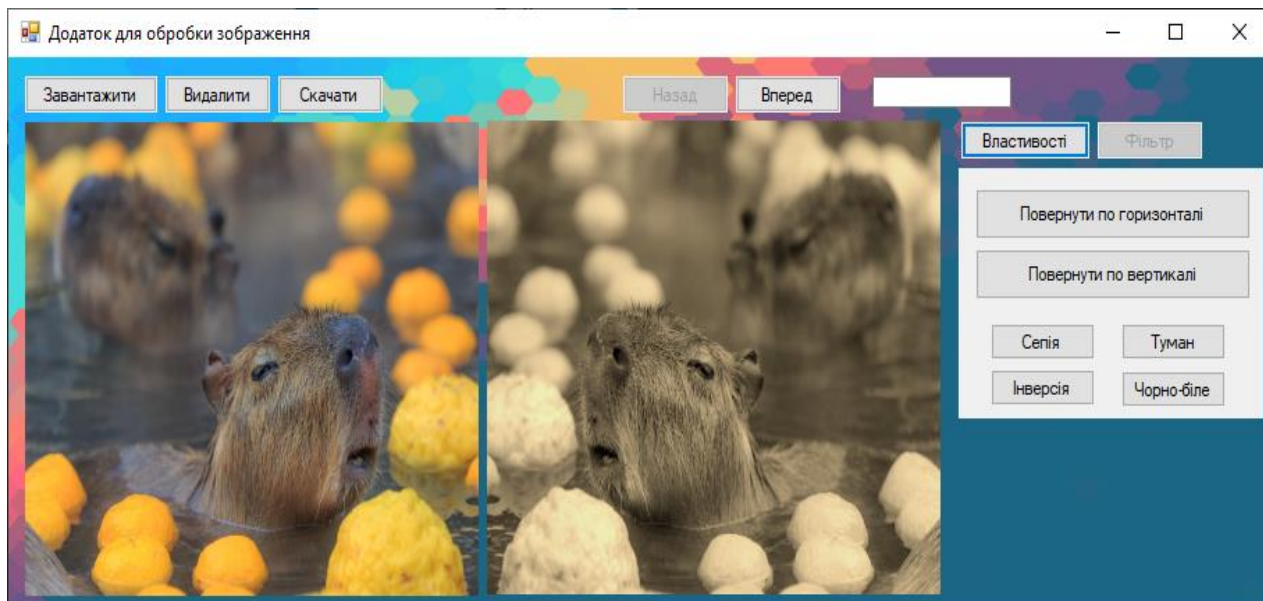


Рис. 1. Інтерфейс користувача додатку для роботи з зображеннями

Для того, щоб скористатися функціональними можливостями додатку, слід виконати наступні дії:

1. Завантажити зображення (натиснути на кнопку «Завантажити», обрати шлях до файлу у потрібній директорії, натиснути кнопку «Відкрити»).

2. Обрати потрібну маніпуляцію з зображенням (змінити орієнтацію, додати на зображення фільтр, відрегулювати властивості, такі як яскравість та контраст). Результат можна подивитися зліва від вхідного зображення.

3. За потреби зберегти зображення, що здійснюється натисканням на кнопку «Скачати». У процесі виконання цієї дії користувач може отримати вихідний файл у форматі png, bmp, jpg.

Користувачу додатку доступні декілька фотофільтрів, зокрема сепія, інверсія, туман, чорно-білий. Коротко зупинимося на кожному з них:

Сепія – це популярний фотофільтр, який надає зображенням теплий та ностальгічний вигляд за рахунок зміни колірної палітри на відтінки коричневого та жовтуватого. Таким чином отримані зображення нагадують зістарені фотографії.

Інверсія (негативний фільтр або інвертований фільтр) – це ефект, який перетворює кольори фотографії на їх протилежні, створюючи

вигляд, схожий на фотонегатив. Інверсія працює шляхом перетворення кожного кольору на зображенні на додатковий або протилежний колір на колірному колі.

Туман – це фотофільтр, що імітує атмосферні умови, спричинені туманом або серпанком. За допомогою даного фотофільтру на зображенні можна створити різний емоційний настрій, від таємничого до мрійливого, залежно від налаштувань.

Чорно-білий (градації сірого або монохромний фільтр) – це ефект, який перетворює кольорові фотографії на відтінки сірого, дозволяючи виділяти текстури, форми та контрасти, не відволікаючи увагу на кольорах.

Також додаток дозволяє працювати з основними властивостями зображення (яскравість і контрастність), які визначають загальний вигляд та сприймання користувачем фотографій. Ці властивості впливають на те, наскільки світлим чи темним виглядає зображення та наскільки вираженою є різниця між найтемнішою та найсвітлішою частинами зображення. Яскравість означає загальний рівень освітленості зображення або іншими словами інтенсивність та яскравість кольорів на фотографії. З технічної точки зору, регулювання яскравості передбачає додавання або віднімання постійного значення з каналів кольору кожного пікселя (тобто червоного, зеленого та синього) в межах зображення. Ця рівномірна зміна впливає на всі пікселі зображення, тому воно стає рівномірно більш яскравим або темним.

Контраст визначає діапазон тонів, тіней і відблисків, які створюють глибину та об'ємність фотографії. Зображення з високою контрастністю мають широкий діапазон тонів, що забезпечує вражаючий вигляд із глибокими тінями та яскравими відблисками. Навпаки, зображення з низьким контрастом мають вузький діапазон тонів, що призводить до більш плоского, витонченого вигляду з м'якшими переходами між світлими та темними ділянками. Налаштування контрасту зазвичай передбачає розтягування або стискання тонального діапазону зображення шляхом зміни темних і світлих значень відносно центральної точки. Цього можна досягти, змінюючи колірні канали кожного пікселя пропорційно, роблячи темні області темнішими, а світлі – світлішими. Освоївши маніпуляції з яскравістю та контрастністю, користувачі можуть оптимізувати свої зображення, покращуючи текстури та деталі,

створюючи певний настрій чи атмосферу, досягаючи естетично приємного балансу кольорів.

Враховуючи попередній досвід у створенні аналогічних desktop-додатків [5, с. 11], для розробки програмного додатку для обробки зображень було обрано мову програмування C#. Це об'єктно-орієнтована мова програмування високого рівня зі статичною типізацією, підтримкою значної кількості фреймворків та бібліотек, яка широко використовується для розробки додатків для платформи .NET. Оскільки мова C# є доволі відомою мовою програмування, для неї створено різноманітні ресурси для навчання, зокрема онлайн курси [8, с. 153], онлайн-форуми для початківців та професіоналів у програмуванні, бібліотеки програмного коду. Розробку додатку ми здійснювали за допомогою інтегрованого середовища Visual Studio, що дозволяє створювати інтерфейси користувача за допомогою Windows Forms, WPF або Xamarin.Forms, забезпечує підтримку багатопоточності, пропонує можливості для веб-розробки з використанням ASP.NET та ін. Інтегроване середовище Visual Studio дозволяє програмісту скористатися такими інструментами як редактор коду, налагоджувач коду, редактор форм, планувальник класу, інструмент автодоповнення IntelliSense тощо [2, с. 94].

Висновки. Отже, що вибір між векторною та растровою графікою залежить від конкретного завдання, вимог до якості та масштабованості зображення. Векторна графіка застосовується тоді, коли необхідно створити ілюстрації, сертифікати, банери тощо, які можна змінювати без втрати якості зображення та які складаються з невеликої кількості елементів. Якщо ж мова йдеться про фотографії або зображення з високим ступенем деталізації, то тут необхідна растрова графіка. Існує значна кількість графічних редакторів для обробки векторної або растрової графіки, які відрізняються ціною та функціональними можливостями.

Нами було створено простий графічний редактор, який дозволяє провести над растровим зображенням декілька дій за допомогою фотофільтрів (сепія, інверсія, туман, чорно-білий) або змінити його окремі властивості. Програмний засіб має простий графічний інтерфейс і вимагає мінімальні системні ресурси. Графічний редактор є безкоштовним для використання.

Література

1. Гришко Б. О., Шаров С. В. Розробка програмного засобу для обробки цифрових зображень. *Ukrainian Journal of Educational Studies and Information Technology*. 2017. № 5(2). С. 46–49.
2. Дмитрієнко О. Огляд програмного середовища Visual Studio 2022 та особливості створення форм. *Збірник наукових праць викладачів, аспірантів, магістрантів і студентів фізико-математичного факультету ПНПУ імені В. Г. Короленка*. 2022. С. 94–96.
3. Кучеров Д. П., Зброжек Л. В. Сучасні програмні засоби обробки зображень. *Управління розвитком складних систем*. 2015. № 24. С. 90–96.
4. Лебідь Д.С., Редько О.О., Шикуча О.М. Розробка програмного забезпечення для обробки зображень на основі Adobe Photoshop. *Зб. тез. наук.-практич. конф. «Сучасні досягнення компанії HEWLETT PACKARD ENTERPRISE в галузі IT та нові можливості їх вивчення і застосування» (16 грудня 2022 р., м. Київ)*. 2022. С. 44–46.
5. Малкіна В. М., Зінов'єва О. Г., Мірошніченко М.Ю. Програмний модуль для створення навчальних засобів з використанням технології Drag-and-drop. *Ukrainian Journal of Educational Studies and Information Technology*. 2018. № 2(6). С. 8–15.
6. Маценко В.Г. Комп'ютерна графіка: Навчальний посібник. Чернівці : Рута, 2009. 343 с.
7. Рудніченко М. та ін. Програмна розробка системи обробки та фільтрації растрових графічних зображень. *Інформаційні технології та суспільство*. 2021. № 1(1). С. 51–58.
8. Шаров С. В., Шарова Т. М. Аналіз онлайн курсів з програмування. *Актуальні наукові дослідження в сучасному світі*. 2018. № 8(40). С. 150–155.