Практична робота №1

Тема: Огляд форматів зберігання зображень. Різновиди зображень. Аналіз особливостей зображень. Організація роботи з цифровими зображеннями.

Мета роботи: ознайомитися з основними форматами зберігання цифрових зображень, їхніми характеристиками, особливостями представлення та застосування. Дослідити різновиди цифрових зображень (растрові, векторні) та їхні переваги й недоліки. Навчитися аналізувати властивості зображень та здійснювати їхню базову обробку.

1.1 Теоретичні відомості

У комп'ютерній графіці та цифровій фотографії растрова графіка представляє двовимірне зображення у вигляді прямокутної матриці або сітки пікселів , яку можна переглядати на дисплеї комп'ютера , папері чи іншому носії відображення. Технічно растрове зображення характеризується шириною і висотою зображення в пікселях і кількістю біт на піксель . Растрові зображення зберігаються у файлах зображень із різними розповсюдження, виробництва, генерації та отримання.

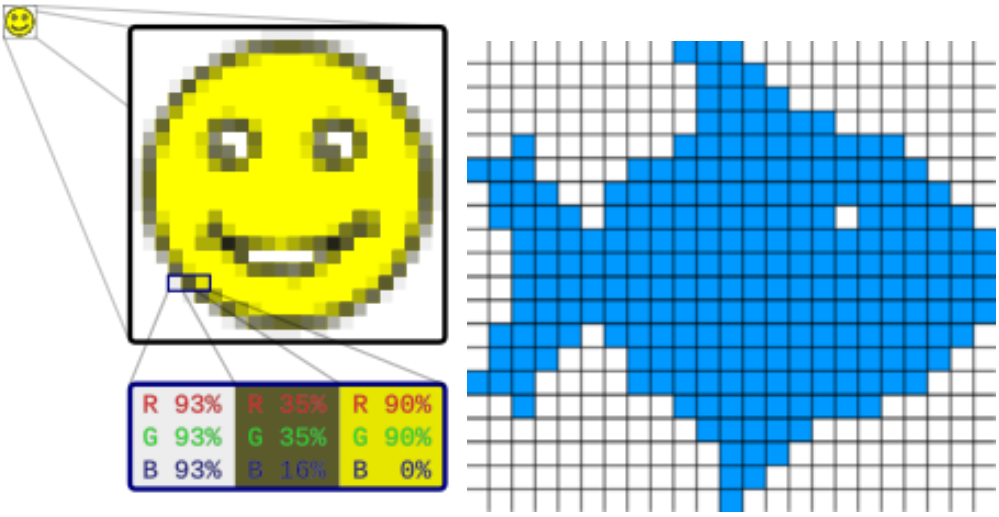

Рис.1.1 – Растрові зображення.

Растрові файли складаються з фіксованої кількості квадратних пікселів. Це означає, що растрові файли можуть спотворюватися, якщо після зміни розміру пікселі виходять за межі виділеного для них простору. Транспонування зображення до прихованої растрової організації (відносно дорога операція для упакованих форматів з менш ніж байтом на піксель); складання додаткового растрового лінійного відображення (майже вільного), до або після, означає поворот зображення на 90° в одному чи іншому напрямку.

Багато растрових маніпуляцій відображаються безпосередньо на математичні формалізми лінійної алгебри де математичні об'єкти матричної структури мають центральне значення.

Слово «растр» походить від латинського *rastrum* (граблі). Він походить від растрового сканування відеомоніторів з електронно-променевою трубкою (CRT) , які малюють зображення рядок за рядком шляхом магнітного або електростатичного керування сфокусованим електронним променем . За асоціацією це також може посилатися на прямокутну сітку пікселів. Слово раструм тепер використовується для позначення пристрою для малювання музичних нотних ліній.

BMP (bitmap) — це формат файлу, який використовується для зберігання цифрових зображень. Він широко використовується в операційних системах Windows, де є стандартним форматом для збереження файлів зображень. Файли BMP не стискаються і містять відносно великий обсяг даних, що робить їх придатними для зберігання високоякісних зображень. BMP означає Bitmap.

PNG (Portable Network Graphics) - це формат файлів растрової графіки, який підтримує стиснення даних без втрат . PNG було розроблено як вдосконалену незапатентовану заміну формату Graphics Interchange Format (GIF) — неофіційно ініціали PNG означали рекурсивну абревіатуру « PNG не є GIF». PNG підтримує зображення на основі палітри (з палітрами кольорів 24-бітного RGB або 32-бітного RGBA), зображення у відтінках сірого (з або без альфа-каналу для прозорості) і повнокольорові зображення RGB або RGBA без палітри. Робоча група PNG розробила формат для передачі зображень в Інтернеті , а не для графічного друку професійної якості; отже, колірні простори, відмінні від RGB, такі як CMYK, не підтримуються. Файл PNG містить одне зображення в розширюваній структурі фрагментів , що кодує основні пікселі та іншу інформацію, таку як текстові коментарі та перевірки цілісності , задокументовані в RFC 2083.

JPEG (від Joint Photographic Experts Group) — поширений формат цифрових зображень, що використовує стиснення з втратою якості. Був створений 1992 року комітетом Joint Photographic Experts Group. Основною перевагою є те, що він потребує менше місця на диску для зберігання. Вплинув на розповсюдження зображень в інтернеті, а з часом — у соціальних мережах. На сьогодні формат підтримується практично всіма графічними редакторами та браузерами. Втрати і спотворення інформації через ступінь стиснення можуть проявлятися вже в призначених для користувача програмах. Допустимий рівень стиснення залежить від характеру зображення та перебуває, як правило, в межах 1:10. Формат JPEG часто використовується як формат даних в цифрових камерах. У Інтернеті формат JPEG застосовується для відображення напівтонових ілюстрацій та графічної інформації з плавним переходом тонів. Формат JPEG, на відміну від GIF і PNG, не підтримує ні анімацію, ні прозорість. Найбільша роздільна здатність, яку підтримує формат JPEG/JFIF, — 65535×65535.

TIFF означає «теговий формат графічного файлу» (скорочено від англ. Tag Image File Format) і є комп'ютерним файлом, який використовується для зберігання растрової графіки та інформації зображення. TIFF є улюбленим форматом фотографів і зручним способом зберігання високоякісних зображень перед редагуванням без втрати якості.

TIFF-файли:

- Мають розширення .tiff або .tif.
- Цей формат передбачає стиснення без втрат, через що файли мають більший розмір, ніж файли більшості інших форматів, проте не втрачають якості зображення.

TIFF-файли точно не найменші з усіх можливих, проте здатні зберігати більше інформації та даних зображення, зокрема додаткові шари. Вони також сумісні з програмами редагування на кшталт Adobe Photoshop.

У векторних зображеннях немає пікселів. Вони створюються за математичними рівняннями, графіками та кривими з фіксованими точками на сітці, що дає змогу безкінечно змінювати розмір зображення без втрати роздільної здатності. Зазвичай векторні зображення не втрачають якість після зміни розміру. Однак не плутайте растрові або векторні формати з файлами RAW, які є незмінними, нестисненими зображеннями, що складаються з даних,

отриманих безпосередньо сенсорами камери. Усі три формати мають власні переваги та недоліки, а також сфери застосування.

Векторний формат потрібен там, де вимоги до якості графічних файлів доволі високі, а розмір зображень має адаптуватися до будь-якого масштабу. Векторні файли створені на основі математичних формул, тож їх можна збільшувати або зменшувати як завгодно – вони не стануть розмитими або нечіткими.

Тож яке основне призначення векторних файлів? Цей тип файлів часто вибирають для цифрових ілюстрацій та логотипів компаній, якщо графіку потрібно збільшувати або зменшувати для різноманітних рекламних матеріалів. Від невеликих візиток до футболок і плакатів – логотип, створений у векторному форматі, забезпечує однакову роздільну здатність усюди.

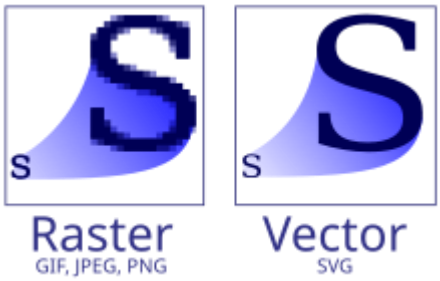

Рис.1.2 – Порівняння растрових та векторинх форматів.

Найпоширенішими типами векторних файлів є AI (Adobe Illustrator), EPS (Encapsulated PostScript), PDF (Portable Document Format) і SVG (Scalable Vector Graphics).

SVG (Scalable Vector Graphics) - масштабована векторна графіка - це формат векторних зображень на основі XML для визначення двовимірної графіки з підтримкою інтерактивності та анімації. Специфікація SVG є відкритим стандартом, розробленим World Wide Web Consortium з 1999 року.

Зображення SVG визначаються у форматі векторної графіки та зберігаються в текстових файлах XML. Таким чином зображення SVG можна масштабувати без втрати якості, а файли SVG можна шукати , індексувати , створювати сценарії та стискати . Текстові файли XML можна створювати та редагувати за допомогою текстових редакторів або редакторів векторної графіки , і вони відображаються більшістю веб-браузерів . Якщо SVG використовується для зображень, він може розміщувати сценарії або CSS, що потенційно може призвести до атак міжсайтових сценаріїв або інших вразливостей безпеки.

Файл RAW містить усі нестиснені й необроблені дані зображення, отримані сенсорами цифрової камери чи сканера. Зйомка у форматі RAW забезпечує високий рівень деталізації зображення та якість без втрат, але файли виходять великого розміру. Дані, отримані безпосередньо з камери, створюють високоякісне зображення, яке можна редагувати, конвертувати та стискати без жодних втрат.

Файли RAW належать до растрового формату файлу, але як такі вони не є зображеннями. Це означає, що їх необхідно спочатку імпортувати до відповідного програмного забезпечення, а вже потім редагувати або експортувати в інший формат растрового зображення, наприклад JPEG. Багато фотографів, які знімають у форматі RAW, працюють із вихідними даними в таких програмах, як Photoshop, а потім конвертують їх в інший формат для друку чи завантаження в Інтернет.

Рекомендовані функції в matlab для виконання роботи.
img = **imread**(input_image); - завантаження зображення.

imwrite(A,map,filename); – збереження зображення.

gray_img = **rgb2gray**(img); - Конвертує RGB у відтінки сірого (2D-матриця)

hsv_img = **rgb2hsv**(img); - - Перетворює RGB у HSV (краще для кольорової сегментації)

ycbcr_img = **rgb2ycbcr**(img); - Перетворює RGB у YCbCr (застосовується у JPEG, відео)

imhist() – виведення гісторграми.

imshow() – виведнння зображення

size(img) – знаходження ширина, висоти та кількість каналів

1.2 Порядок виконання роботи

1.2.1. Завантажити вибране зображення в оперативну пам’ять.
1.2.2. Конвертувати вибране зображення в формати найпоширеніші формати bmp, png, jpg, tiff, gif, jpeg.
1.2.3. Для кожного конвертованого зображення визначити скільки займає пам’яті на диску. Порівняти результати.
1.2.4. Перетворити вибране зображення в наступні кольорові моделі в градації сірого, в HSV(Hue, Saturation, Value), YCbCr.
1.2.5. Побудувати гістограми для наступних колірних моделей: RGB, HSV, GREY
1.2.6. Дізнатись параметри зображення висота, ширина, канали.
1.2.7. Визначити мінімальне та максимальне значення інтенсивності.
1.2.8. Визначити бітову глибину вибраного зображення.
1.2.9. Зберегти зображення на пристрої.

1.3 Зміст звіту

1.3.1. Тема лабораторної.
1.3.2. Мета лабораторно.
1.3.3. Обране зображення.
1.3.4. Таблиця розміру зображень.
1.3.5. Висновки по таблиці.
1.3.6. Зображення 3х кольорових моделей (3 графіка).
1.3.7. Гістограми для 3х кольорових моделей(Червоний канал (R), Зелений канал (G), Синій канал (B) для RGB),(Hue (Відтінок), Saturation (Насиченість), Value (Яскравість) для HSV) та для GRAY значення інтенсивності. (7 графіків)
1.3.8. Визначені параметри висоти ширини зображення.
1.3.9. Визначені мінімальне та максимальне значення інтенсивності.
1.3.10. Значення бітової глибини.
1.3.11. Висновки по роботі.

1.4 Контрольні питання

1.4.1. Що таке бітова глибина зображення і як вона впливає на якість зображення?
1.4.2. Які основні формати зображень існують, і чим вони відрізняються?
1.4.3. Яка різниця між растровими та векторними зображеннями?

1.4.4. Як у MATLAB отримати інформацію про параметри зображення (розмір, бітову глибину, формат)?
1.4.5. Які основні колірні моделі використовуються в цифровій обробці зображень?
1.4.6. У чому відмінність між RGB, HSV та YCbCr моделями кольору?