Лабораторна робота №1

**1.Який основний об'єкт користувацького інтерфейсу в Matlab?**

Основним об’єктом інтерфейсу в MATLAB є віконна форма, яка містить об’єкти користувацького інтерфейсу та графічні об’єкти.

**2.На які підмножини поділяються графічні об’єкти MATLAB?**

Графічні об’єкти MATLAB можна розділити на **дві** великі підмножини: **Core graphics objects** – базові графічні об’єкти **Composite objects** – складені об’єкти.

**3.Яким чином можна отримати доступ до властивостей об'єкта у** **Matlab?**

Можна використовувати функцію get для отримання значення властивості і set для зміни значення властивості.

**4.За допомогою якої команди відображається зображення з маству** **на екрані?**

Зображення на дисплей комп’ютера можна вивести за допомогою функції іmshow.

**5.Що потрібно ввести у командному рядку для конвертації одного** **зображення в інше з більш рівномірною гістограмою?**

Для конвертації зображення одного формату в іший потрібно ввести команду imwrite('Lena.jpg')-для прикладу

**6. Якою функцією реалізується еквалізація?**

Еквалізація гістограми полягає у збільшені дигамічного діапазону рівнів яскравості  і реалізується функцією g=histeq(f,nlef).

**7. Які дії потрібно виконати для запуску програми ?**

Для запуску програми потрібно імпортувати зображення для роботи з ним, прописати код кий буде виконувати дії над та натиснути кнопку Run.

**8. В чому полягає алгоритм перетворення зображень?**

Завантаження зображення за допомогою функції imread(),Обробка зображення, яка може включати в себе різні операції, такі як зменшення або збільшення розміру зображення, зміна контрастності, фільтрація тощо,Відображення зображення за допомогою функції imshow(),Збереження зображення за допомогою функції imwrite().

**9. Як можна визначити розмір вихідного зображення?**

Функція size(f) повертає розмір зображення, а саме число рядків і стовпчиків.

**10.Наведіть приклади використання можливостей MATLAB для** **покращення якості зображення.**

Найпростіший приклад покращення зображення це функцією histeq, також можна збільшити контрастність зображення функцією double(f).

Лабораторна робота №2

**1.Які зображення є монохромними?**

Монохромні зображення складаються з одного кольору та його відтінків

**2.Як у системі MATLAB може бути закодована інтенсивність для точки монохромного зображення?**

У MATLAB інтенсивність для точки монохромного зображення може бути закодована числом від 0 до 1.

**3.Опишіть спосіб отримання двійкового зображення з монохромного?**

Двійкове зображення отримується шляхом порогової обрізки значень інтенсивності.

**4.Наведіть алгоритм перетворення монохромного зображення на бінарне.**

Алгоритм перетворення монохромного зображення на бінарне включає встановлення порогу і розміщення пікселів відповідно до цього порогу.

**5.Чим відрізняються кольорові зображення, створені за RGB-моделлю, від монохромних?**

Розклад RGB-зображення на компоненти включає окремі канали для червоного, зеленого та синього кольорів.

**6.Опишіть розклад RGB-зображення на компоненти.**

Кольорові зображення за RGB-моделлю мають тривимірну структуру з трьома каналами (червоний, зелений, синій), тоді як монохромні - одновимірні, з одним каналом.

**7.Чим відрізняються індексовані зображення від монохромних, бінарних і кольорових?**

Індексовані зображення використовують індекси палітри кольорів, монохромні - мають лише один канал, бінарні - два стани (часто 0 та 1), а кольорові мають кілька каналів для кожного кольору.

**8.В чому полягає ідея запису кольорового зображення за допомогою індексів?**

Кольорове зображення може бути записане за допомогою індексів, вказуючи на позиції кольорів у палітрі, замість безпосередньої кодировки кожного пікселя.

**9.Порівняйте модель HSV і модель RGB.**

Модель HSV (відтінок, насиченість, значення) описує кольори за їх відтінком, насиченістю та яскравістю, в той час як модель RGB представляє кольори червоним, зеленим та синім складовими.

**10.Запишіть алгоритм перетворення моделі HSL на RGB.**

Алгоритм перетворення моделі HSL на RGB включає перетворення значень відтінку, насиченості та яскравості на відповідні значення червоного, зеленого та синього кольорів.

Лабораторна робота №3

**1.Які існують групи алгоритмів опрацювання зображень?**

Існує дві групи алгоритмів опрацювання зображень: перетворення точки в точку, перетворення області в точку.

**2.У чому полягає суть операції лінійної корекції?**

Суть операції лінійної корекції полягає в зміні значень кольорів пікселів зображення, щоб покращити його візуальний вигляд. Це може включати зміну яскравості, контрастності, насиченості кольорів або кольорового балансу.

**3.Опишіть алгоритм зміни яскравості та контрасту зображення.**

На яскравість вихідного зображення впливає зміна коефіцієнта. Для негативних значень зображення темніє, а для позитивних стає яскравішим.Зміна контрасту здійснюється завдяки зміні коефіцієнта . Якщо коефіцієнт більший за 1, то і контраст більший, в протилежному випадку – менший.

**4.Яка система може бути використана для компенсації нелінійної** **характеристики монітора?**

Один з методів компенсації нелінійної характеристики монітора - це використання системи, яка називається "гамма-корекція". Гаммакорекція збалансовує тонову характеристику монітора, змінюючи значення яскравості, щоб скоригувати нелінійність. Вона може бути реалізована як апаратна або програмна функція монітора.

**5.Опишіть принцип роботи системи гама-корекції.**

Реалізація системи гама-корекції складається з трьох частин. Насамперед потрібно написати функцію, яка виконує перетворення, описане у формулі  для заданого зображення, а потім використовувати цю функцію за допомогою двох простих програм. Перша з них має проілюструвати, як працює трансформація (за допомогою формули), друга – показати, як виглядає зображення, відтворене на моніторі, без застосування корекції та з нею.

**6.Опишіть принцип згорткового перетворення.**

Навколо пікселя X вихідного зображення будується так зване вікно. Яскравість окремих пік селів вікна множать на відповідні числа, які містяться в масиві H, що називається маска згортки, і результати всіх множень підсумовуються. Сума, обчислена на попередньому етапі, нормалізується шляхом ділення на суму елементів маски. Результатом цієї операції вважається яскравість пікселя Y кінцевого зображення. Нормалізація гарантує, що значення Y не перевищує діапазон яскравості, визначений форматом зображення.

**7.В чому полягає низькочастотна фільтрація?**

Низькочастотна фільтрація – це додаткове згладження сигналу. Після фільтрації зображення стало дещо розмитим. Краї предметів розмилися, а деталі стали менш чіткими. З іншого ж боку, фільтрація зменшує незначні порушення, наприклад, неправильне відображення окремих пікселів.

**8.В чому полягає високочастотна фільтрація, виявлення контурів?**

Високочастотна фільтрація підвищує різкість зображення, ослаблюючи низькі частоти і залишаючи високі частоти перетворення відносно незмінними.

**9.Запишіть узагальнене рівняння для опису цифрової фільтрації.**

f(x,y) – вихідне зображення, g(x,y) – кінцеве зображення,

T – оператор, що діє на f у певному оточенні точки з координатами.

**10.Опишіть механізм згорткової фільтрації зображення за допомогою** **маски 3х3.**

Механізм згорткової фільтрації зображення з маскою 3х3 є одним з основних методів обробки зображень. Цей механізм використовується для виконання різних завдань, таких як видалення шуму, розмиття, розшаровування та виокремлення об'єктів. Маска 3х3 - це матриця розміром 3 на 3, яка скользить по всьому зображенню і виконує згортку. Кожен піксель зображення пропускається через цю маску, а значення пікселів помножуються на відповідні ваги в масці. Результатом згортки є нове зображення, де кожен піксель представляє суму значень вагованих пікселів з оригінального зображення, що перекриваються маскою.

Лабораторна робота №4

**1.В чому полягає суть алгоритму JPEG?**

JPEG - це широко використовувана форма стиснення зображень із втратами, яка зосереджується навколо дискретного косинусного перетворення.

**2.Назвіть основні кроки алгоритму** **кодування зображень.**

1-Перетворення на модель «яскравість-колірність».

2-Поділ зображення на блоки.

3-Обчислення косинусного перетворення для блоків.

4-Квантування коефіцієнтів косинусного перетворення.

**3.В чому полягає ідея ентропійного кодування?**

Ідея ентропійного кодування полягає в ефективному збереженні та передачі даних шляхом використання статистичної структури джерела даних. Замість того, щоб використовувати фіксовану довжину коду для кожного символу або символьної групи, ентропійне кодування призначає більш короткі коди найбільш ймовірним символам та більш довгі коди менш ймовірним символам.

**4.Опишіть спрощену структуру кодера** **JPEG.**

Структура кодера JPEG включає кілька основних етапів для стиснення та енкодування зображень. Основні етапи включають:

**1.** Розбиття зображення на блоки: Зображення розбивається на невеликі блоки розміром 8x8 пікселів. Кожен блок обробляється окремо.

**2.** Перетворення косинусів: За допомогою перетворення косинусів  кожен блок пікселів перетворюється у частотну область. Це дозволяє виділити головні частоти зображення.

**5.Опишіть спрощену структуру декодера** **JPEG.**

Декодер JPEG відповідає за розпакування стиснутого зображення та відновлення його оригінальної форми.

**1.** Розділення на компоненти: Зображення може бути представлене у форматі YCbCr.

**2.** Дискретне косинусне перетворення (DCT): Кожен блок пікселів зображення проходить через DCT для перетворення в частотну область.

**3.** Квантування: Значення коефіцієнтів частот після DCT квантується з метою подальшого стиснення. Важливі коефіцієнти, які вносять найбільший вклад у зображення, зберігаються з високою точністю.

**4.** Компресія: Застосування алгоритму стиснення для подальшого стискання і зменшення розміру даних.

**6.Опишіть структуру програми кодека JPEG** **мовою MATLAB.**

Програма повинна складатися з трьох файлів:

«основна» програма, яка реалізує кодер і декодер, названа, наприклад, jpeg\_codec.m;

Функція quantization.m, що виконує квантування;

Функція dequantization.m для обернення операції квантування.

**7.Завдання функції quantization.**

Функція виконує квантування.

**8.Завдання функції dequantization.**

Функція виконує обернення операції квантування.

**9.Критерії оцінювання ступеня стиснення.**

У програмі jpeg\_codec після реалізації кодера обчислити кількість нулів у масиві квантованих коефіцієнтів косинусного перетворення. Для обчислення кількості нулів у масиві найкраще скористатися функцією nnz().

Додати фрагмент коду, який відображає на консолі число, що відповідає відсоткам нулів у масиві квантованих коефіцієнтів косинусного перетворення.

Після введення цих простих модифікацій можна спостерігати, як змінюється відсоток нулів для різних значень коефіцієнта ɑ.

**10.Як провести оцінювання якості** **реконструйованого зображення?**

Якість зображення відновленого зі стиснених даних можна оцінити, порівнюючи вхідне зображення та реконструйоване. Для їхнього порівняння широко використовується критерій середньоквадратичної помилки MSE.

Лабораторна робота №5

**1.Як комп’ютер інтерпретує хаос?**

Комп’ютер інтерпретує хаос за допомогою математичної системи з хаотичною поведінкою.

**2.Якою послідовністю дій реалізується побудова листка папороті?**

Малюнок листка папороті можна отримати, побудувавши точки на графіку, координати яких обчислюються за допомогою чотирьох ітераційних залежностей.

**3.Наведіть геометричну інтерпретацію геометричних перетворень на** **площині.**

**1.** Переміщення: Щоб здійснити переміщення об’єкту на площині на вектор (dx, dy), ви можете використовувати функцію translate.

**2.** Масштабування: Для масштабування об’єкта можна використовувати функцію scale.

**3.** Обертання: Для обертання об'єкта можна використовувати функцію rotate.

**4.⦁    Що таке L-система, яка породжує правило?**

L-система – це вид формальної граматики, яка складається з набору символів, що є кодованим записом деякої геометрії та правилами опрацювання цих символів із метою генерування дедалі складніших форм.

**5.Якою послідовністю дій реалізується побудова кривої «Кущ»?**

Дана аксіома «F» і наступне правило: «F» замінюється на                                     «FF-[-F+F+F]+[+F-F-F]». Модель використовує правило 4 рази і нахил 22.5º.

**6.Якою послідовністю дій реалізується побудова трикутника** **Серпінського?**

Дана аксіома «F» і наступне правило: «F» замінюється на «F+F-F-F+F». Модель використовує правило 5 разів і нахил 120º.

**7.Чим відрізняються аксіоми і породжуючі правила, що** **використовуються під час побудови сніжинки Коха і «фрактальних»** **рослин?**

Аксіома використовуються для символьних обчислень, тоді як породжуючі правила використовуються для генерації коду та програмування.

**8.Покажіть подібність та відмінності під час побудови листка папороті** **та фрактала Мальденброта.**

1.Створюємо порожні вектори X і Y.

2.Запускаємо цикл for, виконаний 100000 разів.

3.У циклі вибираємо випадкове число за допомогою функції rand().

4.Залежно від обраного значення за допомогою команди if вибираємо відповідну ітераційну залежність 1, 2, 3 або 4 й обчислюємо наступні значення координат, зберігаючи їх у векторах X та Y.

5.Завершуємо цикл for.

6.За допомогою команди plot() малюємо листок папороті з точок обчислених координата X, Y.

Для побудови фрактала Мандельброта використовуємо наступний алгоритм:

1.Для кожної точки C з координатами в діапазоні  вираховуємо рекурсивні співвідношення.

2. Якщо для точки в межах 100 ітерацій виконується умова тобто точка належить до набору Мандельброта, то зберегти її координати .

3.Створюємо діаграму, будуючи сині точки для всіх збережених точок.

Як листок папороті, так і фрак тал Мандельброта створені на основі L-системи.

**9.Як називається початкова послідовність символів?**

Початкова послідовність символів – це слова ініціалізації, які називають аксіомою або ініціатором.

**10.Назвіть характерну особливість фрактала.**

Характерною особливістю фрактала є те, що він не може бути легко описаний мовою традиційної евклідової геометрії, але має відносно просте рекурсивне визначення.

Лабораторна робота №6

**1.У чому полягає завдання процесора растрових перетворень?**

ПРП – програма, що перетворює графічні зображення, які надходять на її вхід, на растрові дані для подальшого друкування на заданому пристрої.

**2.Подайте схему роботи ПРП?**

Изображение выглядит как текст, зарисовка, диаграмма, снимок экрана

Автоматически созданное описание

**3.У якому форматі наведено дані в ПРП?**

Дані наведено у форматі PostScript.

**4.Опишіть етапи процесу опрацювання інформації ПРП.**

1.Отримання оптимізованого PostScript-коду з початкового файлу.

2.Власне кастрування, тобто формування бітового масиву на підставі інформації, отриманої з PostScript-коду і параметрів експортування.

3.Перетворення згенерованих бітових карт на набір команд вивідному пристрою.

**5.З яких модулів складається ПРП?**

   ПРП містить усі функціональні модулі, необхідні для перекладу опису складних сторінок в апаратно-специфічний формат даних, що зазвичай адресується системі виведення. Найбільш важливим модулем ПРП є інтерпретатор.

**6.Які функції виконують ПРП для керування принтерами?**

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, число

Автоматически созданное описание

**7.Чим відрізняються функції ПРП для широкоформатного друку?**

Для широкоформатного друку використовуються спеціальні програмні додатки, наприклад, Calders, ONYX, Poster Jet.

**8.Побудуйте схему взаємодії між інтерпретатором PostScript та** **програмним додатком.**

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, число

Автоматически созданное описание

**9.Опишіть математичну модель нерізкого зображення.**

На реальному зображенні будь-яка точка відображається не в точку, а в дифракційне коло радіуса ρ, що залежить від точності фокусування Ꟙ.

Площі дифракційних кіл обчислюють за формулою. У результаті інтенсивність, що відповідає точці  неспотвореного зображення, буде «розмазаною» по колу радіуса ρ і площі  отриманого зображення із густиною інтенсивності  (постійною, в першому зображення, в межах дифракційного кола).

Інтенсивність у довільній точці зображення А(x,y) буде результатом додавання (інтегрування) по всіх колах, які накривають точку A(x,y).

**10.⦁    У чому полягає метод регуляризації Тихонова?**

Метод регуляризації Тихонова полягає в моделюванні процесу покращення роздільної здатності зображення.

Основна ідея полягає у знаходженні наближеного розв’язку рівняння Ax = u у вигляді , де  – регулюючий оператор. Він повинен гарантувати, що при наближенні  до точного значення  при  наближене рішення  прагнуло б до бажаного точного рішення  рівняння .