

1. Вступ. Місце зображень в медичній діагностиці і в науці взагалі.

Місце візуальної інформації серед усіх видів інформації про зовнішнє середовище, що одержує людина. Паралельність надходження інформації. Основні джерела одержання візуальної інформації в медицині. Фотографія, рентгенівська фотографія, зокрема флюорографія, Магніторезонансна і комп'ютерна томографія, УЗД, термографія. Місце кольорових і чорно-білих зображень в медицині. Основні цілі цифрової обробки зображень.

2. Фізичні основи формування зображень.

2.1. Формування зображення з точки зору оптики.

Зображення як тривимірний об'єкт. Відображення тривимірного зображення на площину як обов'язкова причина спотворення. Загальні властивості оптичних систем. Астигматизм. Геометричні аберації центрованих систем. Хроматична аберація. Людське око як оптичний інструмент. Формування зображення у мозку як результат сканування і запам'ятовування і обробки. Формування зображень з точки зору хвильової оптики. Проблеми застосування голографії.

2.2. Носії зображень. Введення зображення до комп'ютера.

Формування зображень на різних носіях. Зернистість носія. Оптичне формування зображення як двовимірної структури точок. Часове накопичення, роздільна здатність оптичної системи. Передаточна характеристика носія. Рівень шуму зображення. Багат шарове кольорове зображення. Спектральна чутливість. Співвідношення позитива і негатива. Корекція кольоропередачі. Способи розгортки площини зображення (телевізійна, спіральна та ін.). Рівномірне та адитивне квантування сигналів. Сканер, Роздільна здатність при скануванні. Обмеження динамічного діапазону при дискретизації. Особливості побудови телевізійного зображення. Захоплювач кадрів.

2.3. Виведення комп'ютерного зображення на папір.

Формування зображення на моніторі і збереження його у пам'яті. Передача кольорів, RGB представлення. Передача градацій сірого (для чорно-білих зображень). Поняття про палітру. Графічний режим роботи принтера. СМΥК представлення. Проблема передачі градацій одноколірного зображення. Дайзеринг. Співвідношення візуальної якості і роздільної здатності принтера, кількості градацій яскравості, типу матриці дайзерингу, способи растеризації під час друку.

3. Основні характеристики зображень.

Статистичні характеристики зображення. Гістограма. Характеристики гістограми зображення в градаціях сірого. Математичне очікування, дисперсія, асиметрія, коефіцієнт ексцесу, ентропія. Яскравість і контрастність зображення. Просторовий спектр як двовимірний аналог частотного спектру часових сигналів. Дискретне перетворення Фур'є.

4.Покращення візуальної якості зображень.

4.1.Корекція гистограми.

Співвідношення точкової, локальної і нелокальної обробки зображення. Зміна передаточної функції як приклад точкової обробки. Зміна яскравості і контрастності для покращення візуальної якості та для підготовки до друку. Гама-корекція. Кольорова корекція. Особливості роботи з діагностичними зображеннями з підвищеною глибиною пікселя.

4.2.Геометричні перетворення зображень.

Афінні перетворення. Зміна масштабу відображення. Кратна і некрата зміна масштабу. Трансляція пікселя, її недоліки Методи інтерполяції.Корекція проєктивних спотворень.

4.3.Фільтрація зображень.

Фільтрація просторових частот. Загальне поняття про ковзну фільтрацію. Згортка. Співвідношення згорточної і частотної фільтрації. Особливості згладжуючої фільтрації. Виділення та підкреслення країв. Адаптивна фільтрація. Нелінійна фільтрація

5.Автоматизація одержання діагностичних характеристик із зображення.

5.1.Загальні відомості про виділення діагностичної інформації з зображень.

Об'єктні та текстурні зображення в медицині. Роль візуальної оцінки інформації при медичному дослідженні, зокрема, за допомогою технічних засобів. Особливості накопичення діагностичного досвіду при застосуванні нових методик аналізу зображень та вивчення існуючих. Методи сегментації Сегментація багат шарових зображень. Дво- і тривимірна однозв'язність.

5.2. Приклади автоматизованої обробки зображень для діагностики.

Виділення текстурних ознак. Задачі хромосомного і клітинного аналізу. Виділення об'єктів на зображенні, відокремлення об'єктів від "бруду", обчислення окремих біологічних характеристик об'єктів. Побудова перерізів. Задача суміщення зображень одного об'єкта, одержаного у різний час або різними методами. Застосування кольорового відображення для візуальної діагностики

6.Синтез зображень. Основи комп'ютерної графіки.

6.1.2D-графіка.

Співвідношення векторної і растрової графіки. Застосування цих способів відображення різними прикладними програмами. Переваги і недоліки растрової графіки перед векторною. Об'єктна побудова складних зображень. Сумісне застосування растрової і векторної графіки. Багат шарові плоскі зображення. Побудова геометричних примітивів.. Відображення контурів. Впорядкованість за сусідством точок на контурі і за координатами. Визначення внутрішньої області. Покращення гладкості косих відрізків.Засоби прискорення 2D-графіки

6.2. 3D-графіка.

Використання 3D-графіки в сучасній медицині. Проеціювання тривимірних об'єкти на площину. Дротинкове зображення. Алгоритми відсікання невидимих відрізків і багатокутників. Алгоритм плаваючого горизонту. Z-буфер. Рендеринг. Зафарбовування за методом Гуро та Фонга. Прозорість, тіні, Текстура.. Метод трасування променів.

Побудова реалістичних тривимірних зображень. Моделі освітлення. Особливості побудови кольорових об'єктів. Методи апаратного прискорення, сучасний стан, перспективи розвитку.

7. Проблема збереження зображень.

7.1. Загальні відомості про стискання інформації.

Групове стискання, кодування методом Хаффмана. Стискання за схемою LZW. Арифметичне стискання. JPEG з втратами, Поняття про Wavelet-стиснення. Проблема стискання динамічного зображення. Основні відміни від стискання статичного. Надмірність динамічного зображення за рахунок малих змін послідовних кадрів. Формат MPEG.

7.2. Побудова графічних файлів.

Основні принципи побудови форматів графічних файлів. Заголовок і тіло зображення. Структура форматів BMP, PCX.. TIFF, GIF, Поняття про векторні формати, PostScript.

8. Проблема розпізнавання образів.

Загальні методичні підходи до побудови систем розпізнавання образів. Семантичні методи в розпізнаванні образів. Особливості постановки та вирішення задач по розпізнаванню образів для медичних цілей.

9. Структура системи обробки зображень.

Особливості апаратного забезпечення, обумовленого специфічним математичним апаратом. Особливості побудови програмного забезпечення. Застосування універсального і спеціалізованого програмного забезпечення. Особливості підтримки баз даних, що мають у собі графічні об'єкти. Деякі практичні питання побудови програмного забезпечення для обробки зображень.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Бейтс Р., Мак-Доннел М., Восстановление и реконструкция изображений. М.: Мир, 1989.-336с.
2. Яншин В., Калинин Г. Обработка изображений на языке СИ для IBM PC. М.: Мир, 1994.-240 с.
3. Роджерс Д. Алгоритмические основы машиной графики., М.: Мир, 1989, 512с.
4. Климов А.С. Форматы графических файлов. К.: НИПФ "ДиаСофт Лтд.", 1995 -480 с.
5. Прэтт У. Цифровая обработка изображений. - М.: Мир, 1982.- Кн.1-312с.: Кн.2 - 480с.
6. Физика визуализации изображений в медицине. Под ред. С.Уэбба- М.: Мир, 1991,
7. Хермен Г., Восстановление изображений по проекциям: Основы реконструктивной томографии. - М.: Мир, 1983.-352с.
8. Наттерер Ф. Математические аспекты компьютерной томографии.-М.: Мир, 1990.-288 с.

9.Власов В.В. Эффективность диагностических исследований., М., Медицина, 1988, 256с.

10.Быстрые алгоритмы в цифровой обработке изображений/Под.ред. Т.Хуанта.- М.:Радио и связь, 1984.-182 с.

11.Тихонов А.Н.,Арсенин В.Я., Тимонов А.А. Математические задачи компьютерной томографии.- М.:Наука, 1987.-150 с.

12.Фор А., Восприятие и распознавание образов, М.: Машиностроение, 1989, 272с.