

1. Компьютерное зрение. Что это такое? Цели компьютерного зрения. Сферы применения. Форматы цифровых изображений.

1. Компьютерное зрение это технология, которая позволяет машинам находить, отслеживать и классифицировать информацию, извлекаемую из изображений.
2. Цель. Формирование полезных выводов относительно объектов и сцен реального мира на основе анализа изображений, полученных с помощью датчиков.
3. Сферы применения. Оптическое распознавание символов; Автоматический контроль качества деталей; 3D моделирование; Медицина; Безопасность на автотранспорте Moon capture; Наблюдение; Биометрия.
4. Два раздела. Обработка цифровых изображений. Компьютерное зрение

2. Формирование изображений. Проблемы формирования изображений.

1. Проекция трехмерной сцены через центр. проектирования на плоскость изображения. ОБЪЕКТИВ, РАСФОКУСИРОВКА, BLURRING, ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ГЛАЗ
2. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ИСКАЖЕНИЯ. Дефекты объектива или его неверные характеристики могут приводить к дисторсии. Нарушение геометрического подобия.
3. ДИСПЕРСИЯ. Преломление и рассеивание световых лучей в веществе.
4. БЛЮМИНГ. "Стекание" заряда в соседние ячейки матрицы.
5. НЕОДНОРОДНОСТИ ПЗС-МАТРИЦЫ. Разная чувствительность у элементов матрицы и "мертвые" пиксели.
6. ОТСЕЧЕНИЕ И ЦИКЛИЧЕСКИЙ ВОЗВРАТ
7. ХРОМАТИЧЕСКАЯ ДИСТОРСИЯ. Зависимость коэффициента преломления от длины волны.
8. ЭФФЕКТЫ ДИСКРЕТИЗАЦИИ. Ошибки смешивания и округления при расчете интегральной интенсивности.

3. Функция интенсивности. Виды изображений. Поле зрения и номинальное разрешения.

1. Функция интенсивности – математическое представление двумерного изображения как функции от двух пространственных переменных. $f(x, y)$ - значение интенсивности в точке с координатами (x, y)
2. $I(x, y) = \sin(x) \cos(y)$
3. Виды: Аналоговое изображение – двумерное изображение $F(x, y)$, характеризующееся бесконечной точностью представления по пространственным параметрам x и y и бесконечной точностью значений интенсивности.
4. Цифровое изображение – двумерное изображение $I[r, c]$, представленное в виде двумерного массива дискретных значений интенсивности. каждое из которых представлено с ограниченной точностью. Прямоугольный массив дискретных значений.
5. Поле зрения датчика (FOV) изображений является характеристикой пространственного объема сцены, которую можно наблюдать с помощью данного датчика. Угловое поле зрения (AOV)
6. Номинальное разрешение датчика равно размеру стороны поверхностного элемента сцены, которому соответствует отдельный пиксел плоскости изображения.

4. Бинарное изображение и их анализ

1. БИНАРНОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ. Каждый пиксель изображения может быть представлен только одним из двух цветов.
2. Процесс отделения пикселей относящихся к переднему плану (foreground pixels) от фоновых пикселей (background pixels)
3. Бинарное изображение обозначается как B . Каждый пиксел $B[r, c]$ может быть равен $\{0, 1\}$
4. ОКРЕСТНОСТИ ПИКСЕЛОВ. Четырехсвязная окрестность. Восьмисвязная окрестность
5. Маска - множество координат пикселей, которым сопоставлены значения, называемые весами.

5. Алгоритмы маркировки объектов. Свойства объектов.

1. АЛГОРИТМЫ МАРКИРОВКИ. Рекурсивный. Построчный
2. РЕКУРСИВНЫЙ АЛГОРИТМ
 - a. Пикселям объектов присвоить значение -1
 - b. Ищем пиксел со значение -1

- c. Создаем новую метку и присваиваем пикселю
 - d. Ищем всех соседей пикселя со значением -1 и каждому присваиваем метку
 Рекурсивно продолжаем искать соседей со значением -1
 - e. Продолжаем пока не обработаем все пиксели со значением -1
- 3. ПОСТРОЧНЫЙ АЛГОРИТМ(TWO PASS) Поиск связных компонент на графах. Первый:
 - a. Взять пиксель, который является пикселем объекта
 - b. Если у пикселя нет соседа слева или сверху создать новую метку и присвоить
 - c. Если у пикселя есть сосед(и) взять минимальную метку
 - d. Пройти все пиксели
- 4. Второй
 - a. Взять пиксель который является пикселем объекта
 - b. Если у связного пикселя есть метка меньше по значению чем текущая заменить ее
 - c. Пройти все пиксели
- 5. СВОЙСТВА ОБЪЕКТОВ
 - a. Площадь
 - b. Центр тяжести
 - c. Экстремальные точки
 - d. Округлость или продолговатость
 - e. Средняя интенсивность
 - f. Свойства текстур

6. Распознавание образов и основные термины. Методы структурного распознавания

1. ВЕРИФИКАЦИЯ. Сопоставление экземпляра объекта с прототипом или с некоторым описанием класса объектов
2. КЛАССИФИКАЦИЯ. Класс - множество объектов имеющих общие свойства. Классификация - процесс назначения меток согласно описанию его свойств. Классификатор - устройство или алгоритм, получающий в качестве входных данных описание объекта и выдающий метку класса
3. КЛАССИФИКАЦИЯ Класс выбросов - общий класс всех объектов, которые не удалось отнести ни к одному из известных системе классов
4. Экстрактор(Препроцессор) характерных признаков - обнаружение информации полезной для классификации

5. Классификатор - использует найденные признаки для присвоения объекту метки класса
6. Коэффициент ошибок(error rate) - численная мера, позволяющая охарактеризовать, насколько хорошо система решает задачу.
7. ДЕРЕВО РЕШЕНИЙ Бинарное дерево решений - структура данных в виде бинарного дерева, с каждым узлом которого связана функция выбора. Функция выбора решения определяет какой узел следует обрабатывать дальше.
8. БАЙЕСОВСКИЙ ПОДХОД Байесовский классификатор на основе наблюдаемых признаков относит объект к классу, к которому этот объект принадлежит с наибольшей вероятностью.

7. Улучшение изображений. Точечные операторы. Градиентные маски.

1. Операторы улучшения изображения предназначены для повышения вероятности обнаружения человеком или машиной важных деталей и объектов. Методы восстановления изображения предназначены для приближения испорченного изображения к идеальному состоянию.
2. ИЗМЕНЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЕ ТОНОВОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ. Точечный оператор - оператор, который определяет значение выходного пикселя по значению входного пикселя. Оператор увеличения контраста - точечный оператор, в котором кусочно-гладкая функция применяется к входным значениям интенсивности для усиления важных деталей.
3. ВЫРАВНИВАНИЕ ГИСТОГРАММЫ
4. УДАЛЕНИЕ МАЛЫХ ОБЛАСТЕЙ. Удаление пикселей с низкой/высокой интенсивностью Удаление объектов с малой площадью
5. СГЛАЖИВАНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ. Усредняющий фильтр. Фильтр Гаусса.
6. МЕДИАННАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ
7. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ ФИЛЬТРЫ. ФИЛЬТРЫ СОБЕЛЯ. ФИЛЬТРЫ РОБЕРТСА

8. Цвет и текстура. Цветовые схемы.

1. Энергетический спектр - распределение падающей на поверхность объекта световой энергии по длинам волн; Спектральная отражательная способность поверхности объекта (преобразование спектра падающего в спектр отраженного); Спектральная чувствительность датчика, на который падает свет от поверхности объекта.

2. Белый свет это смесь всех световых компонент всех длин волн видимого спектра с "одинаковой энергией"
3. RGB (red, green, blue) - аддитивная цветовая система
4. CMY - субтрактивная цветовая система HSI(V) - тон-насыщенностьинтенсивность(светлота) YIQ(YUV) - телевизионные цветовые системы
5. Энергия излучения, падающего на поверхность, зависит от расстояния до источника света. Альбе́до - отношение энергии отраженного света к энергии света, падающего на поверхность.
6. Диффузное отражение - свет отражается равномерно по всем направлениям Зеркальное отражение - свет отражается в узком конусе вокруг луча зеркального отражения