УЧЕБНЫЙ КУРС / ЛЕКЦИЯ 13

АДАПТИВНАЯ БИНАРИЗАЦИИ



Ключевые понятия • методы • примеры применения

ПРЕЗЕНТАЦИЯ К ЛЕКЦИИ

О чём эта лекция?

Основные направления и учебные акценты

01 2. Вычисление порога

02 2. Находится среднее значение

03 1.4 Сегментация изображения методом управляемого водораздела

Основные положения

Основные положения материала лекции

Основные положения

Один из основных и простых способов – это построение сегментации с помощью порога. Порог – это признак (свойство), которое помогает разделить искомый сигнал на классы. Операция порогового разделения заключается в сопоставлении значения яркости каждого пикселя изображения с заданным значением порога. Операция порогового разделения, которая в результате дает бинарное изображение, называется бинаризацией.

Основные положения

Целью операции бинаризации является радикальное уменьшение количества информации, содержащейся на изображении. В процессе бинаризации исходное полутоновое изображение, имеющее некое количество уровней яркости, преобразуется в черно-белое изображение, пиксели которого имеют только два значения – 0 и 1 Пороговая обработка изображения может проводиться разными способами.

Основные положения

Основные положения материала лекции

Основные положения

Бинаризация с нижним порогом является наиболее простой операцией, в которой используется только одно значение порога: (1.7) Все значения вместо критерия становятся 1, в данном случае 255 (белый) и все значения (амплитуды) пикселей, которые больше порога t — 0 (черный). Иногда можно использовать вариант первого метода, который дает негатив изображения, полученного в процессе бинаризации.

Основные положения

Операция бинаризации с верхним порогом: (1.8) Для выделения областей, в которых значения яркости пикселей может меняться в известном диапазоне, вводится бинаризация с двойным ограничением (t1<t2): (1.9) Так же возможны другие вариации с порогами, где пропускается только часть данных (средне полосовой фильтр).

Основные положения

Основные положения материала лекции

Основные положения

Неполная пороговая обработка дает изображение, которое может быть проще для дальнейшего анализа, поскольку оно становится лишенным фона со всеми деталями, присутствующими на исходном изображении. (1.10) Многоуровневое пороговое преобразование формирует изображение, не являющееся бинарным, но состоящее из сегментов с различной яркостью. (1.11) При локальной пороговой обработке возможно определение порога на основе градиента яркости изображения или методом использования энтропии гистограммы.

Основные положения

В первом случае можно предположить, что анализируемое изображение можно разделить на два класса – объекты и фон. Алгоритм вычисления порогового значения состоит из следующих 2 шагов: Определяется модуль градиента яркости для каждого пикселя изображения (1.12) где

Ключевые аспекты темы

Основные положения материала лекции

2. Вычисление порога

(1.13) Метод использования энтропии гистограммы приобрел свои различные формы описания и возможные вариации. Распределения общей массы порогов на определенное количество с использованием различных законов и форм распределения. В глобальной пороговая обработка можно выделить несколько методов. Ниже приведены некоторые из них. Метод Бернсена 1. Обычная квадратная апертура с нечетным числом пикселей пробегает в цикле по всем пикселям исходного изображения. На каждом шаге находится и .

2. Находится среднее значение

(1.14) Если текущий пиксель больше – он становится белым, иначе – чёрным. – некая константа заданная пользователем. 3. Если среднее меньше порога контраста — то текущий пиксель становится того цвета, который задавался параметром «цвет сомнительного пикселя». Имеется ряд недостатков: после обработки монотонных областей яркости формируются сильные паразитные помехи, в некоторых случаях приводит к появлению ложных черных пятен.

2. Находится среднее значение

Основные положения материала лекции

2. Находится среднее значение

Метод Эйквила Одним из самых производительных методов является метод Эйквеля. Его часто применяют для обработки четких и контрастных изображений. Согласно данному методу изображение обрабатывается с помощью двух концентрических окон: маленького – , и большого . Обычно форма окон принимается квадратной. Оба окна последовательно слева направо сверху вниз накладываются на изображение с шагом равным стороне маленького окна . Для окна рассчитывается порог так, чтобы поделить пиксели на два кластера.

2. Находится среднее значение

Если математические ожидания уровня яркости в двух кластерах имеют разницу, превышающую некоторый заданный пользователем уровень , то все пиксели внутри окна S бинаризуются в соответствии с порогом . В противном случае, яркость пикселей из окна заменяется некоторым близким значением. Метод Ниблэка Идея данного метода состоит в варьировании порога яркости бинаризации от точки к точке на основании локального значения стандартного отклонения.

2. Находится среднее значение

Основные положения материала лекции

2. Находится среднее значение

Порог яркости в точке рассчитывается так: (1.15) где – среднее и — среднеквадратичное отклонение выборки для некоторой окрестности точки. Размер окрестности должен быть минимальным, но таким, чтобы сохранить локальные детали изображения. В то же время размер должен быть достаточно большим, чтобы понизить влияние шума на результат. Значение определяет, какую часть границы объекта взять в качестве самого объекта.

2. Находится среднее значение

Значение задает достаточно хорошее разделение объектов, если они представлены черным цветом, а значение , – если объекты представлены белым цветом. Метод Яновица и Брукштейна В качестве пороговой поверхности бинаризации используется поверхность потенциалов, строящаяся на основе локальной максимизации градиента яркости. Значение градиента яркости часто рассчитывается с помощью контурного оператора Собеля или Кэнни.

Где применяются эти знания?

Связь теории с реальными задачами

ПРИМЕР 1

Основные положения

Бинаризация с нижним порогом является наиболее простой операцией, в которой используется только одно значение порога: (1.7) Все значения вместо критерия становятся 1, в данном случае 255 (белый) и все значения (амплитуды) пикселей, которые больше порога t — 0 (черный)....

ПРИМЕР 2

Основные положения

Операция бинаризации с верхним порогом: (1.8) Для выделения областей, в которых значения яркости пикселей может меняться в известном диапазоне, вводится бинаризация с двойным ограничением (t1<t2): (1.9) Так же возможны другие вариации с порогами, где пропускается только часть данных (средне полосов...

ПРИМЕР 3

Основные положения

Неполная пороговая обработка дает изображение, которое может быть проще для дальнейшего анализа, поскольку оно становится лишенным фона со всеми деталями, присутствующими на исходном изображении....

Главное, что нужно запомнить

Краткое повторение основных идей

1. Один из основных и простых способов – это построение сегментации с помощью порога. Порог – это признак (свойство), которое помогает разделить искомый сигнал на классы....
2. Целью операции бинаризации является радикальное уменьшение количества информации, содержащейся на изображении....
3. Бинаризация с нижним порогом является наиболее простой операцией, в которой используется только одно значение порога: (1.7) Все значения вместо критерия становятся 1, в данном случае 2...
4. Операция бинаризации с верхним порогом: (1.8) Для выделения областей, в которых значения яркости пикселей может меняться в известном диапазоне, вводится бинаризация с двойным ограничен...
5. Неполная пороговая обработка дает изображение, которое может быть проще для дальнейшего анализа, поскольку оно становится лишенным фона со всеми деталями, присутствующими на исходном и...

Проверим понимание материала

Вопросы для самостоятельной работы и дискуссии

ВОПРОС 01

Как вы объясните понятие «Основные положения» своими словами?

ВОПРОС 02

Какие методы или элементы относятся к теме «2. Вычисление порога»?

ВОПРОС 03

Приведите пример практической задачи, в которой можно применить знания лекции.