

Рассмотренные выше методы обработки изображений и их алгоритмы достаточно просто реализовать на программируемых логических интегральных микросхемах, что в последствии, возможно провести более конкретные исследования на данном этапе в области распознавания образов.

Список литературы

1. Прэйтт У. Цифровая обработка изображений. М.: Мир, 1982.
2. Сальников И.И. Растровые пространственно-временные сигналы в системах анализа изображений. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. 248 с.

МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОРОГА БИНАРИЗАЦИИ

Сальников И.И., Брызгалин В.В.

*Пензенский государственный технологический университет
Пенза, Россия, e-mail: los@pgta.ru*

Одним из этапов преобразования растрового изображения является бинаризация чёрно-белого изображения с целью выявления полезных объектов.

1. Середина динамического диапазона

В отсутствие помех и при условии гладкой функции, описывающей сигнал, динамический диапазон может служить источником определения порогового уровня СП:

$$S_I = \frac{(S_{MAX} + S_{MIN})}{2}, \quad (1)$$

где SMAX – максимальная яркость пикселя изображения, SMIN – минимальная яркость пикселя изображения.

Поэтому перед определением SMIN и SMAX желательно провести сглаживание сигнала.

2. Минимум между двумя максимумами на бимодальной гистограмме

На чёрно-белом снимке местности яркость полезных объектов (крыши домов, дороги) значительно отличается от фона (поля, леса). Поэтому гистограмма часто принимает бимодальный вид (имеется два ярко выраженных максимума). Пороговый уровень СП для изображения с бимодальной гистограммой вычисляется по следующей формуле:

$$S_I = S_i \{P(S_i) = \min\}, \quad (2)$$

где Si – уровень яркости на гистограмме между двумя максимумами.

3. Середина площади гистограммы

В случаях, когда гистограмма имеет случайный характер, то есть когда число максимумов – более двух или распределение вероятностей стремится к равномерному, в качестве порогового уровня СП можно использовать уровень, делящий площадь гистограммы пополам:

$$S_I = S_i \left\{ \sum_{S_i=0}^{S_i} P(S_i) = \frac{1}{2} \right\}. \quad (3)$$

4. Среднее значение яркости изображения

Этот метод предполагает наличие этапа интегрирования изображения в пределах всего растра (X_p, Y_p):

$$S_{СРЕД} = \frac{1}{X_p \cdot Y_p} \iint_{x,y} S(x, y) dx dy. \quad (4)$$

Вычисленное среднее значение яркости изображения SCPEД по всему полю принимается в качестве порогового уровня (СП=SCPEД). Данный метод формирования порога бинаризации наиболее прост в реализации.

5. Средняя яркость в пределах фрагмента

В данном методе растр разбивается на фрагменты, а размер фрагмента выбирается приблизительно равным размеру полезного объекта (например, крыше дома). Для каждого фрагмента вычисляется среднее значение яркости SCPEД,Ф, за счёт чего обеспечивается адаптация порогового уровня к уровню сигнала.

$$S_{СРЕД,Ф} = \frac{1}{\Delta X_0 \cdot \Delta Y_0} \int_{\Delta x, \Delta y} S(x, y) dx dy, \quad (5)$$

где ΔX₀ – длина фрагмента, ΔY₀ – ширина фрагмента.

Чтобы избежать скачкообразного изменения порогового уровня в пределах полезного изображения, применяют скользящее интегрирование. А уменьшить вероятность ложного формирования бинарной графики возможно, ограничив порог минимальным значением СП, МИН.

Оценка порогового уровня СП, Ф принимает вид:

$$S_{П,Ф} = S_{С,MAX} \cdot (1 - \exp\left\{-\frac{0.7 \cdot S_{СРЕД,Ф}}{S_{С,MAX}}\right\}) + S_{С,MIN}, \quad (6)$$

где S_{С,MAX} и S_{С,MIN} – границы динамического диапазона полезного сигнала.

Экспоненциальная функция применяется, чтобы для малых значений S_{СРЕД,Ф} пороговый уровень был выше среднего, а для S_{СРЕД,Ф} выше середины динамического диапазона порог был ниже среднего. Такое решение позволяет минимизировать ошибки бинаризации. При применении данного метода объекты ЭК изолированы друг от друга. Но есть и недостатки, такие как ложные распознавания объектов и слияние части дорог с фоном.

б) Максимум производной исходного сигнала

Производная достигает максимума или минимума в точках с максимальной крутизной графика функции Интервал функции T_{d,i} на протяжении которого порог остаётся неизменным, выбирается равным интервалу производной с постоянным знаком. В качестве сигнала S(t) используется яркость одной строки изображения. Для функции S(t) выполняется скользящее интегрирование, в результате формируется сглаженная кривая S_{СРЕД}(t). Сглаживание позволяет избежать воздействия шумов изображения на пороговый уровень.

Таким образом, порог бинаризации i-интервала сигнала S_{П,i} вычисляется по следующей формуле:

$$S_{П,i} = S_{СРЕД}(t = t_{m,i}), \quad (7)$$

$$t_{m,i} = \max\{S'_{СРЕД}(t)\},$$

где t_{m,i} – момент времени, когда наблюдается максимум производной на i-участке.

Из методов с фиксированным порогом для обработки аэрофотоснимков наиболее подходит метод минимума между двумя максимумами на гистограмме. Адаптивные методы также позволяют получить приемлемые результаты бинаризации при правильно подобранных параметрах (коэффициент сглаживания, размеры фрагмента).

Список литературы

1. Сальников И.И. Растровые пространственно-временные сигналы в системах анализа изображений. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. 248 с.

РАЗРАБОТКА МЕТОДА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ВЫБОРА СТРУКТУРЫ ТЕЛЕВИЗИОННОЙ СИСТЕМЫ ОХРАНЫ

Сулов В.А., Шмокин М.Н.

*Пензенский государственный технологический университет
Пенза, Россия, e-mail: los@pgta.ru*

Введение

Для обеспечения безопасности имущества от преступных посягательств используется три класса средств: средства обнаружения, физические барьеры и силы охраны. Среди современных средств обнаружения видеонаблюдение в отличие от извещателей и радиолокации имеет ряд преимуществ. Основными из них являются возможность более полно оценить обстановку, отсутствие ложной тревоги и способность выявлять и более того регистрировать преступные посягательства при наличии постоянной санкционированной активности в зоне наблюдения.