

ОТОБРАЖЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ ИСТОЧНИКОВ НА КАРТЕ МЕСТНОСТИ, ОСНОВАННОЕ НА МЕТОДЕ ВЫДЕЛЕНИЯ ОБЪЕКТОВ С ТЕПЛОВЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ НА СТАТИЧЕСКИХ RGB ИЗОБРАЖЕНИЯХ

Тарасюк Е. В.

Кафедра систем управления, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
Минск, Республика Беларусь
E-mail: tarasiuk-ev@bsuir.by

Многие направления науки, техники и производства в значительной степени ориентированы на развитие систем, в которых информация носит характер поля (изображения). При обработке такой информации возникает ряд сложных научных и технических проблем. Одной из самых сложных задач является обработка изображений. О важности этой проблемы говорит тот факт, что исследования по распознаванию образов, анализу изображений и речи включены в перечень приоритетных направлений развития науки и техники.

ВВЕДЕНИЕ

Распознавание изображений находит применение в различных приложениях: контроль топологии печатных плат, текстуры ткани, контроль доступа к информации по идентификации личности (биометрическая идентификация), доступ к объектам ограниченного доступа, оперативный поиск в картотеке изображений, дактилоскопия и др. [1]. Для того чтобы научить компьютер распознавать объекты и реагировать на их движения, требуются устойчивые алгоритмы анализа и распознавания изображений [3].

I. ОБНАРУЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ПРИ ПОМОЩИ ЦВЕТОВОЙ СЕГМЕНТАЦИИ

Существующие алгоритмы обнаружения объектов можно разделить на две категории: методы эмпирического распознавания и методы моделирования изображения [4].

Среди эмпирических методов обнаружения широкое распространение получили методы, использующие цветовую сегментацию областей. Это обусловлено тем, что использование выбранного цвета как признака для обнаружения объекта имеет ряд важных преимуществ: малая вычислительная сложность и высокая скорость обработки, устойчивость к изменению освещения, устойчивость к изменению ориентации и масштаба объекта, устойчивость к изменению формы объекта и частичного перекрытия.

К числу недостатков данного метода можно отнести потенциальную возможность ложного обнаружения предметов с цветом, близким к заданному и зависимость от цветового баланса камеры и освещения [4].

Несмотря на имеющиеся в методе недостатки, перечисленные преимущества метода обнаружения объектов по цветовому параметру позволяют использовать выбранный диапазон цветов в качестве признака для распознавания объекта. Основным этапом обнаружения объекта по цве-

товому параметру является выделение пикселей, близких по цвету к заданному.

Для выделения пикселей используется модель распределения оттенка в цветовом пространстве. Из существующих методов цветовой сегментации оптимальным является метод моделирования распределения с помощью байесовской карты вероятностей [5, 6]. Суть метода заключается в вычислении отношения $\frac{P(\text{skin}/c)}{P(-\text{skin}/c)}$ вероятностей принадлежности цвета к оттенку объекта для каждой точки дискретизированного цветового пространства по формуле и сравнении значения $P(\text{skin}/c)/P(-\text{skin}/c)$ с некоторым выбранным порогом θ .

$$P_{out} = 2 \sum_{r \in \Omega_2} \frac{P_{skin}(x)}{S}$$

На рисунке 1 отображен пример выделения области из неидеальных исходных данных.

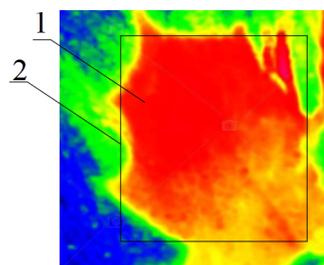


Рис. 1 – Пример выделения области из неидеальных исходных данных. 1 – область пикселей цвета объекта; 2 – выделенная область объекта

Значения $P(c/\text{skin})$ и $P(c/-\text{skin})$ непосредственно вычисляются из набора тренировочных изображений, сегментирование которых производится вручную. Априорные вероятности $P(\text{skin})$ и $P(-\text{skin})$ также можно вычислить исходя из тренировочного набора. Однако эти вероятности можно принять равными 0.5, поскольку изменение априорных вероятностей влияет лишь

на величину порога, используемого для обнаружения объекта, и не приводит к изменению соотношения ложных обнаружений и ложных промахов. [7]

Данная модель обладает высокой вероятностью распознавания, малой вероятностью ложного обнаружения и инвариантностью по отношению к выбору цветового пространства, в котором проводится сегментация.

Результатом цветовой сегментации является информация о степени близости цвета каждого пикселя к заданному цвету. Результатом полученной информации является полутоновое изображение, где интенсивность пикселей установлена равными характеристике близости пикселя к заданному цвету.

II. ОБОБЩЕННЫЙ АЛГОРИТМ ОБРАБОТКИ И ПЕРЕДАЧИ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Первостепенной задачей в системах определения объектов с передачей данных о его местонахождении и размерах является определение наличия объекта на исследуемой поверхности. Способов решения данной задачи множество, однако самым простым и надежным способом является использование лазерного дальномера и инфракрасной камеры.

Исходя из длины волны, инфракрасное излучение делят на несколько спектральных частей. При этом нет единого определения границ каждой отдельной части. Ближний ИК-диапазон отмечен длинами волн, приближенных до конечной части спектра видимого света. Примерный расчётный отрезок волны обозначен длиной: 730 — 1300 нм. Частота излучения составляет примерно 215-400 Гц. Короткий ИК-диапазон излучает минимум тепла.

Средний ИК-диапазон, охватывает длины волн 1300-3000 нм. Частоты здесь измеряются диапазоном 20-215 ТГц. Уровень излучаемого тепла относительно невысок.

Дальний ИК-диапазон наиболее близок к диапазону микроволн. Расклад: 3-1000 мкм. Частотный диапазон 0,3-20 ТГц. Эту группу составляют короткие длины волн на максимальном частотном отрезке где излучается максимум тепла.

После формирования изображения в инфракрасном диапазоне производится обнаружение объекта при помощи цветовой сегментации. После определения границ объекта производится удаление пикселей, не принадлежащих объекту. При этом масштаб и разрешение изображения изменяются, а предыдущие значения этих пара-

метров сохраняются для наложения полученного изображения на карту местности, которая должна соответствовать масштабу изображения.

Сформированное изображение передается по цифровому, или аналоговому каналу связи по приема-передающему оборудованию на стационарный пункт обработки информации и контроля.

Полученное изображение обрабатывается и восстанавливает исходный масштаб. Для ликвидации ошибочного наложения изображения на карту местности производится проверка. После чего происходит наложение изображения на карту местности.

Наиболее успешно задача данных и ее восстановление производится, если функция передаваемого сигнала является статической: $\lambda(x, y)$. При работе с динамической функцией $\lambda(x, y, t)$ вероятность ошибки, а так же время передачи данных и наложение на карту местности значительно возрастают. В связи с чем рекомендуется использовать получение статического изображения, а не видеофайла.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ваиник В. Н., Червоненкис А. Я. Теория распознавания образов // Стохастические проблемы обучения. М.: Наука, 1974. С. 144-157.
2. Самаль Д. И., Старовойтов В. В. Обнаружение антропометрических точек лица с помощью фильтров Габора // Цифровая обработка изображений. М.: Наука, 2001. С. 141-150.
3. Визильтер Ю. В., Желтов С. Ю., Ососков М. В. Система распознавания и визуализации характерных черт человеческого лица в реальном времени на персональной ЭВМ с использованием web-камеры // Тр. Междунар. конф. по компьютерной графике и машинному зрению
4. Rabiner L. R. A tutorial on hidden Markov models and selected applications in speech recognition // IEEE Sci. Works Compilat. 1989. V. 77, N 2. P. 257-285.
5. Jordao L., Perrone M., Costeira L., Santos L. Active face and feature tracking // Proc. of the Intern. conf. on lineage analysis and processing. Lisbon: S. n., 1999. V. 9. P. 572-576.
6. Albiol A., Torres L., Delp E. J. Optimum color spaces for skin detection // Proc. of the IEEE Intern. conf. on image processing, Thessaloniki, Oct. 8-10 2001. IEEE Conf. Publ., 2001. V. 1. P. 122-124.
7. Друки А.А. Применение деформируемых эллиптических моделей для выделения лиц на изображениях и в видеопотоке. [Электронный ресурс]/Режим работы: <https://cyberleninka.ru/article/v/algorithmy-vydeleniya-lits-na-staticheskikh-rgb-izobrazheniyah-i-v-videopotoke/>. - Дата доступа: 01.10.2019
8. Baskan S., Bulut M. A., Atalay V. Projection based method for segmentation of human face and evaluation // Pattern Recognition Lett. 2002. V. 20. P. 1623-1629