

Голдуева Д.А., Мокшанина М.А. Анализ цветных текстур без предварительной бинаризации. // Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике: Сб. статей XVIII Междунар. научно-техн. конф. – Пенза: ПДЗ, 2018. – С. 97-100.

УДК 004.93

АНАЛИЗ ЦВЕТНЫХ ТЕКСТУР БЕЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ БИНАРИЗАЦИИ

Д.А. Голдуева, М.А. Мокшанина

COLORFUL TEXTURE ANALYSIS WITHOUT PRELIMINARY BINARIZATION

D.A. Goldueva, M.A. Mokshanina

Аннотация. Представлена основная идея анализа цветных текстур без предварительной бинаризации с использованием методов стохастической геометрии и функционального анализа.

Ключевые слова: цветные текстуры, стохастическая геометрия, функциональный анализ.

Abstract. Represented the basis for implementation of colorful texture analysis without preliminary binarization by using stochastic geometry and functional analysis.

Keywords: colorful texture, stochastic geometry, functional analysis

Достаточно широкий круг практических задач распознавания образов касается анализа особого вида изображений, содержащих повторяющиеся примитивы. Такого рода изображения поверхностей с повторяющимися примитивами, каким-либо образом распределенными на ней, называются текстурами. Причем большинство из подобных изображений, подлежащих анализу, исходно являются цветными.

Анализ существующих методов распознавания цветных текстур показал, что большинство из них при обработке подобных изображений не учитывают информацию, которую несет в себе цвет. Согласно указанным методам перед собственно анализом цветные текстуры подлежат предварительной бинаризации, что существенно снижает точность распознавания по сравнению с вариантом их анализа без предварительного упрощения.

В настоящей статье представлена основная идея реализации анализа цветных текстур без предварительной бинаризации с использованием методов стохастической геометрии и функционального анализа.

Согласно предлагаемому методу признаки цветных текстур разделяются на два класса:

- 1) признаки, характеризующие геометрические особенности изображения;
- 2) признаки, характеризующие особенности цвета изображения.

Причем вторая группа подразделяется на три соответственно компонентам цвета в системе RGB:

– признаки, характеризующие яркостные особенности красного компонента цвета изображения;

– признаки, характеризующие яркостные особенности зеленого компонента цвета изображения;

– признаки, характеризующие яркостные особенности голубого компонента цвета изображения.

Признаки первой и второй группы имеют одинаковую трехфункциональную структуру [1]. Отличие между ними заключается лишь в подходе к заданию характеристик однородных по яркости отрезков сканирующих прямых. Для построения признаков, характеризующих геометрические особенности изображения, однородным по яркости отрезкам сканирующих прямых ставится в соответствие геометрическая величина – длина отрезка.

Т.к. характеристики цвета текстур существенно зависят от степени освещенности объекта в момент фотосъемки, то для построения триплетных признаков второй группы, однородным по яркости отрезкам сканирующих прямых целесообразно поставить в соответствие некоторую относительную характеристику яркости

отрезка. В качестве такой характеристики может служить
$$I_i = \frac{\sum_{j=k}^m f(\theta, \rho, t_j)}{(m-k+1) \cdot \bar{I}_l},$$

где t_k, t_{k+1}, \dots, t_m принадлежат одному однородному по яркости отрезку сканирующей прямой, t_{k-1}, t_{m+1} принадлежат другому отрезку той же прямой, или t_{k-1}, t_{m+1} не принадлежат сетчатке, \bar{I}_l – средняя яркость всех затемненных участков сканирующей прямой. В этом случае формируемые триплетные признаки, характеризующие особенности цвета текстуры, не зависят от изменений освещенности исследуемых объектов в момент фотосъемки.

Для формирования признаков, характеризующих геометрические особенности изображения, функция $f(\theta, \rho, t)$ принималась равной:

$$f(\theta, \rho, t) = \begin{cases} 1; & t \in F \cap l, \\ 0; & t \notin F \cap l. \end{cases}$$

Для формирования же признаков, характеризующих яркостные особенности текстур, функция $f(\theta, \rho, t)$ имела следующий вид [2]:

$$f(\theta, \rho, t) = \begin{cases} i; & t \in F \cap l, \\ 0; & t \notin F \cap l, \end{cases}$$

где i – значение яркости в точке t .

Далее посредством трейс-функционала $T(F \cap l(\theta, \rho)) = Tf(\theta, \rho, t)$ составляется трейс-матрица, по которой путем последовательной свертки диаметральным и круговым функционалом определяется признак $\Pi(F) = \Theta \circ P \circ T(F \cap l(\theta, \rho))$ [1, 2, 3].

Зачастую анализируемые цветные текстуры, относящиеся к одному классу, имеют высокий уровень варибельности формы и положения повторяющихся включений. Поэтому для их распознавания целесообразно применять признаки, инвариантные к группам движений и масштабным преобразованиям. Описание инвариантных признаков цветных текстур приведено в [3].

Таким образом, предложенный метод анализа цветных текстур позволяет, во-первых, генерировать большое количество признаков в режиме автоматической генерации, что делает возможным распознавание изображений и со сложной тексту-

рой, во-вторых, формируемые признаки учитывают как геометрические особенности цветных текстур, так и особенности цвета, что существенно увеличивает количество полезной информации при распознавании.

Библиографический список

1. Федотов Н.Г. Теория признаков распознавания образов на основе стохастической геометрии и функционального анализа. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. 304с.

2. Федотов Н.Г., Голдужева Д.А. Анализ цветных объектов с позиции стохастической геометрии и функционального анализа // Надежность и качество: труды Международного симпозиума: в 2 т. Пенза : Изд-во ПензГУ, 2012. Т. 2. С. 390–392.

3. Федотов Н.Г., Голдужева Д.А. Распознавание цветных текстур // Оптико-электронные приборы и устройства в системах распознавания образов, обработки изображений и символьной информации: сборник статей XI Международной научно-технической конференции «Распознавание – 2013». Курск, 2013. С. 103 – 105.

Голдужева Дарья Алексеевна
Пензенский государственный
университет,
г. Пенза, Россия

Goldueva D.A.
Penza State University,
Penza, Russia

Мокшанина Мария Алексеевна
Пензенский государственный
университет,
г. Пенза, Россия

Mokshanina M.A.
Penza State University,
Penza, Russia