

УДК 517.9:004.3

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И МОДЕЛИ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Васильева Людмила, Тарасов Александр, Гетьман Ирина

Донбасская государственная машиностроительная академия, кафедра компьютерных информационных технологий

Аннотация

Проведен анализ признаков изображений, их величин, методов выделения признаков и значения этих методов для решения задач обработки изображений металлографического характера. Выполнена классификация признаков и методов, используемых для решения задачи обработки изображения путем получения их оценок. Предложен метод разбиения всего множества объектов на непересекающиеся подмножества – классы. В качестве способа разбиения выбрана кластеризация. Разработан программно-методический комплекс для цветовой сегментации изображения. Проведены эксперименты по определению устойчивости алгоритма.

Abstract

The features of images, their values, methods of feature allotment and the values of these methods for solutions tasks of image processing with metallographic character are analyzed. Classification of features and methods, which used to solve tasks of image processing by preparing their estimates, is performed. The method of partitioning the entire set of objects into disjoint subsets – classes is offered. Clustering is selected as a method of partitioning. Program-methodical complex for color image segmentation is designed. Experiments of determine the stability of the algorithm are conducted.

У распознаваемого сегмента изображения могут быть исследованы три атрибута – цвет (цветовой тон), текстура, форма границы сегмента. В свою очередь эти атрибуты могут быть описаны большим числом параметров. Методы вычисления этих параметров относятся к различным классам по применяемому математическому аппарату, алгоритмической реализации. Соответственно, они могут отражать различные аспекты описания сегментов изображения.

Анализ признаков изображений, их величин, методов выделения признаков и значения этих методов для решения задач обработки изображений металлографического характера показал, что эти методы могут быть разбиты на группы по характеристикам признаков анализируемых изображений и способам их определения.

Все множество признаков / факторов, которые могут быть использованы для решения задачи обработки изображения было классифицировано.

Исходя из анализа было определено, что распознавание опирается на схожесть однотипных объектов по заданным признакам, откуда возникает возможность разбиения всего множества объектов на непересекающиеся подмножества – классы, элементы которых имеют некоторые схожие свойства, отличающие их от элементов других классов [1].

На основании анализа литературных источников и существующих научных школ по обработке изображений и способов разбиения их на классы [2], для дальнейших исследований была выбрана кластеризация. Разработан специализированный программно-методический комплекс для реализации алгоритмов выделения на металлографическом изображении областей заданного цветового диапазона (карты ориентировок), характеризующего форму и ориентацию зерен; а также для выделения контуров. Прототип экранной формы первичной кластеризации изображения представлен на рисунке 1.

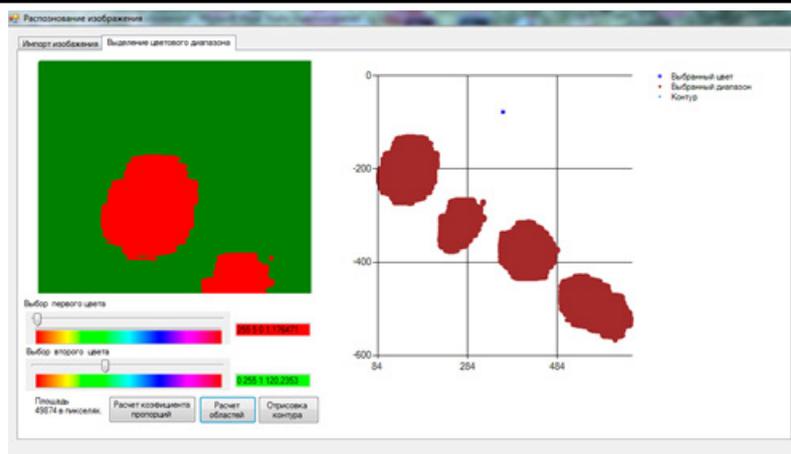


Рисунок 1 – Первичная кластеризация изображения

Разработана структурно-функциональная диаграмма исследования металлографических изображений методами кластерного анализа, а также алгоритм реализации обработки металлографического изображения. Для предварительного тестирования была использована программа генерации специальных тестовых изображений для программных комплексов обработки графических объектов [3], которая позволяла менять сложность распознаваемых изображений, и представляла тестовые данные для сравнения с результатами изображения.

Для оценки устойчивости разработанного алгоритмического и программного обеспечения сегментации изображений к искажениям (шумам) к тестовому изображению были применены семь стандартных фильтров пакета программ AdobePhotoshop. Для чистоты эксперимента, для всех изображений задавались одинаковые параметры цветового диапазона. Рассчитывалась относительная погрешность расчёта площади объектов заданного цветового диапазона. Проведенный анализ показал устойчивость алгоритма – наибольшая относительная погрешность 5,9%.

Таким образом, в работе на основе исследований методов распознавания изображений, произведена классификация признаков, которые могут быть использованы для решения задачи обработки изображения, и методов получения их оценок. Разработано алгоритмическое и программное обеспечение для специализированного программного комплекса, реализующее применение методов кластеризации при обработке изображений, в том числе металлографических, для дальнейшего распознавания элементов изображений и их геометрических параметров. Проведены эксперименты по обработке изображений с использованием разработанного программного комплекса.

Список использованных источников:

1. Бирюков, А.С. Решение задач кластерного анализа коллективами алгоритмов / А.С. Бирюков, В.В. Рязанов, А.С. Шмаков // Ж. вычисл. матем. и матем. физ., Т. 48 (1), 2008 - С. 176–192.
2. Мандель, И.Д. Кластерный анализ [Текст] / И.Д. Мандель. – М.: Финансы и статистика, 1988. – 176 с.
3. Васильева, Л.В. Программа генерации тестовых изображений для программных комплексов обработки снимков металлографического анализа /Л.В. Васильева, И.А. Гетьман, С.К. Добряк// Наук. пр. Донецького національного технічного університету. Серія: Обчислювальна техніка та автоматизація, № 1(29) – Покровськ (Красноармійськ): ДонНТУ, 2016. - С. 39–46.