

УДК 004.31:004.22

КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ МЕТОДЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Р. А. Пышкин, д. т. н. А. Ю. Липинский

Донецкий национальный университет,
Украина, г. Винница
r.pyshkin@donnu.edu.ua, o.lipinskii@donnu.edu.ua

Выполнено математическое моделирование распознавания символов латинского алфавита. Корреляционные методы, положенные в основу алгоритма, реализуют параллельную обработку больших массивов информации при значительном объеме исходных данных. Нечеткие представления, используемые для интерпретации выходных данных, уменьшают неоднозначность результатов распознавания изображений.

Ключевые слова: распознавание символов, корреляционная обработка, нечеткое представление данных.

Задача распознавания образов занимает основополагающее место среди работ, связанных с проблемой создания искусственного интеллекта [1]. Вместе с этим распознавание образов лежит в основе многих современных информационных технологий. К ним можно отнести задачи обнаружения и автосопровождения цели, аэрокосмической съемки, исследования природных ресурсов, информационного поиска, технической и медицинской диагностики и т. д. Необходимость первоочередного решения задачи распознавания изображений связана с тем, что полученные результаты могут быть использованы при распознавании не только зрительных образов, но и многих других; представление информации в двумерном виде является наиболее эффективным для реализации высокопроизводительных систем обработки информации [2].

Трудности распознавания изображений в рамках компьютерной парадигмы связаны с последовательным характером обработки информации современными вычислительными системами, которые выполняют побитное сравнение и анализ всех элементов разложения изображения, в результате чего время обработки изображения с высоким разрешением (детализацией) может составить десятки и сотни минут. Многие перспективные информационные технологии основываются на применении методов голографии, которые позволяют относительно простыми средствами реализовать параллельную обработку больших массивов информации при значительном объеме исходных данных.

В работе проведено моделирование процесса распознавания изображений символов латинского алфавита корреляционными методами в среде MatLab. На первом этапе исследований для каждого из символов была построена двумерная функция $f(x, y)$. Далее выполнялось распознавание изображения одного символа путем поочередного вычисления корреляционной функции с изображениями всех символов алфавита. Алгоритм обработки представлен на рис. 1 и является разновидностью процедуры фильтрации в частотной области [3].

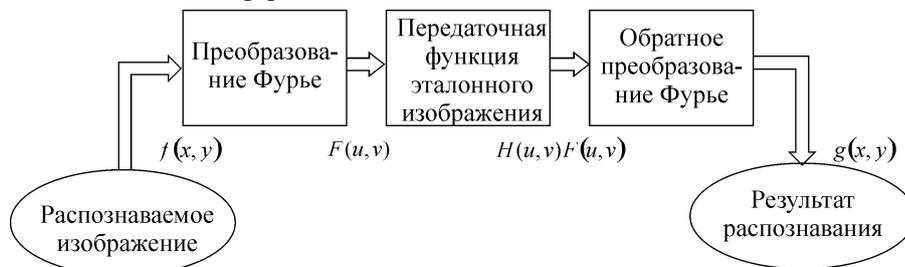


Рис. 1. Алгоритм корреляционной обработки

На рис. 2 показаны изображения результатов преобразования Фурье некоторых символов алфавита. На рис. 3 представлены корреляционные функции, полученные в результате выполнения алгоритма распознавания изображений.

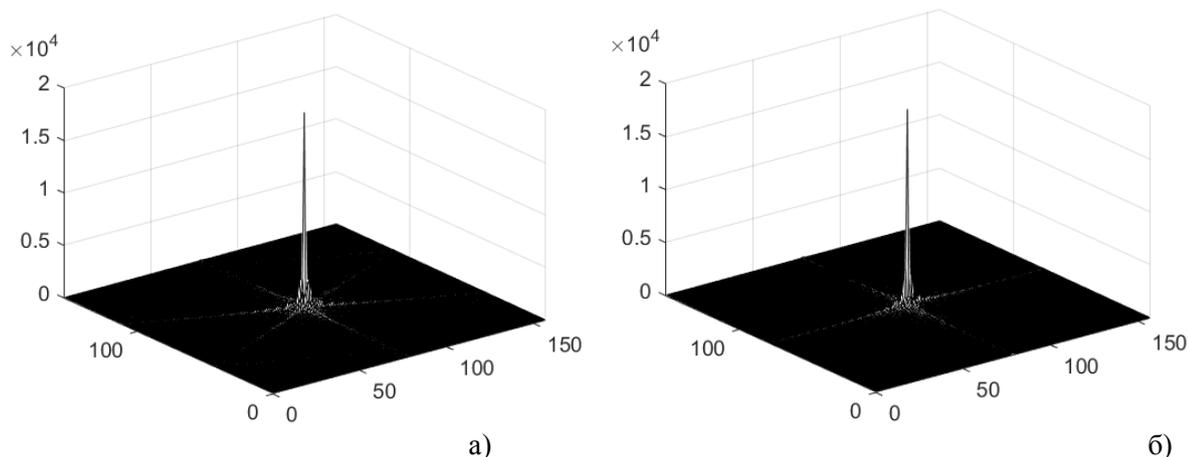


Рис. 2. Результаты преобразования Фурье символов «А» (а) и «L» (б)

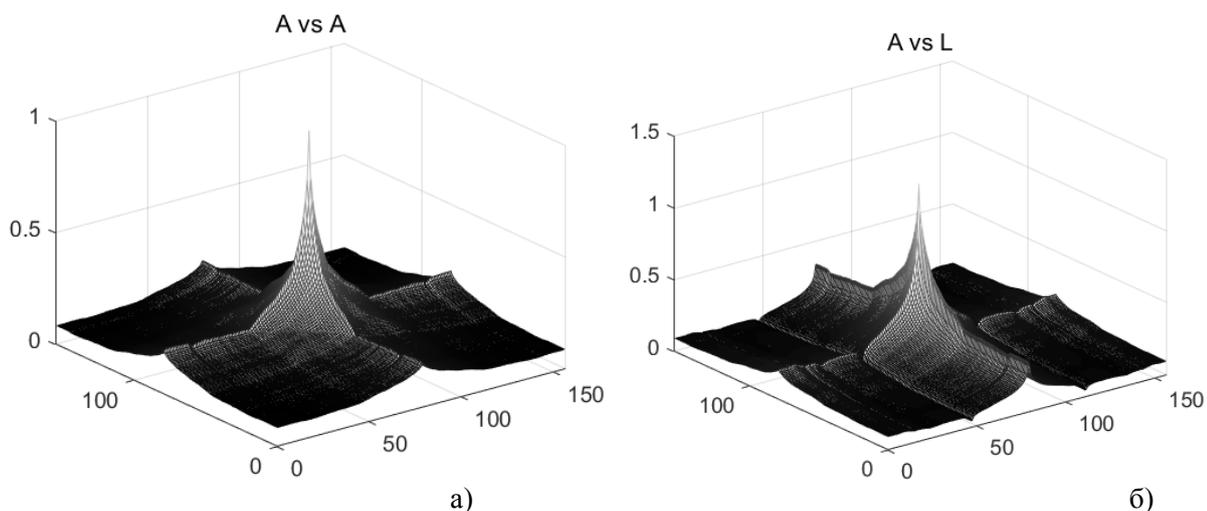


Рис. 3. Автокорреляционная функция для символа «А» (а) и взаимно-корреляционная функция символов «А» и «L» (б)

Из рис. 3 видно, что величина максимума взаимно-корреляционной функции символов «А» и «L» превышает максимальное значение автокорреляционной функции символа «А», что показывает неоднозначность в распознавании изображений только по значению максимума функции. Для уменьшения неоднозначности необходимо формирование нечеткого заключения об идентификации символа на основе нечетких предпосылок – величин максимумов взаимно-корреляционных функций.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Васильев В. Н., Павлов А. В. Оптические технологии искусственного интеллекта. Т. 1.— СПб: СПбГУ ИТ-МО, 2008, 81 с.
2. Липинский А. Ю. Оптоэлектронные интегральные вычислительные среды.— Донецк: изд-во «Нюлидж», 2010, 147 с.
3. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений.— Москва: Техносфера, 2012, 1104 с.

R. A. Pyshkin, A. Y. Lipinskii
Correlation methods for image recognition

Mathematical modeling of Latin alphabet characters recognition was conducted. Correlation methods underlying the algorithm, implement parallel processing of large amounts of information with a considerable volume of raw data. Fuzzy representations used to interpret the output data, reduce the ambiguity of the image recognition results.

Keywords: *character recognition, correlation processing, fuzzy data representation.*