

номике : материалы XV (62) Региональной научно-практической конференции преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, посвященной 100-летию со дня основания УО "ВГУ им. П.М.Машерова", Витебск, 3-5 марта 2010 г. / Вит. гос. ун-т; редкол.: А.П. Солодков (гл. ред.) [и др.]. – Витебск: УО "ВГУ им. П.М.Машерова", 2010. – С.24-26.

## **РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ МЕТОДОМ СРАВНЕНИЯ С ОБРАЗЦОМ**

**Л.В. Маркова, Е.А. Корчевская, В.Ю. Костюков**  
*Витебск, ВГУ*

Одной из основных задач, которую человек постоянно решает в процессе своей жизнедеятельности, является задача распознавания объектов. Эта задача эффективно решается как на бытовом уровне, например, при чтении книг, при разговоре с собеседником, так и при выполнении профессиональных обязанностей, например, при визуальном контроле за качеством производства, при поиске и идентификации объектов на изображениях и т.п. При этом, решая задачу распознавания, человек выступает в роли наиболее эффективной и универсальной системы, т.е. он способен распознавать не только конкретные, но и абстрактные образы, обнаруживая логические связи. Именно поэтому создание эффективных автоматических систем распознавания объектов, явлений, ситуаций и процессов, которые по своим возможностям приближались бы к возможностям человека, является одной из приоритетных задач в области разработки искусственного интеллекта, привлекающих внимание многих исследователей.

Первые попытки решения задачи автоматического распознавания объектов предпринимались уже в начале 70-х годов прошлого века. По данной тематике опубликовано и выпущено множество статей и книг, разработан целый ряд методов распознавания и спроектированных на их основе автоматических систем, которые находят широкое применение в различных областях [1-2].

Вместе с тем, несмотря на высокий уровень исследований в этой области, создание эффективно работающих систем для распознавания любых объектов в общей постановке остаётся сложной, до конца не решённой проблемой. Существует также ряд практических задач, которые не могут быть эффективно решены с помощью известных методов и алгоритмов распознавания.

Постановка задачи. Исходными данными являются цифровые изображения объектов. Решение задачи выделения границы объекта состоит из последовательности операций, основными из которых являются обнаружение контура изображения и прослеживание линии контура в условиях воздействия фоновых шумов, формирование кода контура и предварительная обработка контура.

Целью работы является разработка программного обеспечения, реализующего распознавание биологических объектов по контуру.

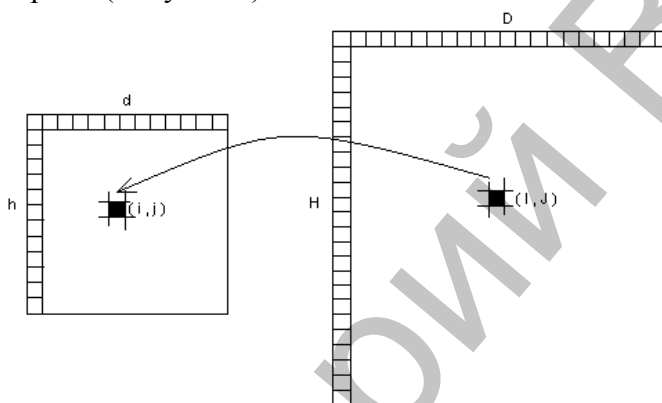
Для достижения указанной цели требуется решить следующие задачи:

1. Разработать алгоритм реализации метода распознавания объектов на основе анализа данных, позволяющего определять класс объектов.
2. Разработать программное обеспечение, реализующее предложенный метод распознавания объектов.
3. Оценить эффективность применения предложенного программного обеспечения.

Имеется некоторая база эталонных объектов, которая может проходить некоторую предварительную обработку экспертами и представляет собой совокупность моделей реальных объектов. Распознаваемый на изображении образец представляет собой замкнутую односвязную область, для которой необходимо подобрать наиболее похожий эталон из базы.

До процесса сравнения контура с шаблоном необходимо привести их к одному и тому же масштабу. В этом режиме производится распознавание объектов по наличию разницы с заданным образцом и соответствию образцу. В оболочке программы существует некая бинарная матрица, в которую ужимается каждый образ. Так как изображение бинарное, то достаточно сохранить пропорции для черных пикселей.

Пусть  $(I, J)$  координаты пикселя в исходном изображении, а  $(i, j)$  координаты пикселя в сжатой матрице (Рисунок 1).



**Рисунок 1**

Тогда будут выполняться соотношения:

$$\frac{i}{h} = \frac{I}{H} \Rightarrow i = \left[ \frac{h \cdot I}{H} \right], \quad \frac{j}{d} = \frac{J}{D} \Rightarrow j = \left[ \frac{d \cdot J}{D} \right].$$

Таким образом, координата черного пикселя в новой матрице, будет иметь вид:

$$(i, j) = \left( \left[ \frac{h \cdot I}{H} \right], \left[ \frac{d \cdot J}{D} \right] \right)$$

Обозначим через  $M^0$  -  $n \times m$  бинарную матрицу полученного образа.

Пусть имеется  $k$  образов. Для каждого образа имеется  $k_i$  матриц эталонов, причем необязательно одинаковое количество для каждого образца.

$M_{11}^0, M_{12}^0, M_{13}^0, \dots, M_{1k_1}^0$  – для 1-ого образца

$M_{21}^0, M_{22}^0, M_{23}^0, \dots, M_{2k_2}^0$  – для 2-ого образца

..... ..

$M_{k1}^0, M_{k2}^0, M_{k3}^0, \dots, M_{kk_k}^0$  – для  $k$ -ого образца,

где  $M_{ij}^0$  –  $n \times m$  бинарные матрицы.

Элемент  $m_{ij}^0$  матрицы  $M^0$  сравниваем с соответствующими элементами матриц эталонов для 1-ого образца. Пусть  $c$  – количество совпадений с элементом  $m_{ij}^0$ . Находим следующую величину:

$$p_{ij} = \frac{c}{k_1}.$$

После подсчета всех элементов  $p_{ij}$  находим:

$$p_1 = \frac{1}{n \cdot m} \sum_{i,j} p_{ij}.$$

Аналогично находим  $p_2, p_3, p_4, \dots, p_k$  для остальных образцов.

Находим номер  $i$  для которого выполняется следующие условие:

$$p_i = \max\{p_1, p_2, p_3, \dots, p_k\}$$

Образ под номером  $i$  наиболее приближен к полученному образу.

На рисунке 2 приведен пример работы программного обеспечения:

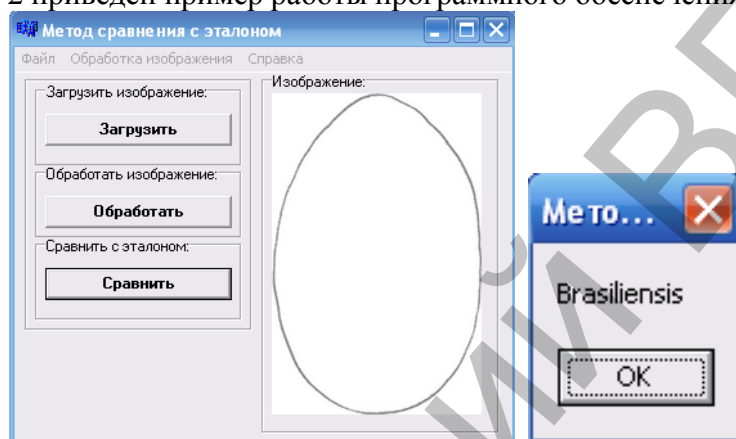


Рисунок 2

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дуда, Р. Распознавание образов и анализ сцен / Р. Дуда, П. Харт // М., Мнр, 1976.
2. Rosenfeld, A. Sequential operations in digital picture processing / A. Rosenfeld, J. Pfaltz // J. ASM, Vol. 13, 1966, P. 471-494.

### О КОНГРУЭНЦИИ НА НЕКОТОРЫХ ПОДПОЛУГРУППАХ ПОЛУГРУППЫ ЛИНЕЙНЫХ ОТНОШЕНИЙ

**М.И. Наумик**  
Витебск, ВГУ

При исследовании любой полугруппы возникает, в первую очередь, вопрос о строении ее конгруэнций. А.И. Мальцев [1] описал конгруэнции на полугруппе линейных преобразований конечномерного векторного пространства над полем. В последующем Т.Н. Шароновой [2] были описаны конгруэнции на полугруппе линейных преобразований векторного пространства произвольной размерности над телом. В.М. Усенко [3] изучая моноид полулинейных преобразований конечномерного векторного пространства над произвольным телом с помощью техники, возникшей при исследовании конструкции полупрямого произведения моноидов, описал конгруэнции моноида полулинейных преобразований. Автором в [4] описаны конгруэнции на полугруппе линейных отношений произвольного векторного пространства над телом. В данной работе автор продолжает исследование в этом направлении и устанавливает связь конгруэнций на подполугруппе  $LR_\zeta(V)$  полугруппы  $LR(V)$  с конгруэнциями на полугруппе  $LR(V)$  линейных отношений.

Все определения и обозначения см. в [5] и [4].