УДК 004.942, 004.451.24, 57.087

Н. В. Волошин

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ИРИДОПРИЗНАКОВ В АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ИРИДОДИАГНОСТИКИ НА ОСНОВЕ СЕТЕЙ ПЕТРИ

В ст тье сформиров ны методы выявления р дужной оболочки гл з и идентифик ция иридопризн ков в втом тических систем х иридоди гностики н основе м тем тического пп р т Сетей Петри, методов AdaBoost и ЛБШ.

Ключевые слова: *р спозн в ния ирис , Сети Петри, AdaBoost, ЛБШ.*

1. Вступление

Описанные в литературе методы выделения зрачка и внешней границы радужной оболочки глаза базируются на детекторах края и выделении окружностей посредством преобразования Хафа. На изображениях с большим разрешением детекторы края дают множество ложных контуров из-за нечеткой границы радужки. В свою очередь, на преобразование Хафа требуется много времени.

2. Постановка проблемы

Целью исследования является решение задачи компьютерной идентификации радужной оболочки глаза человека и постановка диагноза на основе анализа выделенного фрагмента изображения.

3. Основная часть

3.1. Анализ литературных источников по теме исследования. В работе [1] анализируется понятие параллельного алгоритма применительно к построению параллельных программ и архитектур мультипроцессорных систем (МПС). Представлены результаты теоретических разработок по созданию модифицированных сетей Петри, используемых в качестве графо-математического инструмента для построения параллельных алгоритмов функционирования МПС. Описаны универсальные моделирующие системы для исследования архитектуры, операционных систем и языковых средств разрабатываемых управляющих и вычислительных МПС. Даются примеры их программной и аппаратной реализации.

В работе [2] представлены прикладные аспекты теории параллельных конечных дискретных автоматов аппарата классических сетей Петри. А также показаны принципы построения моделей параллельных алгоритмов на основе модифицированных сетей Петри.

В работе [3] рассмотрены особенности Е-сетей, которые существенно расширяют их возможности для моделирования аппаратных систем с параллелизмом и параллельных процессов в программных системах. Е-сети созданные с целью отражения разновидностей функций со сложной управляющей составляющей.

3.2. Результаты исследований. В результате проведенных исследований было показано, что существующие методы локализации радужки недостаточно эффективны [4], потому что не учитывается текстура изображения (во внимание берется только контрастная характеристика изображения). Для того чтобы закодировать текстуру можно использовать метод локальных бинарных шаблонов (ЛБШ) [4] — таким образом каждый ЛБШ-код представляет тип микроизображения структуры, а их распределение можно использовать в качестве описания текстуры [4, 5]. На основе ЛБШ-кодов формируются простые классификаторы, которые в сумме дают сильный классификатор. Под «силой» классификатора понимают эффективность (качество) решения задачи классификации [5].

Таким образом, чтобы распознать радужную оболочку глаза сначала создается набор для классификации на основе ЛБШ-кодов. Каждый следующий классификатор строится по объектам, неверно классифицированным предыдущими классификаторами. Слабый классификатор вызывается в цикле $t = 1, \ldots, T$. После каждого вызова обновляется распределение весов, которые отвечают важности каждого из объектов обучающего множества для классификации. На каждой итерации веса каждого неверно классифицированного объекта возрастают (или аналогично, вес каждого корректно классифицированного объекта уменьшается), таким образом, новый классификатор «фокусирует свое внимание» на этих объектах (рис. 1).

В исследовании Нечеткая Нейронная Сеть Петри (ННСП) используется в качестве метода

 ISSN 2226-3780

для принятия решений. Сеть имеет следующие три слоя:

— входной слой состоит из n входов;

— слой переходов состоит из скрытых переходов;

— выходной слой, состоящий из m выходов.

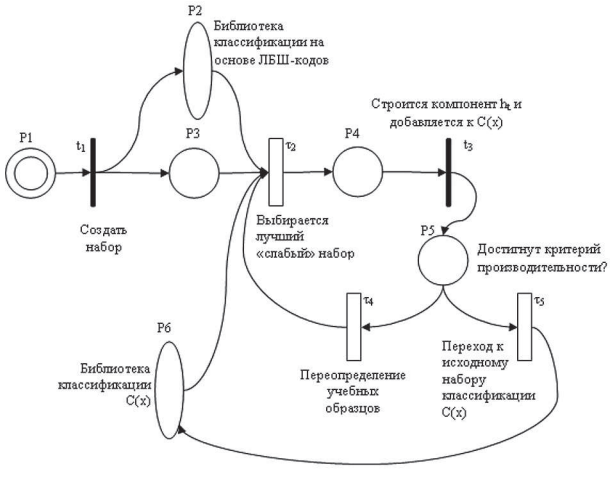

Рис. 1. Алгоритм р спозн в ния

Входы обозначают значения функций. Макропереходы выступают в качестве обрабатывающих модулей. Коммуникации зависят от параметров переходов, которые являются пороговыми значениями и параметров дуг (соединений), которые являются весами. Каждый выход соответствует классу шаблона. Маркировка выходных позиций отражает уровень шаблона соответствующего класса.

В результате исследований были предложены новые алгоритмы локализации внешней и внутренней границ радужной оболочки глаза, а также идентификации иридопризнаков на изображении. В итоге применения данных подходов происходит не только поиск радужки, но и, фактически, анализ плотности ириса, что является немаловажным фактором при построении иридологического программного комплекса. Бинарное изображение проецируется на выбранную иридосхему к проекции которого применяется математический аппарат Сетей Петри, а именно Нечетких Нейронных Сетей Петри. На основании этого делается вывод о нормальном состоянии или отклонениях в той или иной системе организма.

Литература

1. Кузьмук В. В. Сети Петри, параллельные алгоритмы и модели мультипроцессорных систем [Текст] : монография / В. В. Васильев, **В. В. Кузьмук** // К. : Наукова думка. — 1990. — 212 с.
2. Кузьмук В. В. Модифицированные сети Петри и устройства моделирования параллельных процессов [Текст] : монография / **В. В. Кузьмук**, О. А. Супруненко // К. : Маклаут. — 2010. — 251 с.
3. Кузьмук В. В. Применение модифицированных Е-сетей для построения параллельных алгоритмов [Текст] / **В. В. Кузьмук** // Доклады АН УРСР. Сер. А : Физико-математические и технические науки. — К. : Наукова думка. — 1985. — № 8. — С. 65—68.
4. Волошин М. В. Моделювання паралельних процесів в інформатиці та медицині [Текст] : монографія / М. В. Волошин, Б. М. Єремеєв, А. М. Парнюк // Черкаси : ЧНУ. — 2011. — 124 с.
5. Волошин Н. В. Моделирование и распознавание информативных участков в автоматизированных системах иридодиагностики [Текст] / Н. В. Волошин, **В. В. Кузьмук**, Е. А. Тараненко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. — 2011. — № 2/2(50) — С. 65—69.

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ІРІДООЗНАК В АВТОМАТИЧНИХ СИСТЕМАХ ІРИДОДІАГНОСТИКИ НА ОСНОВІ МЕРЕЖ ПЕТРІ

М. В. Волошин

У ст тті сформов ні методи виявлення р йдужної оболонки ок т ідентифік ція ірідиозн к в втом тичних систем х іридоді гностики н основі м тем тичного п р ту Мереж Петрі, методів AdaBoost і ЛБШ.

Ключові слова: розпізн в ння ірису, Мережі Петрі, AdaBoost, ЛБШ.

***Микола Володимирович Волошин**, спір нт Інституту проблем моделюв ння в енергетиці ім. Г.Є. Пухов НАН Укр їни, відділення ГМУСЕ, **тел.: (067) 696-51-47, e-mail: Voloshin87@gmail.com**.*

IDENTIFICATION OF IRIS SIGN IN AUTOMATED SYSTEMS OF IRIDOLOGY BASED ON PETRI NETS

N. Voloshyn

Methods of identifying iris and sign's identification in automatic system of iris diagnostic which is based on Petri Net, methods of AdaBoost and LBP.

Keywords: iris recognition, Petri Net, AdaBoost, LBP.

***Nick Voloshyn**, graduate student of Pukhov Institute for Modelling in Energy Engineering NAS of Ukraine, Department of HMCSP, **tel.: (067) 696-51-47, e-mail: Voloshin87@gmail.com**.*