



вают общую тенденцию применимости генетических алгоритмов в вопросах оптимизации искусственных нейронных сетей в информационных системах.

Литература

1. Девярых Д.В., Гергет О.М., Михаленко И.В. Применение искусственных нейронных сетей для прогнозирования развития перинатального поражения нервной системы. – Известия Волгоградского государственного технического университета : межвуз. сб. науч. ст. № 8(111) / ВолгГТУ. – Волгоград : ИУНЛ ВолгГТУ, 2013. – С. 77.

2. Генетические алгоритмы [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа: <http://www.aiportal.ru/articles/genetic-algorithms/genetic-algorithms.html>

3. Генетические алгоритмы [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа:

http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B0%D0%BB%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BC

4. Определения и основные понятия генетических алгоритмов: Интернет-лекция в рамках научной школы Третьей конференции молодых ученых [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: http://faculty.ifmo.ru/csd/files/kureichik_v_m_lebedev_b_k_internet_lecture.pdf

5. Erick Cantú-Paz A Survey of Parallel Genetic Algorithms // Department of Computer Science and Illinois Genetic Algorithms Laboratory University of Illinois at Urbana-Champaign, 2013. – С. 5.

6. Darrell Whitley Genetic Search for Feature Subset Selection: A Comparison Between CHC and GENESIS // Department of Computer Science Colorado State University Fort Collins, Colorado 80523 USA, 2012. – С. 7.

7. Dr. M.V. Siva Prasad An Intrusion Detection System Architecture Based on Neural Network and Genetic Algorithms // Principal Anurag Engineering College, 2013. – С. 6.

Л.Р. Габдрахманова, В.В. Мокшин

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ ОПТИЧЕСКОГО РАСПОЗНАВАНИЯ СИМВОЛОВ

(Казанский национальный исследовательский технический университет
им А. Н. Туполева – КАИ)

Проблема автоматизированного оперативного распознавания текстовой информации является актуальной задачей, связанной с широким классом практических приложений. Одной из таких задач является распознавание автомобильных номеров. Разработка системы, которая автоматически отслеживает нарушителей дорожного движения и записывает автомобильные номера нарушителей в базу данных, позволит ощутимо снизить количество нарушений и аварийность на дорогах.



На сегодняшний день в мире уже существует несколько систем автоматического распознавания автомобильных номеров. Все они далеки от совершенства и постоянно модифицируются. Тем не менее, общая структура и решения данной задачи уже сформированы.

Объектом исследования работы является интеллектуальная программная система распознавания символов на основе искусственных нейронных сетей, её внутренняя структура.

Предметом исследования являются способы построения рациональной архитектуры нейронной сети, качественного обучающего множества и алгоритмов обучения искусственной нейронной сети.

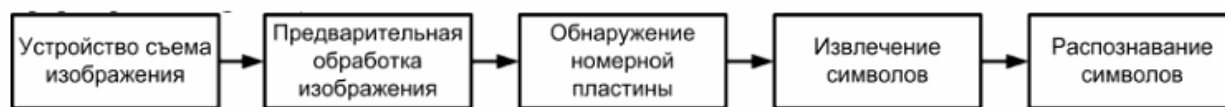


Рис. 1 Общая структура типовой системы распознавания автомобильных номеров

Устройство съема изображения – видеокамера. На установку видеокамеры накладывается ряд ограничений таким образом, чтобы номерная пластина занимала в кадре по горизонтали от 25 до 33%. Максимальная допустимая скорость автомобиля, при которой возможно распознавание, зависит от угла наклона камеры к полотну дороги. Оптимальной считается горизонтальная установка видеокамеры, т. е. на том уровне, где находится номерная пластина. Такая установка используется в системах автоматического пропуска на закрытую территорию, парковки и т. д.

Другим важным параметром является минимально допустимая контрастность изображения номерной пластины. В некоторых системах устанавливается дополнительный модуль, состоящий из инфракрасной подсветки и соответствующего фильтра. Такой подход позволяет повысить контрастность номерной пластины по отношению к остальному изображению.

Предобработка полученного изображения включает следующие этапы:

1. Коррекция изображения – эквализация, ограничение экстремальных значений яркости, видоизменение гистограммы распределения яркостей.
2. Устранение эффекта смазывания изображения, возникающего в связи с тем, что скорость автомобиля больше, чем скорость регистрации.
3. Устранение избыточной информации – бинаризация, разбиение изображения на отдельные цветовые регионы.

Недостатком предобработки изображения с бинаризацией является то, что выбираемый порог бинаризации не обеспечивает необходимого качества для любого типа изображения. Такие факторы, как освещение или даже цвет транспортного средства влияют на качество бинаризации изображения. Использование методов адаптивной бинаризации позволяет, тем не менее, решить данную проблему более качественно.



Одним из применяемых подходов для локализации номерной пластины является метод обнаружения границ изображения. Алгоритм обнаружения границ должен обнаруживать как горизонтальные, так и вертикальные края. Результирующее изображение, после выделения краев должно содержать большое количество линий в области пластины номерного знака, т. к. она содержит символы. Это основное свойство, которое используется для выделения области пластины номерного знака на изображении.

После того как номерная пластина локализована, выполняется операция обнаружения символов. Для устранения избыточной информации используется алгоритм бинаризации. Выбор порога в алгоритме осуществляется на основе яркостной гистограммы изображения, которая представляет собой одномерный массив $H[0, 255]$, в каждой ячейке которого содержится число точек изображения, имеющих значение интенсивности I .

Согласно наблюдениям, автомобильный номер обладает следующим свойством: средняя площадь всех символов занимает около 23% от площади всего номера, который имеет прямоугольную форму. Для разных номеров отклонения от этого значения не превышает 5%. В этом случае порог бинаризации T может быть определен следующим выражением $\sum_{j=0}^{r-1} H[j] \leq 0,23S$, где S – площадь прямоугольника, описывающего номер автомобиля.

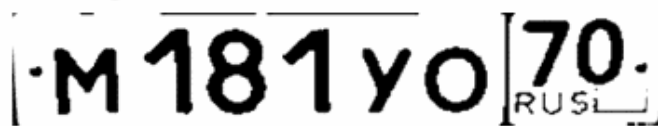


Рис. 2. Полученное изображение после бинаризации

Из положения символа на номере становится ясно буква это или цифра. Поэтому для символа, из сравнения его раstra с эталоном, получаем 10 или 12 оценок для цифры или буквы соответственно.

Проблема распознавания изображений изучается много лет. Разработано много различных методов и алгоритмов распознавания образов [1], но эффективность каждого из них очень сильно зависит от решаемой задачи.

Свойства искусственных нейронных сетей позволяют продуктивно использовать их на этапе распознавания выделенных номерных знаков.

Однако требуется выбрать тип нейронной сети и её архитектуру для качественного решения задачи распознавания цифр и букв русского языка, обеспечивающей правильное считывание информации с изображения и её анализ с целью идентификации автомобильного номерного знака даже при наличии помех.

В рамках проведенного исследования выполнено сравнение самых распространенных видов нейронных сетей с точки зрения эффективности распознавания.



Анализ показал, что хороший результат дают нейросети обратного распространения ошибки и сети Кохонена.

Нейросети обратного распространения по структуре аналогичны сети Кохонена, но функционируют и обучаются иначе. Сигнал с выходных нейронов или нейронов скрытого слоя частично передается обратно на входы нейронов входного слоя (обратная связь) [2].

К недостаткам относят низкую скорость обучения.

Среди преимуществ можно выделить то, что обратное распространение - эффективный и популярный алгоритм обучения многослойных нейронных сетей, с его помощью решаются многочисленные практические задачи.

Модификации алгоритма обратного распространения связаны с использованием разных функций погрешности, разных процедур определения направления и величины шага.

Для оценки эффективности использовалось три фундаментальных понятия: емкость, сложность образцов и вычислительная сложность. Под емкостью понимают, сколько образцов может запомнить сеть, и какие границы принятия решений могут быть на ней сформированы. Сложность образцов определяет число обучающих примеров, необходимых для достижения способности сети к обобщению. Вычислительная сложность связана с мощностью процессора ЭВМ.

Исследования показали высокую эффективность нейронной сети обратного распространения. Поэтому был проведен ряд исследований, с целью оценки качества распознавания цифр и букв на номерном знаке автомобиля с помощью нейронной сети обратного распространения.

В работе использованы методы распознавания объектов, обработки изображений, методы обучения нейронной сети и на программной модели проведены сравнение и анализ этих методов.

Предложена методика подбора параметров для настройки нейронной сети с помощью генетических алгоритмов. Эта методика отличается от существующих тем, что использование нейросетевых структур и алгоритмов обучения обеспечивают высокую скорость распознавания символов.

Достоверность результатов работы определяется за счет использования проверенных практикой математических методов и алгоритмов. Эксперимент с использованием реальных данных полностью подтвердил логические выводы, показал правильность и работоспособность разработанных методов распознавания и программных средств. Метод имеет приемлемую точность распознавания и высокое быстродействие.

Литература

1. Комарцова Л.Г. Нейрокомпьютеры. — М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2002. — 576 с.
2. Головкин В.А. Нейронные сети: обучение и применение. — М.: ИПРЖР, 2001.
3. ГОСТ 50577-93. Знаки государственные регистрационные транспорт-



ных средств типы и основные размеры. Технические требования. Введен 01.01.94. – М.: Издательство стандартов. – 33 стр.

Н.М. Гончарова, Н.С. Жолудева

РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННО - КОММУНИКАТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ

(ФГБОУ ВПО Орел, ГАУ, г. Орел, Россия)

Развитие общества, науки и техники ставит систему образования перед необходимостью использовать новые средства обучения. К таким средствам обучения относятся информационно-коммуникативные технологии. Совершенствование технических средств коммуникаций привело к значительному прогрессу в информационном обмене. Появление новых информационных технологий дает возможность создавать качественно новую информационно - образовательную среду как основу для развития и совершенствования системы современного образования [1].

Информационно - коммуникативные технологии не только обеспечивают революционное развитие внутри данной отрасли знаний, но и оказывают непосредственное влияние на научно-технический прогресс во всех сферах деятельности общества. Таким образом, они обеспечивают быстрое накопление интеллектуального и экономического потенциала стратегических ресурсов, которые в свою очередь гарантируют устойчивое развитие общества.

Инновационные технологии в образовании построены на качественно новых принципах, методах, средствах и технологиях. Это позволяет достигнуть образовательных эффектов, которые в свою очередь характеризуются:

- усвоением максимального объема знаний;
- максимальной творческой активностью;
- широким спектром практических навыков и умений.

Информационно-коммуникационные технологии в своем роде универсальны, так как они применяются во всех отраслях знаний: гуманитарной, естественнонаучной, социально-экономической, политической и др.

Отличительными особенностями информационно-коммуникационных систем в образовании являются:

- многоуровневость телекоммуникационной инфраструктуры;
- интегрированность образовательной информационной среды;
- распределенность учебного процесса;
- мультимедийное образовательных ресурсов;
- технологии реального времени.

Использование информационно-коммуникационных технологий в современном мире дает возможность значительно ускорить процесс поиска и передачи информации. Доказано, что уровень развития и внедрения информацион-