

Денискин Александр Владимирович, студент,
*кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления,
институт электроники и светотехники, Мордовский государственный
университет им. Н.П. Огарева, г. Саранск*

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ШРИФТОВ

Аннотация: В данной статье рассматриваются основные понятия о нейронных сетях. Рассказываются принципы машинного обучения и распознавания образов. Описываются параметры шрифтов, и формируются требования, необходимые для разработки автоматизированной системы распознавания шрифтов.

Ключевые слова: нейронная сеть, распознавание образов, машинное обучение, шрифт.

Abstract: this article discusses the basic concepts about neural networks. Told the principles of machine learning and pattern recognition. Describes the font settings, and formed the requirements necessary for the development of an automated recognition system fonts.

Keywords: neural network, pattern recognition, machine learning, font.

Формирование современных информативных технологий обуславливает быстрый рост потоков информации, касающихся не только сферу бизнеса и научных исследований, но и повседневную жизнь людей. Подобная направленность прогресса приводит к накоплению познаний в разных предметных сферах, затрудняя проблему рассмотрения и извлечения потенциально важной информации [1]. В связи с эволюцией программных

средств, вектор развития ориентируется в сторону информационно-поисковых систем, решающих определенную проблему и основанных на исследованиях психологических аспектов личности, способов компьютерной лингвистики, статистических моделях и методах искусственного интеллекта.

В настоящее время распознавание текста является одним из наиболее актуальных направлений разработки программного обеспечения. И не менее важной является задача распознавания печатных шрифтов. Существуют тысячи видов шрифтов и разработка программ, использующих обычные алгоритмы для определения шрифта является довольно затруднительной задачей. Именно поэтому для разработки подобной системы используются нейронные сети и машинное обучение.

Целью данной статьи является описание способов усовершенствования методов и алгоритмов обработки и распознавания шрифта в системах электронного документооборота, представленного в виде изображений текстовых документов.

В рамках статьи поставлены следующие задачи:

1. Изучение теории о нейронных сетях и машинном обучении. Изложение понятия искусственного нейрона, весов, активационных функций.
2. Рассмотреть рецепторную структуру восприятия информации, понятие образа, проблему обучения распознаванию образов.
3. Исследование принципов и способов обучения нейронных сетей и выбор оптимального метода для выполнения задачи.
4. Изучение структуры и параметров шрифтов.

Нейронные сети представляют собой сеть элементов — искусственных нейронов — связанных между собой синаптическими соединениями [4]. Входная информация обрабатывается сетью и формируется в совокупность выходных сигналов, в результате изменения состояния сети во времени. При этом изменяется внутреннее состояние нейронной сети, которая преобразует входные данные в выходные воздействия, в чём и заключается её работа. Обучение – неотъемлемая часть нейронной сети и большинство конфигураций

требуют обучения для работы. Во время обучения выбирается такой набор параметров сети, при котором достигается наилучший результат при решении задачи. Именно способность нейронной сети к обучению позволяет ей решать такую сложную и нетривиальную задачу, как распознавание образов.

Распознавание образов – это наука о методах и алгоритмах классификации объектов различной природы. С задачей распознавания любой человек сталкивается ежеминутно. Например, мы узнаем людей и предметы, распознаем буквы и цифры, понимаем речь, распознаем с разной степенью успешности опасные ситуации. Решение задач распознавания – это необходимый атрибут взаимодействия живого организма с внешней средой. В последние десятилетия различные задачи распознавания все чаще решают с помощью средств вычислительной техники. Более того, с развитием средств вычислительной техники появились возможности для решения тех задач распознавания, которые ранее не могли быть решены.

Блок обучения - это неотъемлемая часть системы распознавания. По выборке обучающих образов, каждый из которых принадлежит определённому классу, можно сформировать правила классификации в той или иной форме. Помимо этого, по обучающим образам могут быть сформированы принципы подбора самых информативных показателей. Можно выделить следующие основные задачи теории распознавания образов [2]:

1. Математическое описание образов. Векторное описание признаков является самым оптимальным для распознавания. При подобном описании каждому образу соответствует определённый вектор признаков.

2. Подбор самых информативных показателей, описывающих данный образ. Это один из главных и значимых вопросов в концепции распознавания образов – отыскать наименьшее число показателей, наиболее информативно обрисовывающих образы в данной системе (либо задаче) распознавания. От степени удачности подбора алфавита свойств и определения словаря признаков зависит результативность работы системы распознавания.

3. Представление классов распознаваемых образов. Данная цель сводится к установлению границ классов. Границы классов могут быть заданы явно на этапе разработки системы распознавания либо система самостоятельно должна их отыскать в ходе собственной работы.

4. Нахождение оптимальных решающих процедур (методов классификации), т.е. методов соотнесения вектора признаков образа некоторому классу.

5. Оценка достоверности классификации образов. Эта оценка необходима, чтобы лицо, принимающее решение, связанное с отнесением образа тому или иному классу, могло оценить величину потерь, связанных с неправильной классификацией.

Процесс обучения нейронной сети новому классу задач также включает несколько стадий [3]. Сначала ставится задача и производится определение основных параметров, характеризующих предмет исследования. Затем выбирается модель нейронной сети, которая больше всего подходит для решения задач подобного типа. Подготавливается набор обучающих примеров, содержащий входные данные, которым соответствует определённый набор выходных данных. Во время обучения подготовленные данные проходят через нейронную сеть, которая выдаёт некий результат, при этом выходные данные сравниваются с известными эталонными, и в зависимости от процента ошибок производится подстройка весовых коэффициентов межнейронных соединений для достижения наилучшего результата. Обучение происходит до тех пор, пока процент ошибок не достигнет желаемого уровня, либо пока нейронная сеть не придет в стационарное состояние.

Умение искусственных нейронных сетей учиться считается их самым значимым качеством. Аналогично биологическим организмам, которые они моделируют, данные нейронные сети сами формируют себя вследствие попыток добиться наилучшей модели поведения [5].

Первоначальным этапом решения задачи автоматической классификации текстов является преобразование документов, имеющих вид

последовательности символов, к виду, подходящему для алгоритмов машинного обучения в соответствии с задачей классификации. Как правило методы машинного обучения работают с векторами в пространстве (именуемом также пространством признаков). Следующей стадией является создание классифицирующей функции при помощи обучения на примерах. Произведя преобразование документа, можно приступить к исследованию отдельных символов на предмет принадлежности к шрифту.

Символы одного шрифта обладают общими характеристиками, среди которых мы выделяем следующие:

- алфавит, то есть список кодов, соответствующих графическим образам символов;

- кегль, отвечающий за расстояние между базовыми линиями, устанавливающими размеры образов символов между 2-ой и 3-й базовыми линиями. Масштабы прочих типов образов символов формируются соразмерно;

- признак моноширинности шрифта, определяющий близость ширины образов некоторых символов;

- признаки графем (начертаний образов символов):

- признак курсива;

- признак жирности;

- признак наличия серифов;

- признак подчеркивания;

- признак зачеркивания;

- признак особого начертания образа символа (графема);

Выделение ключевых признаков и определение параметров каждого шрифта позволит определить каждый символ в определённый класс и провести обучение нейронной сети, причём критерием качества будет служить процент ошибки при распознавании. На основе полученной базы данных происходит обучение нейронной сети и регулирование параметров для достижения наибольшей точности. После этого автоматизированная система становится готова к работе.

Таким образом, используя нейронную сеть и машинное обучение можно реализовать программное обеспечение для реализации распознавание шрифтов машинного текста.

Библиографический список:

1. Лепский А. Е., Броневиц А. Г. Математические методы распознавания образов // Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ. – 2009.
2. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации. – Финансы и статистика, 2004.
3. Потапов А. Распознавание образов и машинное восприятие. – Litres, 2017.
4. Славин О. А. Алгоритмы распознавания шрифтов в печатных документах // Информационные технологии и вычислительные системы. – 2010.
5. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс, 2-е издание. – Издательский дом Вильямс, 2008.