

Олигова М.М. Применение нейронных сетей в задачах распознавания образов // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. – 2019. – №1 (январь). – АРТ 46-эл. – 0,3 п.л. - URL: <http://akademnova.ru/page/875550>

РУБРИКА: ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 004

Олигова Милана Магомедовна

студентка 1 курса магистратуры, факультет «Отдел магистратуры»

ФГБОУ ВО «Донской Государственный Технический

Университет»

г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

e-mail: milana0839@mail.ru

**ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ЗАДАЧАХ
РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ**

Аннотация: Несколько десятилетий назад было положено начало исследованиям методов обработки информации, называемых сегодня нейросетевыми. В данной статье рассмотрены проблемы нейронного распознавания образов. Проанализированы их основные задачи. Одним из методов, широко применяемых в этих целях, являются искусственные нейронные сети. Кратко рассмотрим их устройство и способы использования.

Ключевые слова: нейронные сети, нейроны, компьютерная лингвистика, оптическое распознавание текста, обучение искусственной нейронной сети, распознавание рукописного текста.

Oligova Milana

magistracy student the 1st course, faculty of “department of
magistracy”

FGBOU VO “Don State Technical Univercity”

Rostov-on-Don, Russian Federation

APPLICATION OF NEURAL NETWORKS IN THE PROBLEMS OF IMAGE RECOGNITION

Annotation: Several decades ago, the beginning of the research of information processing methods, called today neural network, was laid. This article discusses the problems of neural pattern recognition. Analyzed their main tasks. One of the methods widely used for this purpose is artificial neural networks. A brief look at their device and methods of use.

Keywords: neural networks, neurons, computational linguistics, optical text recognition, artificial neural network training, handwriting recognition.

Нейронные сети являются одним из направлений в разработке систем искусственного интеллекта, которое появилось в результате стремления максимально точно смоделировать функционирование человеческой нервной системы. Изучив биологические нейронные сети, ученые смогли разработать математические модели, а также их программные или аппаратные реализации, которые способны распознавать изображения [3].

Задачи распознавания и классификации образов являются типичными для искусственных нейронных сетей. Впервые задача распознавания образов с использованием искусственной нейронной сети была решена с помощью персептрона Розенблатта в 1957 году. Развитие теории искусственных нейронных сетей связано с появлением новых конфигураций

сетей. Конфигурация сети, предназначенной для распознавания образов, зависит от наличия обучающего множества. При этом рассматриваются две парадигмы: обучение с учителем и обучения без учителя. Выбор парадигмы обусловлен наличием или отсутствием в обучающем множестве множества целей. При наличии обучающих пар «вход/цель» имеет место парадигма обучения с учителем. В рамках этой парадигмы можно выделить две подходящие конфигурации: многослойная сеть прямого распространения (персептронного типа) и двухслойная сеть, использующая радиально-базисные нейроны.

Оптическое распознавание текста - это механический или машинный анализ изображения печатного или рукописного текста и его последующее представление в виде символов, используемых для записи текстовой информации в памяти компьютера. Оптическое распознавание текста позволяет производить быстрый поиск тех или иных фрагментов текста, осуществлять его редактирование и хранение в сжатом виде. Также становится возможным сохранение качества при печати или демонстрации текстового материала, быстрый анализ предоставленных данных, их электронный перевод и конвертирование текста в речь.

Ранние версии систем для оптического распознавания текста требовали дополнительных настроек для работы с тем или иным шрифтом [1, С. 28]. Системы могли одновременно анализировать только отдельно взятые символы, для каждого из которых в памяти программы должно было содержаться конкретное изображение; нельзя было обрабатывать несколько шрифтов без остановки работы системы и её дополнительной калибровки. В настоящий момент всё большее распространение получают «интеллектуальные» системы, которые способны не только распознавать с достаточно высокой точностью большинство существующих шрифтов, но и

в некоторых случаях даже воспроизводить первоначальное оформление текста и его структуру.

При рассмотрении более сложных задач из этой области обыкновенно используют интеллектуальные системы распознавания, например, искусственные нейронные сети.

К исследованиям нейронных сетей приступили в 40-е годы XX века. Первые систематические изучения искусственных нейронных сетей были начаты ещё в 1943 г. Маккалоком (McCulloch) и Питтсом (Pitts). Именно ими позднее были исследованы сетевые модели для анализа изображений, подвергнутых сдвигам и поворотам.

Для инженеров основным источником идей развития систем нейронных сетей является биология. Действительно, их работу можно сравнить с функционированием головного мозга, но лишь отчасти.

На рис. 1 показано строение «нейронной сети» человека [3, С. 1]. Дендриты направлены от тела клетки к другим нейронам, где в синапсах - местах соприкосновения нейронов -они получают импульсы. Полученные синапсом входные сигналы передаются в тело нейрона, где они суммируются. Особенность импульсов заключается в том, что некоторые из них стремятся возбудить нейрон, а другие - препятствуют этому. Когда общий уровень возбуждения в теле нейрона достигает определенного порога, по аксону отправляется сигнал другим нейронам. Этот процесс является лишь основной схемой функционирования сети, и в реальности имеет множество деталей и исключений. Несмотря на это, модели большей части искусственных нейронных сетей строятся только на приведенных элементарных свойствах.

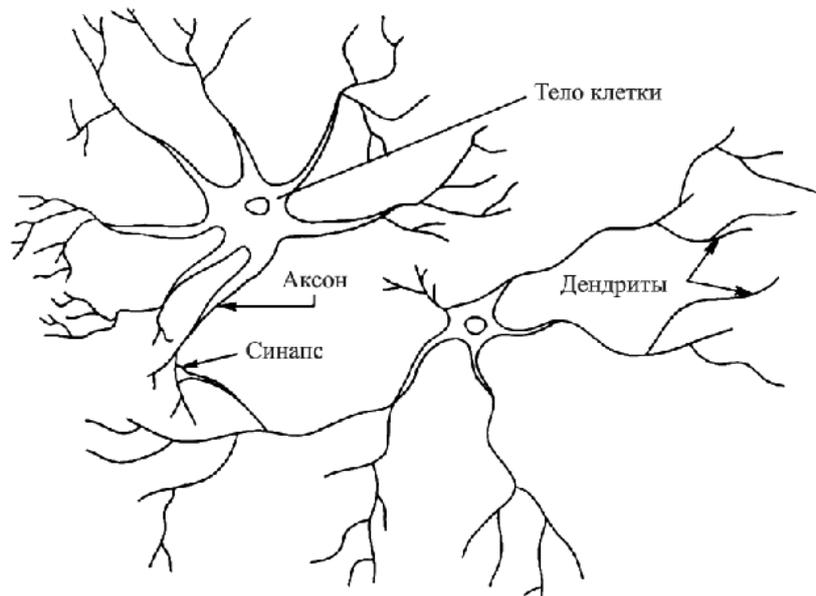


Рис. 1. Устройство нейрона головного мозга

Действительно, искусственные нейроны напоминают своим устройством нейроны головного мозга человека. Они принимают на вход некоторое множество сигналов, которые в свою очередь являются выходными сигналами других нейронов [3, С. 2]. Каждый входной импульс умножается на соответствующий данной связи вес, все полученные произведения складываются и определяют тем самым уровень активации нейрона.

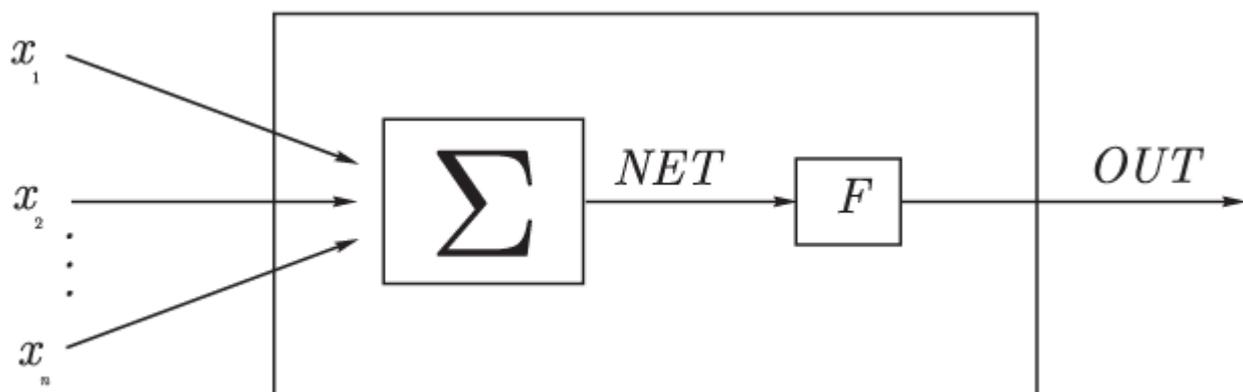


Рис. 2. Устройство искусственного нейрона

Искусственная нейронная сеть представляет собой структуру, состоящую из нескольких слоев нейронов: одного входного, одного выходного и одного или нескольких внутренних, или «скрытых» слоев.

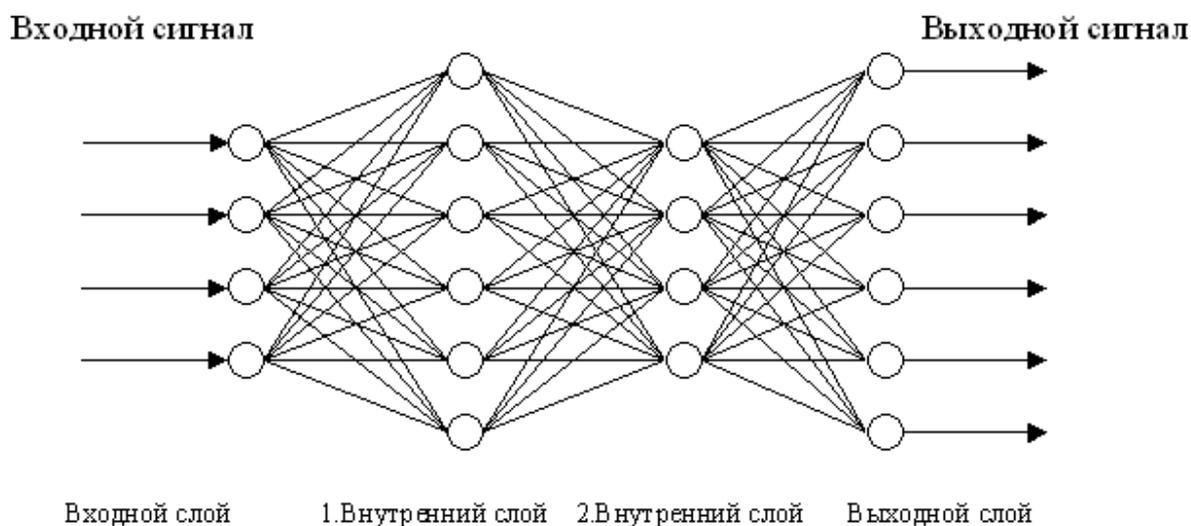


Рис. 3. Схематическое изображение устройства нейронной сети

Поток данных, которые требуется обработать, передается на входной слой нейронов. Результаты, полученные после обработки информации, передаются через выходной слой нейронной системы. Проходя сквозь внутренние слои, создаются ассоциативные цепочки связи между нейронами из входного и выходного слоя. Их разнообразие обеспечивается различиями в порогах чувствительности во входах различных нейронов к поступающим к ним входным сигналам. Пороги чувствительности для каждого нейрона устанавливаются и изменяются во время обучения сети.

Обучение искусственной нейронной сети можно осуществить несколькими способами [1, С. 31]. Чаще всего используют метод, основанный на изменении структуры сети с учетом результатов пробных решений. Для этого метода требуется заранее подготовить достаточное количество пар входных и выходных данных - обучающую выборку. Затем входные данные обучающей выборки последовательно вводятся в

нейронную сеть. Нейронная сеть сопоставляет свои выходные данные с выходными значениями обучающей выборки, и если они совпадают, то связи в скрытом слое остаются без изменений. Если же находятся различия, связи корректируются, и результат работы сети снова сопоставляют с выходными данными предусмотренными выборкой. Обучение не прекращается до тех пор, пока не достигнута необходимая точность совпадения выходных данных сети и выборки. После полного обучения, нейронная сеть может быть использована для решения тех или иных практических задач.

Обученные таким образом нейронные сети будут хорошо обрабатывать примеры с «чистыми» входными данными. В реальной работе такие данные встречаются крайне редко. Поэтому возникает необходимость адаптации нейронной сети к работе с входными данными, которые бы содержали помехи. Для этого необходимо во время подготовки подавать сети на вход данные, как с шумом, так и без. Сначала следует провести обучение на чистых данных, а затем чередовать наборы идеальных и зашумленных входных данных. Очень важно подавать их именно в этом порядке, потому что такое обучение повышает процент правильного распознавания информации.

На сегодняшний день высокая точность в распознавании текста достигнута лишь для латинских символов в печатных документах с достаточным уровнем четкости изображения, например, при работе со сканированными печатными документами. Процент верной обработки данных в этом случае может достигать до 99%. Лучшие результаты при такой постановке задачи можно получить лишь путём ручной правки полученных документов. Проблемы точности распознавания разных видов рукописного текста, а также печатных текстов иных форматов (в большей

степени это касается текстов с большим количеством символов) сейчас представляют собой объект для активных исследований. При обработке рукописного текста сейчас достигнут заметно меньший процент верного распознавания символов. Полученные результаты может улучшить использование информации о грамматике и контексте исследуемого документа. Например, в ходе распознавания поиск слов в словаре осуществляется быстрее, чем выявление отдельных символов. Знание грамматики языка помогает определить принадлежность слова к той или иной части речи, в то время как формы отдельно взятых символов иногда могут не содержать достаточного количества информации, чтобы верно распознать весь рукописный текст.

Несмотря на то, что исследования в области интеллектуальных систем и, в частности, нейронных сетей ведутся уже давно, существует множество направлений, которые требуют дальнейшего развития. Применение интеллектуальным системам нашлось в самых разных областях нашей жизни, однако наиболее широкое распространение они получили в оптическом распознавании символов. С их помощью можно не только переводить книги, документы и других текстовые данные в электронный вид, но и, например, анализировать отпечатки пальцев, распознавать лица на изображении или выполнять машинный перевод текста с помощью камеры. Применение для этих целей нейронных сетей существенно сокращает время на обработку той или иной задачи и позволяет практически полностью автоматизировать процесс в зависимости от выбора метода обучения сети.

Все вышеприведенное говорит о том, что проблема исследования возможностей нейронных сетей и их развития является актуальной на сегодняшний день.

Список использованной литературы:

1. Заенцев И. В. Нейронные сети: основные модели: учеб. пособие к курсу «Нейронные сети» / И. В. Заенцев. – Воронеж, 1999. – 72 с.
2. Уоссермен Ф. Нейрокомпьютерная техника: теория и практика. URL: http://www.immsp.kiev.ua/postgraduate/Biblioteka_trudy/NejrokomputernTechnikaUossermen1992.pdf
3. Яхьяева Г. Э. Основы теории нейронных сетей / Г. Э. Яхьяева. – М.: Интернет Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 26 с.
4. Аналитические технологии для прогнозирования и анализа данных. – NEUROPROJECT. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.neuroproject.ru/neuro.php>
5. Нейронные сети Хопфилда и Хэмминга. - [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.codenet.ru/progr/alg/ai/htm/gl3_5.php
6. Вороновский Г.К. Махотило К.В. Петрашев С.Н. Сергеев С.А. «Генетические алгоритмы, искусственные нейронные сети и проблемы виртуальной реальности», «ОСНОВА», 2010 г. 112 с.
7. Курзаева Л.В. Введение в теорию систем и системный анализ: учеб. пособие / Л.В. Курзаева. – Магнитогорск: МаГУ, 2013. – 211 с.
8. Курзаева Л.В. Введение в методы и средства получения и обработки информации для задач управления социальными и экономическими системами: учеб. пособие / Л.В. Курзаева, И.Г. Овчинникова, Г.Н. Чусавитина. – Магнитогорск: Магнитогорск. гос. техн. ун-т им. Г.И. Носова, 2016. – 118 с.
9. Курзаева Л.В. Нечеткая логика и нейронные сети: учебно-наглядное пособие / Л.В. Курзаева. – Магнитогорск: МаГУ, 2015. – 125 с.
10. Курзаева Л.В., Новикова Т.Б., Лактионова Ю.С., Петеляк В.Е. Применение метода попарных сравнений для определения функции принадлежности нечеткой переменной в задачах управления социально-экономическими системами / Л.В. Курзаева, Т.Б. Новикова, Ю.С. Лактионова, В.Е. Петеляк // Научно-практический журнал «Заметки ученого». – 2015. – №5. – С. 87-90.

Дата поступления в редакцию: 13.01.2019 г.

Опубликовано: 20.01.2019 г.

© Академия педагогических идей «Новация». Серия «Студенческий научный вестник», электронный журнал, 2019

© Олигова М.М., 2019