

РЕФЕРАТ

магистерской аттестационной работы на тему:

"Распознавание образов с помощью искусственных нейронных сетей"

Пидопличко Вадима Сергеевича

Цель работы

Целью данной работы является исследование, разработка, проектирование и тестирование усовершенствованной нейронной сети для облегчения процедуры распознавания образов, в частности символов.

Актуальность проведенных исследований

Растущий интерес к задачам распознавания обусловлен необходимостью автоматизации как функций контроля и управления сложными динамическими объектами в реальном времени, так и образных процессов коммуникации в интеллектуальных системах. Поэтому до сих пор продолжается поиск и реализация эффективных принципов передачи распознавательной функции человека компьютеризированными системами. Одно из перспективных направлений решения данной проблемы основывается на применении искусственных нейронных сетей и нейрокомпьютеров, как наиболее адекватных по отношению к классу задач распознавания образов. В наше время предложено большое количество нейросетевых парадигм для решения задач распознавания образов. Значительные затруднения при распознавании вызывают образы, которые были подвернутыми каким-либо искажениям (зашумлению, сдвигу, повороту, масштабированию). Эту проблему решают путем выбора соответствующей архитектуры и способа обучения. Анализ работ показывает, что до сих пор не существует такой модели, которая была бы не чувствительна ко всем видам искажений. Проблема достаточно хорошо решена относительно смещенных и зашумленными образов нейросетями обратного распространения ошибки. Однако по-прежнему вызывают трудности такие виды искажений как изменение образа в размерах и поворот. Перспективу в преодолении этих

трудностей видят в новой нейросетевой парадигме - модели неокогнитрона, использующей качественно новую архитектуру и неконтролируемое обучение. В основе архитектуры неокогнитрона лежит организация зрительной системы человека.

Задания, решаемые в данной работе

В данной работе рассмотрены различные подходы для решения задачи распознавания образов. Основное внимание уделено подходу к распознаванию образов с помощью искусственных нейронных сетей и методов их обучения. В частности подробно рассмотрена такая нейронная сеть как неокогнитрон, приведены достоинства и недостатки этой нейронной сети.

В заключительной части работы разработана и предложена усовершенствованная модель неокогнитрона, после чего приведены результаты тестирования разработанной нейросети для задачи распознавания образов, сделано сравнение с прототипом и указаны преимущества и недостатки модифицированной нейронной сети.

Достигнутые результаты

Результатом проведенных исследований является теоретическое и практическое рассмотрение усовершенствования неокогнитрона. Результаты предложенного подхода к распознаванию образов показали, что разработанная модификация является простой в понимании, проектировании и настройке, и имеет меньшее количество нейронов и между нейронных соединений по сравнению с прототипом. Скорость работы и обучения предложенной модели показывает ее преимущество над оригинальной версией.

Тестирование предложенной модели показало довольно неплохие результаты при распознавании изображений символов.

Научная новизна

В данной работе предложена усовершенствованная модель неокогнитрона ориентирована на уменьшение объема памяти и расходов на вычисления,

проведен анализ процесса обучения и распознавания графических образов. Результаты моделирования показали, что особенностью нейронных сетей такого типа является их высокая скорость обучения и распознавания, а также устойчивость при распознавании образов подверженных всем видам искажений.

Практическая ценность

Практическая ценность работы заключается в возможности применения полученных результатов для эффективного использования нейронных сетей для задачи распознавания образов. Также, следует отметить, что предложенная модель может быть изменена для достижения лучших результатов распознавания.

Выводы

Моделирование процессов обучения и распознавания программной моделью неокогнитрона показало перспективы распознавания графических образов в условиях искажений различных видов. Это обусловлено особой структурой данного типа нейросетей, что в определенной степени имитируют работу зрительной системы человека. Неокогнитрон можно рассматривать как многоуровневую нейросетевую систему индукцирования знаний обучающего множества графических данных с помощью экстрагирования типичных признаков и их обобщения на следующих уровнях.

Обобщая результаты исследования процесса распознавания неокогнитроном образов, которые были искажены различного вида преобразованиями, можно выделить ряд преимуществ, благодаря которым неокогнитрон превосходит другие нейросети, предназначенные для распознавания образов:

- слабая чувствительность к искажениям образов;
- приемлемое время обучения и распознавания образов;
- самоорганизация;
- возможность обучения с учителем и без учителя;
- наличие достаточного количества параметров для настройки на распознавание образов различного типа.

Большое количество нейронов и межнейронных соединений является главным недостатком неокогнитрона, который был частично устранен в ходе исследований, проводившихся в рамках данной работы. Другой недостаток - сравнительно большое время функционирования, который может быть устранен путем аппаратной реализации или параллелизации модели неокогнитрона, поскольку в обоих случаях расчет выходов всех нейронов на каждом уровне происходит параллельно. Это подтверждается тестами параллельной модификации этой нейросети.

Неокогнитрон и его модификация разработаны на моделирование зрительной системы. Однако это не означает что они применимы только для распознавания графических образов. Данная нейросеть требует дополнительных исследований и может быть использована в других отраслях.

Апробация результатов

Основные положения и результаты магистерской диссертации докладывались на международной научно-технической конференции «Системный анализ и информационные технологии». Тема доклада: «Распознавание образов с помощью искусственных нейронных сетей».

Публикации

Электронный сборник «СИСТЕМНЫЕ НАУКИ И КИБЕРНЕТИКА»: статья «Распознавание образов с помощью искусственных нейронных сетей»

Работа содержит 79 страниц, 2 таблицы та 29 иллюстраций. При подготовке работы использовалась литература с 26 разных источников.

Ключевые слова: Нейронная сеть, обучение, неокогнитрон, распознавание образов.