

НЕЙРОСЕТЕВОЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ МЕТОДА АНАЛИЗА ДАННЫХ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ ПО АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ

А.С. Хорошавина (Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург)
Научный руководитель - А.В. Русак (Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург)

Введение

Процесс перевода как печатного, так и рукописного текста в электронный текстовый документ называется распознаванием текста. Процесс распознавания рукописных символов довольно сложный и на данный момент находится на стадии развития и поиска оптимальных и производительных алгоритмов для эффективного решения данной задачи. Особенную сложность представляет процесс распознавания рукописного текста с изображения, так называемое оффлайн распознавание. В данном случае у системы нет возможности отслеживать начертание символов, скорость, нажим и направление движения пера при написании. Кроме того существует ряд факторов, которые осложняют процесс распознавания текста: вариативность начертания символов (наклон, размер, соединительные элементы); пересечение или наложение текста; непараллельность строк; орфографические ошибки; помарки, исправления или какие-либо дефекты исходного носителя (бумаги); качество изображения и прочие.

Однако именно задача оффлайн распознавания представляет особый интерес для тех сфер жизни человека, где преобразование рукописного текста в электронный формат, могло бы упростить и автоматизировать долгие рутинные процессы, требующие предельной концентрации внимания со стороны человека. Например, учитель в школе практически ежедневно проверяет сотни контрольных, самостоятельных, домашних работ, что требует напряжения со стороны не только зрительной системы, но и высокой концентрации таких когнитивных функций, как внимание и восприятие.

В общем случае зрительное восприятие представляет собой процесс распознавания образов, а распознавание символов рукописного текста является частным случаем. В рамках данной работы для программной имитации человеческого зрения используется сверточная нейронная сеть, основанная на принципах организации и функционирования биологических нейронных сетей.

Цель работы

Целью данной работы является разработка метода на основе сверточной нейронной сети, который будет эффективен в рамках задачи оффлайн распознавания рукописного текста. По результатам анализа полученных комбинаций методов на основе наиболее оптимального из них необходимо спроектировать систему для автоматизированной проверки знаний по английскому языку.

Базовые положения исследования

Сверточная нейронная сеть отчасти представляет собой прототип зрительной коры головного мозга, которая имеет небольшие участки клеток, чувствительных к конкретным областям поля зрения. Ключевые слои данной нейронной сети - сверточный слой и слой объединения. За счет настройки параметров слоев и их количества достигается необходимая точность распознавания.

Для повышения точности и скорости распознавания изображения необходимо произвести его предварительную обработку (уменьшить нежелательные искажение и шумы, улучшить некоторых характеристики изображения) и сегментацию. Поскольку в рамках работы рассматривается полнотекстовый формат изображения, то предлагается поэтапная сегментация: весь текст разделяется на предложения, предложения на слова.

Промежуточные результаты

В результате разработки и подбора параметров сверточной нейронной сети, а также комбинации её с различными методами предобработки и сегментации изображений было найдено оптимальное сочетание алгоритмов и создан прототип системы распознавания рукописного текста.

Основной результат

В результате была найдена оптимальная комбинация сверточной нейронной сети и методов предобработки и сегментации изображений для реализации нейросетевого подхода к разработке метода анализа данных. А также построен прототип системы для автоматизированной проверки знаний на основе разработанного метода анализа данных, обеспечивающий точность распознавания не менее 95%.