РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ РУССКОГО ДАКТИЛЬНОГО ЯЗЫКА

@ Д.Г. Еникеев, С.А. Мустафина

cooldeepband@gmail.com, mustafina_sa@mail.ru

УДК 004.93'1

DOI: 10.33184/mnkuomsh2t-2021-10-06.70.

В работе представлена система распознавания русского дактильного алфавита, основанная на сверточной нейронной сети. Собрана база данных из 400 статичных жестов для оценки точность нейронной сети с глубоким обучением. Эксперимент показал высокую точность предложенной системы.

Ключевые слова: русский дактильный язык, распознавание образов, нейронная сеть, Leap Motion

Development of a Russian dactyl language recognition system

The paper presents a Russian dactyl alphabet recognition system based on a convolutional neural network. We assembled a database of 400 static gestures to evaluate the accuracy of a deep learning neural network. The experiment showed the high accuracy of the proposed system.

Keywords: Russian dactyl, pattern recognition, neural net, Leap Motion

Русский жестовый язык является официальным инструментом общения людей с нарушениями слуха. Он состоит из невербальных действий: жестов рук, мимики, положения тела и полностью независим от словесной речи. Жестовый язык неизвестен и сложен для восприятия обществу, поэтому возникает коммуникативный барьер. Система распознавания жестового языка призвана предоставить быстрый и удобный интерфейс для общения глухих и слышащих людей. Её задача состоит в переводе жестового языка в письменную или устную речь.

В работе объектом распознавания является русский дактильный алфавит - отдельный компонент жестового языка, в котором каждой букве русского алфавита соответствует определенный жест. В отличие от

Еникеев Данияр Гадиевич, аспирант, СФ БашГУ (Стерлитамак, Россия); Daniyar Enikeev (Sterlitamak Branch Bashkir State University, Sterlitamak, Russia)

Мустафина Светлана Анатольевна, д.ф.-м.н., доцент, СФ БашГУ (Стерлитамак, Россия); Svetlana Mustafina (Sterlitamak Branch Bashkir State University, Sterlitamak, Russia)

изменяющегося со временем [1] русского жестового языка, дактиль обладает строго определенным набором жестов, устоявшихся в обществе глухих. Жесты выполняются всегда правой рукой и не включают в себя мимику и прочие атрибуты жестового языка. Ограниченность словаря в совокупности с одной рукой, выступающей в качестве единственного объекта отслеживания, значительно упрощает создание и тестирование системы распознавания.

Для задачи обучения и последующей проверки классификации, исследователем, под руководством сурдопереводчика, была создана база данных, насчитывающая 400 примеров жестов. Набор состоит из 10 статических букв русского дактильного алфавита. В качестве инструмента сбора визуальной информации о жестах был использован контроллер Leap Motion. Устройство снимает изображения в инфракрасном диапазоне, тем самым нивелируя влияние освещения на детализацию и уровень шумов. Реализация захвата информации в Leap Motion предоставляет данные в виде изображения и математической модели в трехмерном пространстве.

В качестве классификатора использована сверточная нейронная сеть. Она позволяет минимизировать этап подготовки и препроцессинга изображения, обеспечивает автоматическое выделение паттернов, характеризующих жест. Сеть состоит из двух последовательных сверточных слоев, max pooling (операции выделения максимума) и выходных связанных слоев.

Эксперимент показал, что разработанная система успешно классифицирует изображения различных жестов с достоверностью 97,5%. Ошибочными жестами выбраны буквы алфавита, в которых ладонь сжата ("Ю", "А"), либо различаются конфигурации вытянутых пальцев ("П", "Я"). В будущих исследованиях мы планируем добавить в систему математическую модель из Leap Motion API, расширить базу данных и добавить алгоритм определения перехода между жестами для процедуры распознавания в реальном времени.

Литература

1. Буркова С.И., Варинова О.А. К вопросу о территориальном и социальном варьировании русского жестового языка // Русский жестовый язык. Первая лингвистическая конференция. — МГУ, Москва, 2012. — 127-143.