

Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің 30 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 17: «Қазіргі аграрлық ғылым: цифрлық трансформация» атты халықаралық ғылыми – тәжірибелік конференцияға материалдар = Материалы международной научно – теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 17: «Современная аграрная наука: цифровая трансформация», посвященной 30 – летию Независимости Республики Казахстан.- 2021.- Т.1, Ч.3 - С. 23 - 26

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ МЕТОД ДЕТЕКТИРОВАНИЯ РЕЧИ

*Ертаев А.М.,  
Хамзина Б.Е.,  
Жолдангарова Г.И.*

В данной обзорной статье описаны нейронные сети, сравнены 5 известных языков программирования. Предложен интеллектуальный метод для детектирования речи и идентификации личности

**Ключевые слова:** нейронная сеть, распознавания речи, язык программирования, машинное обучение, библиотека.

В современном мире для решения простых задач в различных областях жизни человек всё больше и больше использует смартфоны, планшеты, ноутбуки для обмена данными, покупок и развлечения, каждую минуту на земле происходит более миллиарда транзакции от устройства к устройству. И для защиты всех этих массивов данных используются большое количество устройств или же программ для защиты персональных данных человека. В современности персональные данные человека являются главной мишенью злоумышленников и хакеров, ведь получая все данные о человеке он получает контроль над всеми сферами влияния его жизни. Для защиты своих данных используются пароли, двух этапные аутентификации, биометрические способы защиты такие как: отпечатки пальцев, радужка глаза, распознавание лиц. Но всё это статические методы защиты, обычная машина или же программа никогда не сможет с большой точностью распознать кто перед ней на это способен лишь человек или же искусственный интеллект.

Для этой цели создана математическая модель нейронных сетей, построенная по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей — сетей нервных клеток живого организма. Это понятие возникло при изучении процессов, протекающих в мозге, и при попытке смоделировать эти процессы. Таким образом, можно создавать сети которые могут найти своё применение в телекоммуникации для интеллектуального детектирование речи и защиты персональных данных, что и было нами исследовано.

Нейронная сеть — это последовательность нейронов, соединенных между собой синапсами. Структура нейронной сети пришла в мир программирования напрямую из биологии. Благодаря такой структуре,

машина обретает способность анализировать и даже запоминать различную информацию. Нейронные сети также способны не только анализировать входящую информацию, но и воспроизводить ее из своей памяти. Другими словами, нейросеть это машинная интерпретация мозга человека, в котором находятся миллионы нейронов передающих информацию в виде электрических импульсов. Нейронные сети используются для решения сложных задач, которые требуют аналитических вычислений подобных тем, что делает человеческий мозг. Самыми распространенными применениями нейронных сетей является: классификация, предсказание, распознавание. [1]

Математическая модель нейрона описывается соотношением:  $y = f(s), s = \sum_{i=1}^n x_i w_i + b$ ,

где -  $w_i$  – вес синапса,  $b$  – значение смещения,  $s$  – входной сигнал,  $y$  – выходной сигнал нейрона,  $n$  – число входов нейрона,  $f$  – функция активации.

Особое место в задаче распознавания речи занимают методы, основанные на нейросетевой технологии. В этих методах результат распознавания является продуктом функционирования нейронной сети определенного вида и топологии. Нейронные сети представляют собой множество связанных между собой элементарных процессоров (нейроподобных элементов), каждый из которых выполняет относительно простые функции.[2]

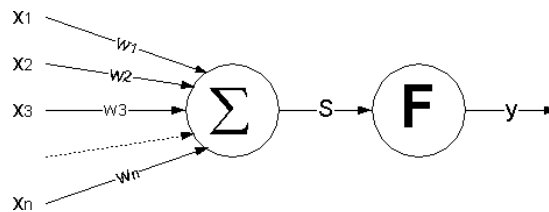


Рис.1 Структурная схема нейрона

Где -  $x_1, x_2, \dots, x_n$  – входной сигнал нейрона;  $w_1, w_2, \dots, w_n$  – набор весовых коэффициентов;  $F(S)$  – функция активации;  $y$  – выходной сигнал

Проектирование нейронных сетей создается с помощью языков программирования. Существует множество языков программирования, однако не все они подходят для машинного обучения. Машинное обучение в современной итерации востребовано во многих отраслях промышленности, растет также спрос на продукты и услуги, основой которых являются машинные алгоритмы. На данный момент можно выделить такие языки как (Python, R, JavaScript, C++, Java) которые подходят для машинного обучения.[4]

Первый, язык программирования Python - это высокоуровневый язык программирования, который имеет множество различных способов применений, включая множество готовых библиотек МО, его можно адаптированный практически к любой операционной системе. Но работа с ним в среде МО может вызывать проблемы. Например, сложность

отслеживания ошибок в коде, что связано с разрастанием кодовой базы программы, соответственно с ее сложностью.

Второй, язык программирования R, широко применяемый в анализе данных и для решения общих задач МО, таких как регрессия, классификация и формирование дерева решений. Как и Python, R обладает открытым исходным кодом и широко известен как язык, который легко установить, настроить и применять. Язык R обладает рядом особенностей, которые усложняют его изучение. К ним можно отнести нетрадиционные структуры данных и индексирование (которое начинается с 1 вместо 0), R менее популярен, чем Python, малый массив документации для приложений МО.

Третий, язык программирования JavaScript, это высокоуровневый и динамически типизированный язык. Применение языка в машинном обучении получило ограниченное применение, но, тем не менее, известные проекты, как Google Tensorflow.js, основаны на JavaScript. На данный момент JavaScript для машинного обучения все еще выглядит незрелой, и его поддержка ограничена.

Четвёртый, язык программирования C++, этот язык обладает возможностями одновременно как низкоуровневого, так и высокоуровневого языка программирования, в машинном обучении C++ обеспечивает высокий уровень контроля и эффективности, гибкость языка хорошо подходит для ресурсоемких приложений. Но создания новых приложений на базе C++ требуется написание большого объема сложного кода, что занимает много времени и может вызвать большие трудности в обслуживании.

Пятый, язык программирования Java, это язык программирования, который во многом напоминает по структуре C++. Java обладает широким спектром алгоритмов, полезные для разработки софта машинного обучения. Java считается одним из самых безопасных языков программирования благодаря использованию байт-кода и песочниц.

Несмотря на все свои преимущества, Java более медленный язык, чем многие другие языки программирования и в том числе C++.

Таким образом, сравнив и проанализировав 5 языков, нами выделен и выбран язык Python, так как он имеет большое количество библиотек для написания нейронных сетей, он построен на базе технологий Open Source и его можно адаптировать к любой операционной системе.

Для написания нейронных сетей распознавания речи на языке программирования Python потребуется установка библиотек для анализа аудио, построение нейронных сетей, и обработки и анализа данных. Нами были определена и выбрана следующая библиотека, для сбора и воспроизведения аудио.

Librosa - это модуль Python для анализа звуковых сигналов, предназначенный для работы с аудио, позволяющий извлекать спектрограмму аудио сигнала для её обработки и анализа. [3].

Следующая библиотека для построение нейронных сетей является Keras, это библиотека глубокого обучения. высокоуровневого API, написанный на Python. Keras, библиотека глубокого обучения, которая позволяет

легко и быстро создавать прототипы и поддерживает как сверточные и рекуррентные сети, так и их комбинации, без проблем работает как на процессоре (CPU), так и на графическом процессоре (GPU).

И третья, Pandas, это программная библиотека на языке Python для обработки и анализа данных. Работа Pandas с данными строится поверх библиотеки NumPy, являющейся инструментом более низкого уровня. Она представляет специальные структуры данных и операции для манипулирования числовыми таблицами и временными рядами. Если добавить к нему обёртку в виде библиотеки Swift это поможет оптимизировать код и сделать его производительнее.

Все выбранные нами библиотеки устанавливаются для обработки аудио, обучение нейронных сетей, и оптимизации производительности.

Таким образом, для проектирование нейронных сетей можно использовать и другие языки программирования но, язык программирования Python даёт больше возможностей для построения нейросетей, благодаря большому количеству библиотек машинного обучения. Благодаря описанным выше трём библиотекам, можно получить спектограмму аудио сигнала, которая обрабатывается нейронными сетями, тем самым обучая нейронную сеть распознавать речь и идентифицировать личность человека, это можно использовать как метод защиты персональных данных, так как обученная нейронная сеть будет сравнивать входные данные, с имеющийся базой данных речи человека. Считаем что эффективность работы нейронных сетей зависит от используемых методов детектирование речи и библиотек.

#### Список литературы

1. Ahmed Gad, Fatima Ezzahra Jarmouni., Introduction to Deep Learning and Neural Networks with Python™ // Elsevier scientific, technical, and medical content – 2020, 300 с. Режим доступа: <https://library.kazatu.kz:2150/books/introduction-to-deep-learning-and-neural-networks-with-python/gad/978-0-323-90933-4> Дата обращения: 15.09.2020

2. Гапочкин А.Р., Нейросетевые распознавание речи.- Издательство "Грамота" (Тамбов) : Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. – 5 с.

3. Nagesh Singh Chauhan., Audio Data Analysis Using Deep Learning with Python. Режим доступа: <https://www.kdnuggets.com/2020/02/audio-data-analysis-deep-learning-python-part-1.html> Дата обращения: 20.09.2020.

4.Топ-5 языков для машинного обучения Режим доступа: <https://www.itweek.ru/ai/article/detail.php?ID=207784>. Дата обращения: 10.09.2020