**P. A. Nosulenko**

Student

**D. V. Butenina**

PhD, Phys.-Math., Associate Professor

**DEVELOPMENT OF A SYSTEM FOR VIDEO SUBTITLING**

The article is devoted to the development of an automated system for creating subtitles for video content based on set of multiple neural networks.

**Keywords:** quality, metrology, artificial intelligence, recurrent neural networks, subtitles.

УДК 008.4

**П. А. Носуленко**

Студент

**Д. В. Бутенина**

Кандидат физико-математических наук, доцент

**РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СУБТИТРОВ К ВИДЕО**

Статья посвящена разработке автоматизированной системы создания субтитров для видеоконтента на основе комплекса из нескольких нейронных сетей.

**Ключевые слова:** качество, метрология, искусственный интеллект, рекуррентные нейронные сети, субтитры.

Использование видеоконтента становится все более популярным, что создает потребность в субтитрах. Ручное создание субтитров трудоемко и времязатратно, поэтому возрастает необходимость в разработке автоматизированной системы создания субтитров. Система сможет облегчить процесс, увеличить его скорость и обеспечить высокое качество субтитров, делая видео контент более доступным для широкой аудитории, включая людей с нарушениями слуха или изучающих иностранные языки.

Для наших целей нужно разработать сложную систему из нескольких нейронных сетей, каждая из которых отвечает за отдельную задачу. На сегодняшний день существует большое количество архитектур нейронных сетей под самые разные задачи [1]. Для обработки естественного языка применяется архитектура рекуррентной нейросети, [2]. Во-первых, они оценивают произвольные предложения на основе того, насколько часто они встречались в текстах, что дает меру грамматической и семантической корректности. Такие модели используются в машинном переводе [3]. Во-вторых, языковые модели генерируют новый текст. Для работы нейронной сети, ее нужно сперва обучить на собранном заранее наборе данных или датасете [4]. При этом аудиофайлы включают различные голоса, акценты, темп речи и фоновые шумы. А в текстовые файлы помещается информация о том, что говорится в каждой записи, кто это говорит и тайминги предложений. Эти текстовые файлы будут использоваться для связи аудиофайлов с точными транскрипциями.

Задача первой нейронной сети – распознавание и предобработка речи. Система обрабатывает полученный аудиофайл и возвращает текст, с таймингом, когда этот текст произносился. Восстановлением пунктуации занимается вторая нейросеть. Она должна будет обработать полученный набор слов, удалить мусор, расставить знаки препинания, составить предложения. Для решения этой задачи достаточно взять текстовый корпус с текстом без пунктуации и на нем обучить нейросеть её восстанавливать. На вход нейросети текст поступает в токенизированном виде. На выходе модели после каждого слова метка: ставить ли тот или иной символ пунктуации. Третья нейросеть – заключительная, ее задача просто перевести полученный текст на нужный язык. При переводе предложение разбивается на словарные сегменты. Затем с помощью специальных декодеров система определяет «вес» каждого сегмента в тексте. Далее вычисляется максимально вероятные значения и перевод сегментов. Последний этап — соединить переведённые сегменты с учётом грамматики.

Таким образом мы имеем систему способную создать субтитры к видео для комфортного просмотра. Система возвращает файл с текстом и таймингами, а также сохраняет смысл и грамотно расставляет пунктуацию. Однако даже такая нейросеть еще далека до совершенства и существует множество путей ее развития.

**Библиографический список:**

1) Разнообразие нейронных сетей. // [Электронный ресурс] URL: https://tproger.ru/translations/neural-network-zoo-2 (дата обращения: 01.11.2023)

2) Рекуррентные нейронные сети: типы, обучение, примеры и применение // [Электронный ресурс] URL: https://neurohive.io/ru/osnovy-data-science/rekurrentnye-nejronnye-seti/ (дата обращения: 21.11.2023)

3) Н. С. Москалев. Виды архитектур нейронных сетей // Молодой учёный №29, 2016 г.

4) Как Яндекс помогает преодолеть языковой барьер: нейросетевой перевод видео, картинок и текста // [Электронный ресурс] URL: https://habr.com/ru/companies/yandex/articles/576438/ (дата обращения: 22.11.2023)