

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

*Кафедра компьютерной физики и метаматериалов
на базе Саратовского филиала
Института радиотехники и электроники
имени В.А. Котельникова РАН*

НЕЙРОСЕТЕВЫЕ АЛГОРИТМЫ МАШИННОГО ПЕРЕВОДА

АВТОРЕФЕРАТ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ
(БАКАЛАВРСКОЙ) РАБОТЫ
студента 4 курса 432 группы
направления 03.03.02 «Физика» физического факультета
Рамазанова Сергея Александровича

Научный руководитель
к.ф.-м.н. доцент А.С. Ремизов

Заведующий кафедрой
д.ф.-м.н. профессор В.М. Аникин

Саратов

2018

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуализация проблемы. Для тех, кто не знает необходимого языка или находится в процессе его обучения, популярной страницей в интернете является Google Translate, Яндекс.Переводчик или другой переводчик. А ведь на то чтобы была возможность реализовать такой сервис исследователи почти столетие бились над алгоритмами машинного перевода, половину из этого периода — без особых успехов.

Однако их опыт в настоящее время лежит в основе всех современных систем обработки языка: от поисковых систем до микроволновых печей с голосовым управлением.

Цель данной работы – демонстрация истории развития машинного перевода и принципов его работы. Внимание акцентируется на наиболее актуальном методе машинного перевода – нейросетевом машинном переводчике (NMT). **Одна из задач работы** – написание простейшей NMT на основе знаний, полученных в процессе подготовки данной работы.

Структура и объем работы. Выпускная квалификационная работа изложена на 65 страницах, состоит из введения, 4 разделов, и заключения. Библиографический список включает 11 наименований. Текст содержит 40 листингов с программным кодом и иллюстрирован 30 рисунками.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В главе 1 рассматривается понятие «глубинного изучения» («deep learning»), его методы, преимущества, различия между машинным обучением и глубинным обучением, сложности внедрения технологии глубокого обучения.

Глава 2 посвящена особенностям машинного перевода, а именно машинный перевод на основе правил Rule-based Machine Translation (RBMT), системы дословного перевода (Direct Machine Translation), трансферные сис-

темы (Transfer-based Machine Translation), интерлингвистические системы (Interlingua Machine Translation); дается заключение по машинному переводу на основе правил (RBMT). Демонстрируется машинный перевод на примерах – Example-based Machine Translation (EBMT); рассматривается статистический машинный перевод – Statistical Machine Translation (SMT) – по словам (Word-based SMT), по фразам (Phrase-based SMT), на основе синтаксиса Syntax-based SMT. Отдельный раздел главы посвящен проблемам нейронного машинного перевода (Neural Machine Translation, NMT).

В главе 3 представлена информация о библиотеках машинного обучения: DeepLearning4j: инструментарий для глубокого обучения на JVM; Библиотека Torch; Библиотека Caffe; Библиотека TensorFlow (Имена и исполнение в Python и TensorFlow, Простейший граф TensorFlow, Простейший нейрон TensorFlow, Визуализация графа в TensorBoard, Обучение нейрона, Диагностика обучения в TensorBoard).

В главе 4 разрабатывается собственный машинный переводчик на основе tensorflow с рассмотрением вопросов построения оригинальной (авторской) системы NMT, встраивания, кодировщика, декодера, проведения градиентных вычислений и оптимизации, формулировки итоговых выводов по созданию переводов, улучшения моделей NMT и др.

Историю развития машинного перевода иллюстрирует рисунок 1.

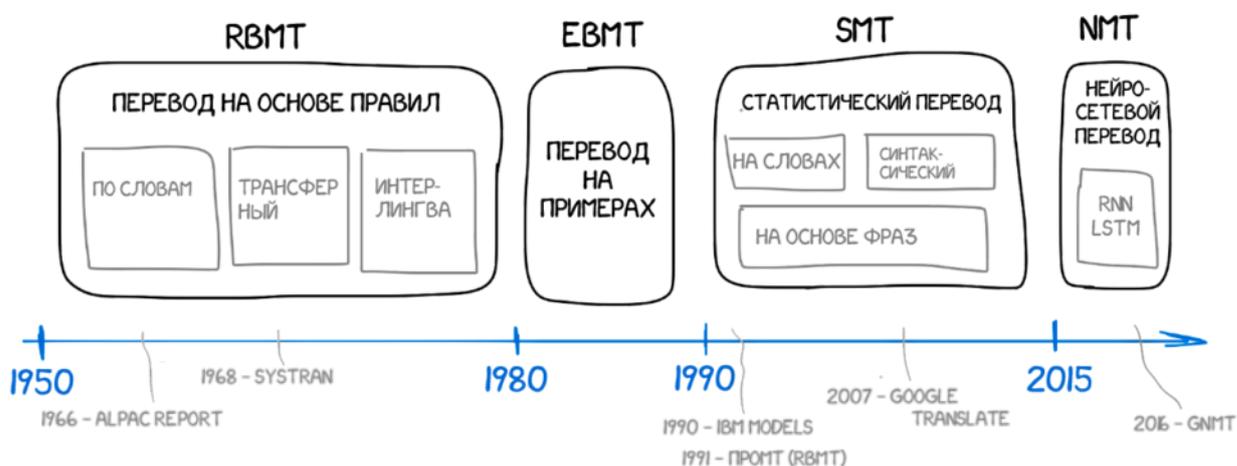


Рисунок 1. Краткая история машинного перевода

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе я подробно разобрал основную суть и историю машинного перевода, попытавшись провести объяснение от самых простых основ до уровня машинного переводчика, построенного на нейронных сетях.

При изложении проблемы глубокого машинного обучения выделена основная суть, необходимая для понимания.

На основе найденного материал была написана обучающаяся NMT, использующая базу перевода с немецкого на английский, найденную в базе сайта Стэнфордского университета. К сожалению, найти базу с русским языком не удалось, пришлось бы потратить довольно много времени на подготовку такого перевода для обучения нашей NMT.

В результате обучения простого переводчика, был затрачен день бесперывной работы моего компьютера, при прохождении 10000 шагов обучения.

В итоге обучения, мы получили вот такой результат:

Фактический перевод: We decided to continue the tradition of Villa <unk> and re-created the climate of the 30s and aim to carry our guests into a world of sea voyages by the <unk> <unk> . <unk> </s>

Выданный NMT: We are to be to best of the <unk> <unk> <unk> <unk> <unk> of the <unk> <unk> the of the the <unk> to the quiet ##AT##-##AT## <unk> <unk> <unk> foot <unk> <unk> . <unk> </s>

Фактический перевод: When would you like to stay at the Howard Johnson Royal Garden <unk> ? <unk> </s>

Выданный NMT: When would you like to stay at the Hotel Johnson Enchanted Garden ? ? <unk> </s>

===== Шаг 10000 =====
Потеря: 1.54763212681

Из этого можем сделать вывод, что необходимо увеличить количество шагов обучения и использовать более мощную компьютерную систему, чтобы сократить время обработки.

Написанный код – простой и далеко от совершенства его можно улучшать теми способами, что я указал по ходу погружения в материал.

История машинного перевода ещё не закончена. С каждым годом, учёные и программисты будут улучшать актуальные методы машинного перевода и находить новые, поскольку, как мы убедились, существующие системы нельзя считать совершенными, хотя они и демонстрируют прогресс по сравнению с предшествующими системами перевода.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Введение в глубинное обучение [Электронный ресурс] URL: <https://proglib.io/p/intro-to-deep-learning/>
2. Сравнение библиотек глубокого обучения на примере задачи классификации рукописных цифр [Электронный ресурс] URL: <https://habr.com/company/intel/blog/254747/>
3. Глубокое обучение при помощи Spark и Nadoop: знакомство с DeepLearning4j [Электронный ресурс] URL: <https://habr.com/company/piter/blog/344824/>
4. Искусственная нейронная сеть [Электронный ресурс] URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Искусственная_нейронная_сеть
5. Глубокое обучение: возможности и преимущества [Электронный ресурс] URL: <https://stfalcon.com/ru/blog/post/deep-learning-benefits-and-challenges>
6. Машинный перевод: от холодной войны до глубокого обучения преимущества [Электронный ресурс] URL: <https://vc.ru/32616-mashinnyy-perevod-ot-holodnoy-voyny-do-glubokogo-obucheniya>
7. Hello, TensorFlow. Библиотека машинного обучения от Google [Электронный ресурс] URL: <https://habr.com/post/305578/>
8. Neural Machine Translation (seq2seq) Tutorial [Электронный ресурс] URL: <https://www.tensorflow.org/tutorials/seq2seq>
9. Машинное обучение это весело! Часть 5 [Электронный ресурс] URL: <https://algotravelling.com/ru/машинное-обучение-это-весело-5/>

10. Общий взгляд на машинное обучение: классификация текста с помощью нейронных сетей и TensorFlow [Электронный ресурс] URL: <https://tproger.ru/translations/text-classification-tensorflow-neural-networks/>

11. Neural Machine Translator with Less than 50 lines of Code [Электронный ресурс] URL: <https://towardsdatascience.com/neural-machine-translator-with-less-than-50-lines-of-code-guide-1fe4fdfe6292>