

ВЫБОР СРЕДСТВ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПО РАСПОЗНОВАНИЮ ТЕКСТА

*Обухов Вадим Анатольевич
Мухаммаджонов Азаматжон Гайратжон угли
Тохиров Ойбек Баходиржон угли
Ферганский филиал Ташкентского университета
информационных технологий имени Мухаммада Ал-Хоразмий*

Аннотация: Тема охватывает процесс выбора и определения наилучших инструментов, библиотек, технологий и методов, которые будут использоваться для создания программного обеспечения, способного распознавать и анализировать текстовую информацию.

Ключевые слова: Выбор средств, реализация, программа, распознавание текста, технологии, модели машинного обучения, обучающие данные, инфраструктура, оптимизация, масштабирование, интеграция, оценка результатов.

Для того, чтобы разработать любую программу, сначала необходимо выбрать язык программирования, на котором будет она написана.

Существует множество языков программирования и на каждом можно написать эквивалентную программу. Отличиями между эквивалентными программами будут являться структура написания кода и средства, используемые для получения нужного результата. Основными языками программирования, на которых решаются задачи, связанные с нейронными сетями, являются:

- ✓ Python;
- ✓ Java;
- ✓ C++;
- ✓ Matlab.

Для реализации системы распознавания текста был выбран язык Python, так как он имеет ряд плюсов, выделяющих его среди остальных языков программирования:

- ✓ Быстрая разработка;
- ✓ Простота в освоении;
- ✓ Большое количество библиотек;
- ✓ Поддержка на любой платформе;

✓ И ряд других плюсов.

Быстрой разработке на данном языке способствуют простой синтаксис языка, не содержащий сложных конструкций, а также большое количество библиотек, созданных сообществом, встроенные функции которых уменьшают количество написанного кода.

Программы, написанные на языке Python выполняются на большинстве современных операционных систем, что позволяет использовать программу на различных устройствах, не совершая глобальных изменений в коде.

Еще одним несомненным плюсом является то, что программы, написанные на Python, имеют высокую скорость выполнения. Это связано с тем, что основные библиотеки Python написаны на языке C++ и выполнение задач занимает меньше времени, чем на других языках высокого уровня.

Определившись с языком программирования, можно начинать думать над тем, какие библиотеки будут использоваться в разработке.

Так как программа будет работать с изображениями, то необходимо обязательно подключить библиотеку, содержащую основные функции по работе с ними. Самыми популярными библиотеками, поддерживающие язык программирования Python, для работы с изображениями являются:

- ✓ OpenCV;
- ✓ NumPy;
- ✓ Tensorflow;
- ✓ Keras;

OpenCV (Open Source Computer Vision) – самая важная библиотека с открытым исходным кодом в области компьютерного зрения. Она не только включает множество алгоритмов анализа и обработки изображений, но также включает классические алгоритмы машинного обучения и библиотеки алгоритмов глубокого обучения. Эти алгоритмы машинного обучения играют ключевую роль в задачах компьютерного зрения, таких как классификация изображений, обнаружение целей, отслеживание целей, а также оптическое обнаружение и распознавание символов.

Keras работает с моделями — схемами, по которым распространяется и преобразуется информация.

Машинное обучение — по сути, обработка информации с помощью запрограммированной сети, где на основе определенных данных делаются те или иные выводы. Структура сети называется моделью. Часто ее представляют в виде графа, схемы или таблицы.

Глубокое обучение — это метод машинного обучения, который позволяет предсказывать результат по набору входных данных — например, распознавать объекты. Обычно используются нейронные сети со множеством уровней.

Нейронная сеть — программная модель, основанная на структуре человеческой нервной системы. Элементы, которые называются нейронами, соединяются между собой с помощью алгоритмов, передают друг другу данные и изменяются в зависимости от того, что получили на вход. В результате информация интерпретируется тем или иным образом.

TensorFlow — это библиотека для машинного обучения, группы технологий, которая позволяет обучать искусственный интеллект решению разных задач. Библиотека изначально разработана для Python и чаще всего используется с ним.

Сама библиотека включает в себя множество инструментов для разных направлений ML, но чаще всего используется для работы с нейронными сетями. Это структуры, вдохновленные устройством сетей нейронов в человеческой нервной системе. Нейронные сети состоят из программных элементов-«нейронов» и связей между ними, и такое устройство позволяет им обучаться. TensorFlow работает с обычными и глубокими нейронными сетями разных типов: рекуррентными, сверточными и так далее. Также она используется для машинного и глубокого обучения.

NumPy — это библиотека Python, которую применяют для математических вычислений: начиная с базовых функций и заканчивая линейной алгеброй. Полное название библиотеки — Numerical Python extensions, или «Числовые расширения Python».

Для работы с изображениями были выбраны библиотеки OpenCV и NumPy, так как совместно они выполняют все необходимые функции для реализации проекта, а именно:

- ✓ Перевод изображения в оттенки серого;
- ✓ Перевод изображения в черно-белое;
- ✓ Определение контуров на изображении.

Также необходимо создать нейронную сеть, для распознавания изображенных на картинке букв. Для этого я использовала библиотеку Tensorflow и надстройку над ней - Keras. С помощью этого сочетания можно создать и обучить нейронную сеть. Функции, встроенные в Keras, позволяют выполнять все необходимые действия для построения нужной модели нейронной сети.

Нейронные сети

Нейронные сети и в настоящее время предоставляют лучшие решения многих проблем в области распознавания изображений, речи и обработки

естественного языка.

Нейронная сеть основана на совокупности связанных элементов, называемых нейронами, которые в общих чертах являются моделями нейронов в биологическом мозге. Нейроны могут передавать сигналы друг другу с помощью своих соединений, как синапсы в биологическом мозге. Нейрон, который получает сигнал, обрабатывает его и может сигнализировать подключенным к нему нейронам. Сигнал в соединении – это некое действительное число, и выходной сигнал каждого нейрона вычисляется некоторой нелинейной функцией суммы его входов.

Нейроны и связи обычно имеют вес, который корректируется по мере обучения. Вес напрямую влияет на степень важности сигнала в соединении. Нейроны могут иметь такой порог, что сигнал отправляется только в том случае, если совокупный сигнал пересекает этот порог.

Обычно нейроны объединены в слои, на каждом из которых могут выполняться разные преобразования на входе. Пример небольшой простой традиционной нейронной сети представлен на рисунке 1.1

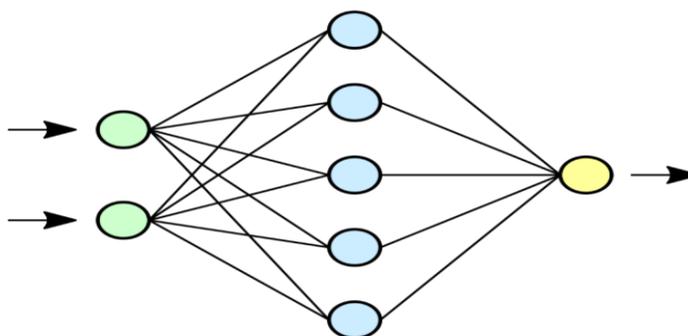


Рисунок 1.1 – Схематическое изображение традиционной нейронной сети

Основными направлениями применения нейронных сетей является решение следующих задач:

- Классификация – распределение данных по параметрам;
- Предсказание – возможность предсказывать следующий шаг;
- Распознавание – возможность на основании расположения пикселей распознавать то или иное изображение на рисунке или фото.

В традиционных нейронных сетях есть один большой недостаток. Они не могут использовать свои же результаты на предыдущих итерациях, чтобы использовать их на более поздних, так как синапсы в них последовательны. Для решения этой проблемы существуют рекуррентные нейронные сети. Внутри таких сетей информация может сохраняться, так как она разбита на итерации и на каждой новой итерации входом являются как новые

считываемые данные, так и выход предыдущей итерации. Таким образом, сеть может проверять считываемую информацию, сопоставляя с уже распознанной. Именно такая сеть будет использоваться в рамках научной работы, пример приведён на рисунке 1.2

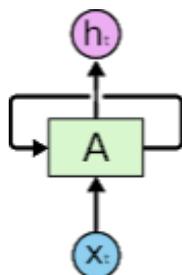


Рисунок 1.2 – Схематичное изображение рекуррентной нейронной сети.

На рисунке 1.2 на вход подаётся фрагмент информации x_t , проходит обработку в элементе нейронной сети A и выводит значение h_t . Также имеется цикл, с помощью которого информация передаётся от одной итерации к следующей.

Если развернуть рекуррентную нейронную сеть, то можно увидеть, что она состоит из нескольких копий одной и той же сети, каждая из которых передает информацию другой.

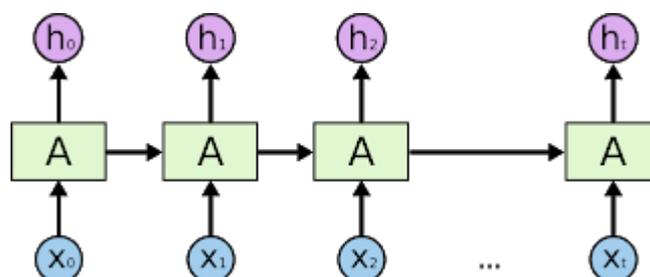


Рисунок 1.3 – Развёрнутая рекуррентная нейронная сеть.

К сожалению, у рекуррентных сетей есть одна серьёзная проблема – неспособность обрабатывать долгосрочные зависимости. Одним из преимуществ рекуррентных сетей является идея о том, что они могут соединить предыдущую информацию с текущей задачей, но, если разрыв между ними будет слишком большим, сеть не сможет научиться связывать информацию.

Сети с долговременной краткосрочной памятью (LSTM) – это особый вид рекуррентных нейронных сетей, способный изучать долгосрочные

зависимости. LSTM специально разработаны, чтобы избежать проблемы долгосрочной зависимости. Они также имеют структуру, подобную цепочке, но повторяющийся модуль имеет другую структуру. Вместо одного слоя нейронной сети существует четыре, взаимодействующих особым образом.

Использованная литература

1. TOJIBOEV, I., RAYIMJONOVA, O., ISKANDAROV, U., MAKHAMMADJONOV, A., & TOKHIROVA, S. МИРОВАЯ НАУКА. МИРОВАЯ НАУКА Учредители: ООО" Институт управления и социально-экономического развития", (3), 26-29.
2. Tojiboev, I., Rayimjonova, O. S., Iskandarov, U. U., Makhammadjonov, A. G., & Tokhirova, S. G. (2022). ANALYSIS OF THE FLOW OF INFORMATION OF THE PHYSICAL LEVEL OF INTERNET SERVICES IN MULTISERVICE NETWORKS OF TELECOMMUNICATIONS. *Мировая наука*, (3 (60)), 26-29.
3. Muhammadjonov, A., & Toxirova, S. (2023). YARIMO 'TKAZGICHLARNING TURLARI. ICHKI VA TASHQI YARIMO 'TKAZGICHLAR. *Research and implementation*.
4. Isroilovich, H. A., & Abdimahamatovich, H. A. (2023). KIBERJINOYAT JAMIYAT UCHUN YANGI TAHDID SIFATIDA. *World scientific research journal*, 15(1), 249-252.
5. Abdimahamatovich, H. A., & Anatolyevich, O. V. (2022). SANOAT KORXONALARINING RIVOJLANISH TENDENSIYALARI. *Journal of new century innovations*, 11(1), 195-202.
6. Обухов, В. А., & Хакимов, А. А. (2022). ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕКУРСИВНЫХ ФУНКЦИЙ В СТРУКТУРАХ ДАННЫХ. *Journal of new century innovations*, 11(1), 92-99.
7. Обухов, В. А., & Хакимов, А. А. (2022). МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕГИСТРОВ ПРОЦЕССОРА. *Journal of new century innovations*, 11(1), 169-178.
8. Abdullayeva, M., & Hakimov, A. (2023). ZAMONAVIY AXBOROTLASHGAN JAMIYATDA SANOAT KORXONALARIGA AXBOROT TECHNOLOGIYALARINING TADBIQI. *Research and implementation*.
9. Z. Qadamova TATU Farg'ona filiali magistri D.Sotivoldiyev Fiskal instituti dotsenti BIOLOGIK NEYRONLARNING MODELI, SUN'IY NEYRON TARMOQLARINING INSONIYAT HAYOTIDAGI AXAMIYATI// Международная научно-техническая конференция «Практическое применение технических и цифровых технологий и их инновационных решений», Т

10. Набижонов , Р., & Обухов , В. (2023). ДАЛЬНЕЙШИЙ ВКЛАД БЛОКЧЕЙН-СЕТЕЙ В РАЗВИТИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ. Research and Implementation. извлечено от <https://fer-teach.uz/index.php/rai/article/view/772>
11. Nabijonov, R. M. o'g'li, & Mamayeva, O. I. qizi. (2023). TA'LIM SIFATINI OSHIRISHDA ELEKTRON AMALIY DASTURIY PAKETLARNING ANAMIYATI. GOLDEN BRAIN, 1(25), 51–55. Retrieved from <https://researchedu.org/index.php/goldenbrain/article/view/4782>
12. Обухов, В., Ходжиматов Ж., & Набижонов , Р. (2023). РАЗВИТИЕ БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГИЙ В УЗБЕКИСТАНЕ: СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ. Research and Implementation. извлечено от <https://fer-teach.uz/index.php/rai/article/view/768>
13. Обухов , В., Хамидов Э., & Набижонов , Р. (2023). ПОЭТАПНОЕ ВНЕДРЕНИЕ БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГИЙ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН. Research and Implementation. извлечено от <https://fer-teach.uz/index.php/rai/article/view/770>
14. Обухов, В. (2023). 5 СПОСОБОВ, КОТОРЫМИ БЛОКЧЕЙН ПОВЛИЯЕТ НА ИНДУСТРИЮ ОБРАЗОВАНИЯ. Engineering problems and innovations.
15. Акбаров, Д. Е., Кушматов, О. Э., Умаров, Ш. А., & Далиев, Б. С. (2021). Исследование Вопросов Необходимых Условий Идеально Стойких Алгоритмов Шифрования. Central asian journal of mathematical theory and computer sciences, 2(11), 65-70.
16. Ходжиматов, Ж. М., Хамидов, Э. Х., & Собиров, М. М. (2022). ОСНОВНЫЕ СОВРЕМЕННЫЕ ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ. Journal of new century innovations, 11(1), 136-143.
17. Khamidovich, X. E., & Murodovichelnur, X. J. (2022). Computer-Vision Based Method for Human Action Recognition. International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology, 2(3), 44-47.
18. Хамидов, Э. Х., Собиров, М. М., & Ходжиматов, М. М. (2022). НЕЙРОННЫЕ СЕТИ RNN И LSTM. Journal of new century innovations, 11(1), 127-135.