

Всероссийский конкурс учебно-исследовательских работ старшекласников
по политехническим дисциплинам для учащихся 9-11 классов

информационные технологии

Искусственный интеллект и его применение

Нешатаев Денис Анатольевич,
10 класс, МАОУ «Белоевская средняя
общеобразовательная школа»
с. Белоево, Кудымкарский
муниципальный округ, Пермский край

Нешатаева Любовь Васильевна,
учитель физики

Пермь, 2022

Оглавление

Введение.....	3
1. Теоретическая часть.....	4
1.1. Происхождение и определение: «Искусственный интеллект».....	4
1.2. История возникновения искусственного интеллекта за рубежом.....	5
1.3. История развития искусственного интеллекта в СССР и в России.....	5
1.4. Какие задачи решает искусственный интеллект	6
1.5. Примеры искусственного интеллекта в настоящее время.....	7
1.6. Области применения искусственного интеллекта.....	10
1.7. Возникающие проблемы.....	11
2. Практическая часть.....	13
2.1. Генерация уникальных стихов в стиле Пушкина.....	13
2.2. Генерация фотографий.....	15
Заключение.....	17
Библиографический список	18
Приложение 1. Примеры GAN	19
Приложение 2. Схемы RNN, LSTM и GRU.	21
Приложение 3. Примеры ruDALL-E.	23

Введение

Современные «умные» технологии в настоящее время занимают прочное место, и развиваются с немыслимой скоростью. Почти у всех в кармане лежит суперкомпьютер, который наши недалекие предки восприняли бы как чудо, а мы считаем обыденным и необходимым. Те возможности, которые ранее были доступны только профессиональным ученым, в данный момент доступны каждому.

Еще один из подобных прорывов в науке - искусственный интеллект, который занимает лидирующее место во многих областях науки и техники. И не за горами эпоха, когда искусственный интеллект проникнет во все сферы деятельности человека, и обойтись без его помощи мы уже не сможем.

Актуальность работы: изучение и применение Искусственного интеллекта является важной частью стратегии развития цифровой экономики национального проекта «Искусственный интеллект» Российской Федерации.

Цель работы: изучить принципы работы искусственного интеллекта и продемонстрировать их на примерах.

Задачи:

1. Изучить литературу, дать определение искусственного интеллекта.
2. Выяснить происхождение, историю возникновения и развития искусственного интеллекта.
3. Исследовать принципы работы искусственного интеллекта.
4. Выявить области его применения, задачи и проблемы.
5. Продемонстрировать принципы работы различных видов искусственного интеллекта.

Объект: искусственный интеллект.

Предмет: возможность применения искусственного интеллекта для различных целей.

Гипотеза: искусственный интеллект можно применять для различных целей.

Практическая значимость: результаты исследования могут быть использованы в урочной и во внеурочной деятельности.

Методы исследования:

- 1) теоретические (обобщение, обработка информации);
- 2) статистические (оценка значимости работы в целом);
- 3) экспериментально-теоретические (моделирование).

Работа предусматривает два этапа:

- 1) теоретический - изучение литературы по данной теме;
- 2) практический - применение существующих и создание собственных моделей искусственного интеллекта.

1. Теоретическая часть

1.1. Происхождение и определение: «Искусственный интеллект»

Впервые термин *artificial intelligence* (с английского переводится как «искусственный интеллект») был упомянут в 1956 году Джоном Маккарти, американским информатиком, основателем функционального программирования и изобретателем языка *Lisp* на конференции в Университете Дартмута [8].

Поясняя своё определение, Джон Маккарти указывает: «Проблема состоит в том, что пока мы не можем в целом определить, какие вычислительные процедуры мы хотим называть интеллектуальными. Мы понимаем некоторые механизмы интеллекта и не понимаем остальные. Поэтому под интеллектом в пределах этой науки понимается только вычислительная составляющая способности достигать целей в мире» [3].

Существует множество определений искусственного интеллекта:

- Научное направление, в рамках которого ставятся и решаются задачи аппаратного или программного моделирования тех видов человеческой деятельности, которые традиционно считаются интеллектуальными [1].
- Свойство интеллектуальных систем выполнять функции (творческие), которые традиционно считаются прерогативой человека. При этом интеллектуальная система - это техническая или программная система, способная решать задачи, традиционно считающиеся творческими, принадлежащие конкретной предметной области, знания о которой хранятся в памяти такой системы. Структура интеллектуальной системы включает три основных блока - базу знаний, решатель и интеллектуальный интерфейс, позволяющий вести общение с ЭВМ без специальных программ для ввода данных [1].
- Направление в информатике и информационных технологиях, задачей которого является воссоздание с помощью вычислительных систем и иных искусственных устройств разумных рассуждений и действий [11].
- Способность системы правильно интерпретировать внешние данные, извлекать уроки из таких данных и использовать полученные знания для достижения конкретных целей и задач при помощи гибкой адаптации [3].

Одно из частных определений интеллекта, общее для человека и «машины», можно сформулировать так: «Интеллект - способность системы создавать в ходе самообучения программы для решения задач определённого класса сложности и решать эти задачи» [6].

Но наиболее понятные и простые для разума следующие определения:

Искусственный интеллект - это свойство интеллектуальной системы выполнять те функции и задачи, которые обычно характерны для разумных существ [7]. Искусственный интеллект - это наука и технология создания интеллектуальных машин, особенно интеллектуальных компьютерных программ [3].

1.2. История возникновения искусственного интеллекта за рубежом

Первые идеи создания искусственного интеллекта возникли в XVII в. (Б. Спиноза, Р. Декарт, Г.В. Лейбниц и др.). Речь шла именно об искусственном интеллекте, а не о механических куклах, уже известных в ту пору.

История искусственного интеллекта, как нового научного направления, начинается в середине XX века. К этому времени уже было сформировано множество предпосылок его зарождения: среди философов давно шли споры о природе человека и процессе познания мира, нейрофизиологи и психологи разработали ряд теорий относительно работы человеческого мозга и мышления, экономисты и математики задавались вопросами оптимальных расчётов и представления знаний о мире в формализованном виде; наконец, зародился фундамент математической теории вычислений - теории алгоритмов - и были созданы первые компьютеры.

В 1935 году британский ученый, математик Алан Тьюринг дал описание абстрактной вычислительной машины, состоящей из безграничной памяти и сканера, перемещающегося вперед и назад по памяти. Эта машина легла в идею описания интеллектуальной системы. Позднее, в 1950 году, он предложил считать интеллектуальными те системы, которые в общении не будут отличаться от человека.

В это же время Тьюринг разработал эмпирический тест для оценки машинного интеллекта. Он показывал, на сколько искусственная система продвинулась в обучении общению и удастся ли ей выдать себя за человека.

Самая ранняя успешная программа искусственного интеллекта была создана соотечественником Тьюринга - Кристофером Стрейчи в 1951 году. В 1952 году она играла в шашки с человеком и удивляла зрителей своими способностями предсказывать ходы. По этому поводу в 1953 году Тьюринг опубликовал статью о шахматном программировании [8].

В 1966 году специалист Массачусетского технологического университета Джозеф Вайценбаум разработал программу «Элиза», которая ныне считается прообразом современной Siri.

В 1969 году состоялась Первая Всемирная конференция по искусственному интеллекту в городе Вашингтон, США.

Новое развитие искусственный интеллект получил в середине 1990-х. Самый известный пример – суперкомпьютер IBM Deep Blue, который в 1997 году обыграл в шахматы чемпиона мира Гарри Каспарова.

1.3. История развития искусственного интеллекта в СССР и в России

В 1832 году коллежский советник Семён Николаевич Корсаков опубликовал описание пяти изобретённых им механических устройств, так называемых «интеллектуальных машин», для частичной механизации умственной деятельности в задачах поиска, сравнения и классификации. В конструкции своих машин Корсаков впервые в истории информатики применил

перфорированные карты, игравшие роль баз знаний, а сами машины являлись предшественниками экспертных систем [10].

Большой вклад в развитие искусственного интеллекта внес академик Гермоген Сергеевич Поспелов. В 1960-х годах им были разработаны комплексы взаимосвязанных человеко-машинных систем планирования разного уровня, построенных на основе специализированных систем экономико-математических моделей и принципов искусственного интеллекта.

В конце 1970-х начинают говорить о научном направлении «искусственный интеллект», как о разделе информатики. Создается толковый словарь и трехтомный справочник по искусственному интеллекту, энциклопедический словарь по информатике, в котором разделы «Кибернетика» и «Искусственный интеллект» входят в состав информатики. Термин «информатика» в 1980-е годы получает широкое распространение, а термин «кибернетика» постепенно исчезает из обращения.

По инициативе Г. С. Поспелова 10 сентября 1986 года был создан Научный совет по проблеме «Искусственный интеллект».

В России 30 мая 2019 года на совещании по развитию цифровой экономики под председательством В. В. Путина было принято решение о подготовке национальной стратегии по искусственному интеллекту.

10 октября 2019 года В. В. Путин своим указом утвердил национальную стратегию развития искусственного интеллекта в России до 2030 года.

27 августа 2020 года был утверждён национальный проект «Искусственный интеллект».

В декабре 2020 года вторая конференция по искусственному интеллекту Artificial Intelligence Journey (AI Journey) вошла в топ-3 аналогичных форумов в мире. В ней участвовало (онлайн) более 20 000 человек из 80 стран, в работе конференции принял участие Владимир Владимирович Путин.

Весной 2021 года Председатель Правительства Михаил Мишустин утвердил правила выделения финансовой поддержки компаний, занятых в сфере искусственного интеллекта, в размере 1,4 млрд. рублей на 2021 год.

1.4. Какие задачи решает искусственный интеллект

Главные задачи искусственного интеллекта достаточно прозрачны:

- 1) Создание аналитических систем, которые обладают разумным поведением и могут самостоятельно или под наблюдением человека обучаться, делать прогнозы и строить гипотезы на основе массива данных.
- 2) Реализация интеллекта человека в машине - создание роботов-помощников, которые могут вести себя как люди: думать, учиться, понимать и выполнять поставленные задачи.

1.5. Примеры искусственного интеллекта в настоящее время

Искусственный интеллект - широкое понятие, включающее в себя множество областей и состоящее из множества компонентов:

1) Нейросеть - математическая модель, которая имитирует строение и функционирование нервных клеток живого организма. В идеале - это самостоятельно обучаемая система. Если перенести принцип на технологическую основу, то нейросеть - это множество процессоров, которые выполняют какую-то одну задачу в масштабном проекте. Другими словами, суперкомпьютер - это сеть из множества обычных компьютеров.

2) Машинное обучение - принцип развития искусственного интеллекта на основе самообучающихся алгоритмов. Участие человека при таком подходе ограничивается загрузкой в «память» машины массива информации и постановкой целей. Существует несколько методик машинного обучения: обучение с учителем - человек задает конкретную цель, хочет проверить гипотезу или подтвердить закономерность. Обучение без учителя - результат интеллектуальной обработки данных неизвестен - компьютер самостоятельно находит закономерности, учится думать как человек.

Если сравнивать с человеком, то искусственный интеллект подобен головному мозгу, машинное обучение - это один из многочисленных способов обработки поступающих данных и решения возникающих задач, а нейросети соответствуют объединению мелких, базовых элементов мозга - нейронов.

Примеры искусственного интеллекта:

1) **Генеративно-сопоставительная сеть, сокращенно GAN** (Generative adversarial network) или алгоритм машинного обучения без учителя, построенный на комбинации из двух нейронных сетей, одна из которых (сеть G) генерирует образцы а другая (сеть D) старается отличить правильные («подлинные») образцы от неправильных. Так как сети G и D имеют противоположные цели - создать образцы и отбраковать образцы - между ними возникает антагонистическая игра. Генеративно-сопоставительную сеть описал Ян Гудфеллоу из компании Google в 2014 году [2].

Использование этой техники позволяет в частности генерировать фотографии, которые человеческим глазом воспринимаются как натуральные изображения. Например, успешно сгенерированы фотографии кошек (Приложение 1, рис.1), людей (Приложение 1, рис.2), звездного неба (Приложение 1, рис.3), лошадей (Приложение 1, рис.4), пляжей (Приложение 1, рис.5), картин (Приложение 1, рис.6) и множества других объектов, некоторые из которых вводят в заблуждение даже экспертов, считающих данные фото естественными. Кроме того GAN может использоваться для улучшения качества нечетких или частично испорченных фотографий (также известно как «AI upscaling») (Приложение 1, рис.7).

2) **Генеративно-претренированный трансформер, сокращенно GPT** (Generative Pre-trained Transformer).

Серия моделей GPT - это авторегрессионная (модель временных рядов, в которой значения временного ряда в данный момент линейно зависят от предыдущих значений этого же ряда) генеративная языковая модель на архитектуре трансформер (Трансформер - архитектура глубоких нейронных сетей).

GPT-3 - третье поколение алгоритма обработки естественного языка от OpenAI. На сентябрь 2020 года это самая крупная и продвинутая языковая модель в мире. Модель, по заявлению разработчиков, может быть использована для решения «любых задач на английском языке».

Для обучения алгоритма исследователи собрали набор данных из более 570 ГБ английского текста. Компания Lambda Labs подсчитала, что на такое обучение могло уйти от 4,6 млн. долларов. Данная модель настолько продвинута, что к ней пришлось ограничить доступ для обычных пользователей. Разработчики из OpenAI опасаются, что GPT-3 может быть использована для спама, домогательств, дезинформации [5].

11 июня 2020 года OpenAI закрыла доступ к модели GPT-3 для всех, кроме избранных разработчиков: Reddit, Algolia, Quizlet, AI Dungeon и др. Компания пояснила, что есть три причины, почему они открывают удаленный доступ вместо того, чтобы выложить модель в открытый доступ:

1. Заработанные деньги позволят OpenAI продолжать исследования.
2. Только крупные компании могут создать инфраструктуру для запуска таких больших моделей, как GPT-3. Удаленное использование же позволяет получить доступ к технологии даже небольшим компаниям.
3. Через удаленное использование OpenAI может контролировать использование технологии и ограничивать доступ тем, кто ей «злоупотребляет».

Примеры работы GPT-3:

В октябре 2020 года в разделе сайта Reddit, где пользователи задают друг другу вопросы, появился бот, который в течение недели опубликовал более 1000 развернутых ответов на эти вопросы. Фрагмент самого популярного ответа бота:

Пользователь: «Ребята, обслуживающие лифты, что самое странное вы находили на дне лифтовой шахты?»

GPT-3 ответил: «Первое, что приходит на ум, - недавнее открытие колонии людей, которые живут в шахтах лифтов под зданиями. Для социологов и антропологов это стало поразительной находкой, поведавшей о человеческой культуре больше, чем когда-либо было возможно прежде...»

8 ноября 2020 года биолог Александр Панчин опубликовал свой диалог с GPT-3 о старении, лженауке и смысле жизни. Фрагмент из диалога:

Панчин: «Если ученый хочет найти лекарство от старости, какие гены он должен изучить в первую очередь?»

GPT-3 дал ответ: «Если ученый хочет найти лекарство от старости, лучшими генами для изучения были бы SIRT1, FOXO3 и BDNF».

Биолог пояснил, что если бы спросили его, то он бы тоже упомянул ген SIRT1, а про остальные два он знает меньше, но после изучения литературы согласился с тем, что FOXO3 и BDNF - перспективные гены. Ученый резюмировал, что GPT-3 «понимает даже довольно специализированные вопросы» и «ее умственные способности выше, чем у некоторых людей».

На основе GPT была создана текстовая игра AI Dungeon, которая способна генерировать бесконечные и интерактивные приключения, которые прямо отзываются на действия игрока:

Дается команда: «Взять меч»

AI Dungeon: «Вы взяли меч, лежащий на полу. Он немного заржавел, но все еще довольно остр. Вдруг, вам послышались отдалённые шаги»

Дается команда: «Выбежать в коридор»

AI Dungeon: «Вы быстро бежите вниз по коридору и внезапно слышите звук позади себя. Вы оборачиваетесь и видите группу орков, входящих через заднюю дверь. Они не очень большие, но они настроены избавиться от вас»

Главная из проблем GPT для русскоязычных пользователей заключается в том, что данная модель была обучена на английском языке, поэтому для ее использования требуется знание английского языка. Данные выше примеры были переведены мною на русский язык [7].

Однако компанией Сбербанк была создана модель ruGPT-3, которая является аналогом англоязычной GPT-3, но тренированной и рассчитанной на русский язык.

Пример:

Задан вопрос: «В чём смысл жизни?»

ruGPT-3 ответил: «В том, чтобы жить»

3) Рекуррентные нейронные сети, сокращенно RNN (Recurrent neural network)

RNN (Приложение 2, рис.1) - вид нейронных сетей, где связи между элементами образуют направленную последовательность. Благодаря этому появляется возможность обрабатывать серии событий во времени или последовательные пространственные цепочки. В отличие от многослойных перцептронов (математическая или компьютерная модель восприятия информации мозгом), рекуррентные сети могут использовать свою внутреннюю память для обработки последовательностей произвольной длины. Поэтому сети RNN применимы в таких задачах, где нечто целостное разбито на части, например: распознавание рукописного текста или распознавание речи. Было предложено много различных архитектурных решений для рекуррентных сетей от простых до сложных. В последнее время наибольшее распространение получили сеть с долговременной и кратковременной памятью (LSTM - long short-term memory (Приложение 2, рис.2) и управляемый рекуррентный блок (GRU - Gated recurrent unit (Приложение 2, рис.3) [4].

Подробнее об этом описано в практической части.

1.6. Области применения искусственного интеллекта

Искусственный интеллект обширно используется и качественно меняет действительность в науке, медицине, образовании, бизнесе, быту, обороне, транспорте и т.д. Он показал себя лучше человека по трем параметрам:

- 1) автоматизирует рутинные, монотонные, однообразные процессы, утомительные для человека;
- 2) быстро обрабатывает колоссальные объемы информации;
- 3) исключен человеческий фактор: усталость, болезни, эмоции и сопряженные с этим ошибки.

Перечислить разом все области, в которых задействован искусственный интеллект, практически нереально. На данный момент он затрагивает все больше самых разных сфер. Уже сейчас искусственный интеллект отлично справляется с некоторыми задачами в следующих областях:

1) Здравоохранение

Обработка данных и выводы на основе анализа информации делает искусственный интеллект непревзойденным диагностом, ассистентом врача и супер-регистратором. Кроме диагностики, такие системы способны вычислять предрасположенность человека к определенным заболеваниям, прогнозировать течение хронических, а также распознавать болезни на очень ранних стадиях. Такие «врачи» уже существуют - на базе суперкомпьютера Watson от IBM, DeepMind Health от Google, проект приложения Face2Gene от FDNA для определения генетических заболеваний по фото в разработке. В России идет разработка системы поддержки принятия решения на основе искусственного интеллекта – «Третье мнение», в онкологии работает Botkin.AI.

Искусственный интеллект – помощник больным, и здоровым людям, следящим за своим здоровьем. Уже есть в продаже устройства, доступные для домашнего применения - тестеры, счетчики, измерители различных показателей организма. Некоторые общаются с пациентом голосом, проводя опрос о состоянии здоровья, а далее либо дают рекомендации по его коррекции, либо направляют подопечного к врачу. Например, приложения Ada и Your.MD (доступны для скачивания в интернете).

2) Образование

Сфера образование имеет две задачи в развитии на обозримое будущее - адаптивное обучение и прокторинг. Искусственный интеллект призван решать задачу усвоения материала людьми с различной степенью успеваемости и обучаемости, подбирая учебный материал и способ его подачи под личные способности каждого ученика. Прокторинг – это контроль сдающих экзамены. Робот следит за процессом, учитывая множество факторов, которые веб-камера может не зафиксировать.

3) Сельское хозяйство и промышленность

Здесь востребовано такое качество искусственного интеллекта, как автоматизация рабочих процессов. Пока дело ограничивается выполнением конвейерных операций, но уже к 2023 году LG, например, собирается открыть

завод, где искусственному интеллекту будет поручено практически все: от закупки расходников до контроля качества продукции, отгрузка, контроль выполнения плана, контроль оборудования и многое другое. Надо полагать, человека на таком производстве не понадобится.

В сельском хозяйстве роботам уже поручено выявлять в пышных зарослях урожая сорняки, удалять их, выявлять заболевания растений, опознавать вредителей, а также экономно вносить пестициды и удобрения в размере, не превосходящем необходимый. Поручено следить за основными параметрами среды - влажностью почвы, состоянием воздуха, температурой.

4) Дорожное движение

В транспорте искусственный интеллект обрабатывает гигантские объемы данных. С внешних устройств (например, светофоров) собираются влияющие на трафик данные о плотности движения, погодных условиях, количестве и точках ДТП и т.д. Искусственный интеллект анализирует данные и, в зависимости от итогов, регулирует дорожное движение, что позволяет избежать пробок и аварий. Также способен приходить на помощь - вызвать эвакуатор, машину «скорой помощи» при необходимости. По статистике, 90% аварий происходят по причине человеческой ошибки. Внедрение искусственного интеллекта сохранит многие жизни.

В скором времени искусственный интеллект массово реализует себя в замене управляемых человеком автомобилей на автономные. Автономные машины - автомобили без водителя. В некоторых странах уже существуют роботизированные парковки - человек оставляет машину, а робот ее паркует.

5) Бытовое применение

«Умными» домами никого не удивишь. Системы поддержания жизнеобеспечения домов на основе искусственного интеллекта уже умеют не только включать свет и сигнализацию. Скоро дом будет общаться с хозяином, как полноценный член семьи - подавать одежду, будить, заказывать меню, делать уборку, производить стирку, давать рекомендации по вопросам химчистки, санобработки, поддержания климата и т.д.

Кроме того, «умный дом» - незаменимый помощник в плане экономии энергоресурсов и расходных материалов. Уборщица, охранник, повар, курьер, прачка и экономка - все эти функции искусственный интеллект может совместить в пределах одной системы. Уже есть устройства, которые решают еще одну проблему человечества в быту - проблему одиночества. Теперь поговорить, пожаловаться, обсудить новости и вместе посмотреть фильм можно и с роботом. Пример Искусственного интеллекта, с которым можно вот так вот побеседовать "по душам" - Qwerty AI [9].

1.7. Возникающие проблемы

Было бы ошибочно думать, что, поручив машинам все, человек может отойти от дел. Машина - это все-таки машина. В ближайшем будущем без контроля человека роботы не обойдутся. Искусственный интеллект на данном этапе развития конкурентом человеку быть пока никак не может. Но уже в

ближайшем будущем (по прогнозам некоторых специалистов через 5-10 лет), искусственный интеллект начнет сильно вытеснять человека, полностью заменяя его в очень большом кругу задач и отраслей. Этот процесс необратим и, скорее всего, приведет к изменению мироустройства, рынка труда и социального обеспечения. Кроме того, пока не решен вопрос ответственности за трагические последствия автономной работы машин (беспилотного автомобиля, робота-хирурга), пока ответственность несет человек.

1. Влияние на рынок труда.

Искусственный интеллект может оказать существенное влияние на рынок труда. Это может привести к массовому увольнению рабочего персонала из-за автоматизации большинства процессов, но и росту востребованности разработчиков.

2. Выход из под контроля.

Некоторые ученые отмечают риски внедрения искусственного интеллекта в повседневную жизнь. Так, британский ученый Стивен Хокинг считал, что создать искусственный интеллект, превосходящий человека по всем параметрам, все же удастся, но справиться с ним будет нам не под силу, и людям будет нанесен существенный вред [8].

2. Практическая часть

Для тренировки продвинутого Искусственного интеллекта требуются огромные вычислительные мощности, для которых выделяются целые суперкомпьютеры и недели тренировок. Однако для создания простого Искусственного интеллекта достаточно и мощного домашнего компьютера.

2.1. Генерация уникальных стихов в стиле Пушкина

Для создания и тренировки модели я использовал Google Collab - бесплатный облачный сервис от Google, предназначенный для программистов и исследователей, которые работают на языке Python. Благодаря данному сервису можно не тратить деньги на дорогое оборудование, так как вы можете получить к нему бесплатный доступ.

Мой Искусственный интеллект основан на сети RNN с долговременной и кратковременной памятью LSTM. Обучающие материалы были найдены мною на официальном сайте TensorFlow – открытая программная библиотека для машинного обучения, разработанная компанией Google для решения задач построения и тренировки нейронной сети с целью автоматического нахождения и классификации образов, достигая качества человеческого восприятия, которую мой Искусственный интеллект использует [12].

Следуя инструкциям, я изучил и создал основы и принципы работы RNN с долговременной и кратковременной памятью. В моем случае это был GRU, который похож на LSTM.

Сильно упрощенный принцип работы (Приложение 2, рис.1):

1) «Входной слой»

Подается текст.

Программа превращает текст в набор цифр, так как TensorFlow не может работать с чистым текстом. За каждой буквой закрепляется свой особенный номер.

2) «Скрытый слой»

Считывая на входе данные, программа учится тому, какой знак будет вероятнее всего следовать за другим. Программа учится определенное количество epoch (ближайший перевод на русский - эпоха). За одну epoch программа проходит один раз через тренировочный материал. Чем больше epoch, тем больше она обучится, и тем точнее она будет.

Например, задав на входе текст «Калеке как коту костыль», программа создает статистическую модель, в которой вероятность того, что за «К» будет следовать «О» или «А» примерно равна, поэтому, здесь входит параметр, известный как temperature (температура), который отвечает за «непредсказуемость». Чем больше temperature, тем больше возможность, что модель поставит не самый вероятный знак (например, после «К» она может поставить «Е»). Так как наша модель может кратковременно запоминать, то она

также запомнит и знаки, которые шли за предыдущим знаком, поэтому после «КО» она поставит «Т», а после «КА» она поставит «Л» или «К».

Обычные RNN имеют краткую память, поэтому помогают виды RNN с долгосрочной памятью - LSTM (Приложение 2, рис.2) и GRU (Приложение 2, рис.3), которые созданы для обработки длинных массивов данных.

Например, RNN сможет продолжить фразу «по небу плывут...» «облака». Но на фразе «Я каждый день ем колбасу. Сегодня я съел...» она не даст ответа «колбасу», так как она не запомнила данные первой фразы («Я каждый день ем колбасу»). LSTM и GRU запоминают данные из прошлого, поэтому ответят «колбасу».

Далее программа входит в цикл и генерирует с помощью созданной модели последовательность цифр с заданного начала.

3) «Выходной слой»

Программа превращает цифры обратно в буквы и выдает готовый текст. Стоит отметить, что я буду приводить лишь несколько строк из всего сгенерированного текста.

Модель тренировалась на стихах Пушкина.

Был задан параметр, чтобы модель начинала каждый текст с «Александр»
Представлены некоторые из результатов с настройкой в 30 epoch и разными «температурами». Тренировка заняла около полутора часа.

Температура 0.2

- Александр мой воспелившись,
На лени на небесах,
И с трепетным положен,
И в темный ветре он в объятиях тенистой,
Не стану в молчаньих странных столь тебя поллой,
С досадой не воздух в объятиях стальной...

Температура 0.4

- Александр мой,
Во тьме не полетель он в сон в поленет.
Одня в постель лучие в лесов,
В тебя не одиноньком,
Летя не все примерем поседел,
И с транний понёс поседель,
И ты мой старик, веселье поллой,
Страдость пред тобой;

Температура 0.8

- Александр мучей баре.
Сматри мой тебе последнюю,
Все с тобой только была тень, все не хочу левот,
И сладестрастный! от глубокой час.
Что же посланилась,
Не старой, поседою в молчаньи,
Все с веселом гновь веюнь своей!

Температура 1.2

– Александр излеблен, Феполое!

О ты, мертвиц наш руюнцами:

Что меня вдруг Бещи богувику вад".

"Увы! наслаждушь не вшугал,

Серяду я летя

Рещестно мездомцею в голосви?

О Вспох мой зв егою клой;

При более высокой temperature текст стал практически неразборчив.

Температура 2

- Свнищшебоным жепчиком, шудрх серенил!" -шлы, оддцтвел! млану!т ты, я Амолл!"

Как видно, программа не понимает смысл текста. Для неё это всего лишь набор знаков, в которой есть определённые последовательности, из которых можно составить статистическую модель. На основе этой статистической модели можно составить новый, несуществующий ранее текст, который лишь будет имитацией (подражанием) исходного материала. За всем этим стоят сложные формулы и вычисления.

2.2. Генерация фотографий

Компания OpenAI создала модель DALL·E: модернизированную модель GPT-3 с 12 миллиардами параметров.

Задача модели - генерация картинок из заданного текста. Главной проблемой является то, что данная модель, как и GPT-3, находятся в закрытом доступе, и нам доступны лишь пре-генерированные примеры [14].

Однако Сбербанк смог воссоздать модель GPT-3 и назвал ее ruGPT-3 (описано в теоретической части) [13].

То же Сбербанк сделал и с моделью DALL·E, создав модель ruDALL-E .

Было создано три основные модели:

1) Malevich (XL) с 1,3 миллиардов параметров.

2) Kandinsky (XXL) с 12 миллиардами параметров.

Создание этой модели - самая большая вычислительная задача в истории России на момент написания этой работы, которая заняла полтора месяца на суперкомпьютере Сбербанка «Christofari».

3) Emojich – модификация Malevich, способная генерировать «эмодзи» [15].

Модели Malevich и Emojich находятся в открытом доступе [16].

Упрощенный принцип работы:

Модель состоит из пар «текст-изображение». При вводе текста модель соотносит текст с наиболее вероятной парой и выдает результат в виде изображения. Имеется возможность подать на входе и текст и изображение, в котором случае модель выдаст изображение, опираясь и на текст и на изображение на входе (Полное описание гораздо сложнее).

Примеры приведены в Приложении 3. Все примеры созданы Malevich XL, так как более продвинутая модель Kandinsky XXL находится в закрытом доступе. Как видно из примеров, изображения сгенерированы, опираясь на заданные изображения. Получились гораздо более разборчивыми (Их несколько, так как были изменены настройки).

Kandinsky XXL показал бы гораздо более хороший результат, так как в нем в 10 раз больше параметров.

Заключение

В ходе работы я достиг поставленной цели:

1. Изучил и обобщил литературу по данной теме.
2. Исследовал принципы работы искусственного интеллекта.
3. Продемонстрировал принципы работы различных видов искусственного интеллекта.

Теоретическая значимость моей работы заключается в том, что результаты исследования можно использовать на уроках информатики и во внеурочной деятельности для ознакомления учащихся с понятием искусственного интеллекта, его историей возникновения, областями применения, решаемыми задачами, перспективами развития и возникающими проблемами.

Практическая значимость моей работы заключается в том, что, используя бесплатный облачный сервис Google Collab, я создал Искусственный интеллект, основанный на сети GRU и продемонстрировал его работу на основе генерации стихов в стиле Пушкина. Кроме того, продемонстрировал примеры GAN (Генеративно-состязательной сети), GPT (Генеративно-преетернированного трансформера), RNN (Рекуррентно нейронной сети) и ruDALL-E. Данный материал так же можно использовать на уроках информатики и во внеурочной деятельности.

Выполнив работу, я пришел к выводу, выдвинутая мною гипотеза подтвердилась: искусственный интеллект можно применять для различных целей. В ближайшем будущем сферы применения искусственного интеллекта будут расти согласно геометрической прогрессии.

Библиографический список

1. Аверкин, А. Н. Толковый словарь по искусственному интеллекту / А. Р. Аверкин, М. Г. Гаазе-Рапопорт, Д.А. Поспелов - М.:Радио и связь, 1992. - 256 с.
2. Википедия. Генеративно-состязательная сеть. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Генеративно-состязательная_сеть (дата обращения: 09.10.2021).
3. Википедия. Искусственный интеллект. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Искусственный_интеллект#cite_note-RAAI-1 (дата обращения: 09.10.2021).
4. Википедия. Рекуррентная нейронная сеть RNN. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Рекуррентная_нейронная_сеть (дата обращения: 09.10.2021).
5. Википедия. GPT-3. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/GPT-3> (дата обращения: 15.11.2021).
6. Ильясов Ф. Н. Разум искусственный и естественный // Известия АН Туркменской ССР, серия общественных наук. 1986. № 6. С. 46-54.
7. Интуит. URL: [https://intuit.ru/studies/courses/593/449/lecture/10011?page=2#:~:text=Само%20название"%20искусственный%20интеллект"%20возникло,на%20другой%2C%20живопись%20и%20др.](https://intuit.ru/studies/courses/593/449/lecture/10011?page=2#:~:text=Само%20название) (дата обращения: 25.10.2021).
8. Искусственный интеллект: краткая история, развитие, перспективы. URL: <https://timeweb.com/ru/community/articles/что-такое-iskusstvennyy-intellekt> (дата обращения: 12.10.2021).
9. Искусственный интеллект: области применения сегодня и завтра. URL: <https://zen.yandex.ru/media/qwertynetworks/iskusstvennyi-intellekt-oblasti-primeneniia-segodnia-i-zavtra-5df0d616e882c300b08a95ae> (дата обращения: 02.11.2021).
10. Михайлов А. С. Усиление возможностей разума - изобретения С.Н. Корсакова // Искусственный интеллект и принятие решений. - 2016. - № 2. - С. 5-15.
11. Осипов Г. С. Искусственный интеллект: состояние исследований и взгляд в будущее URL: <http://www.raai.org/about/persons/osipov/pages/ai/ai.html> (дата обращения: 26.11.2021).
12. TensorFlow. Text generation with an RNN URL: https://www.tensorflow.org/text/tutorials/text_generation?hl=en#setup (дата обращения: 11.01.2022).
13. RuGPT-3 URL: <https://developers.sber.ru/portal/tools/rugpt-3> (дата обращения: 11.01.2022).
14. DALL·E URL: <https://openai.com/blog/dall-e/> (дата обращения: 10.01.2022).
15. ruDALL-E URL: <https://rudalle.ru> (дата обращения: 08.01.2022).
16. GitHub. ruDALL-E URL: <https://github.com/sberbank-ai/ru-dalle> (дата обращения: 13.01.2022).

Примеры GAN



Рис. 1. Кот, сгенерированный с помощью сайта <https://thiscatdoesnotexist.com>



Рис. 2. Человек, сгенерированный с помощью сайта <https://thispersondoesnotexist.com>



Рис. 3. Звёздное небо, сгенерированное с помощью сайта <https://arthurfindelair.com/thisnightskydoesnotexist/>



Рис.4. Лошадь, сгенерированная с помощью сайта <https://thishorsedoesnotexist.com>



Рис.5. пляж, сгенерированный с помощью сайта <https://thisbeachdoesnotexist.com>



Рис.6. Масляная картина, сгенерированная с помощью сайта <https://boredhumans.com>

Original GAN
(125x125) (500x500)



Рис. 7. Пример повышения качества изображения посредством GAN (https://ru.wikipedia.org/wiki/Генеративно-сопоставительная_сеть)

Схемы RNN, LSTM и GRU

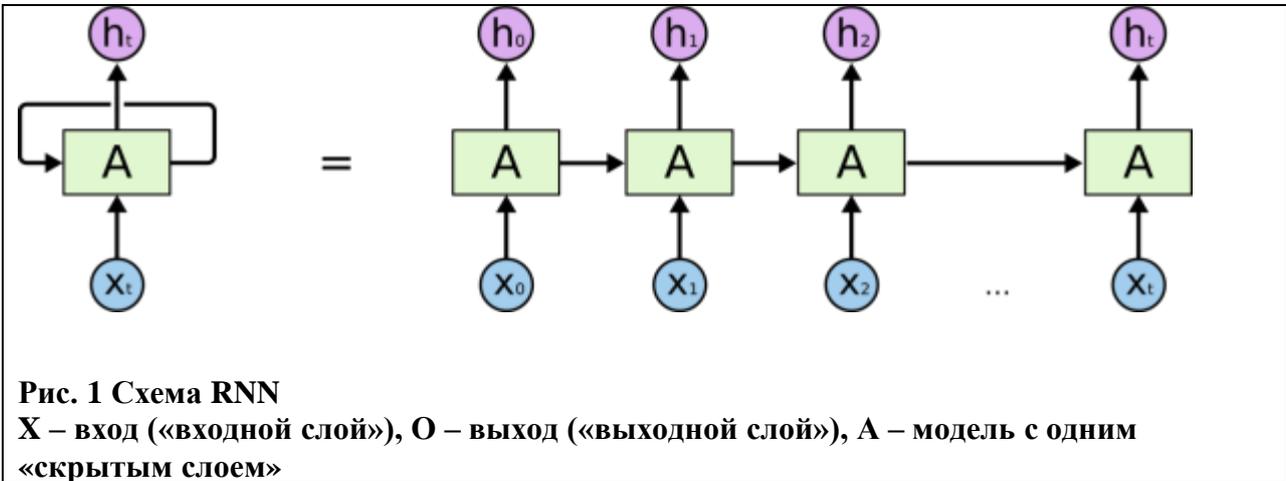


Рис. 1 Схема RNN

X – вход («входной слой»), O – выход («выходной слой»), A – модель с одним «скрытым слоем»

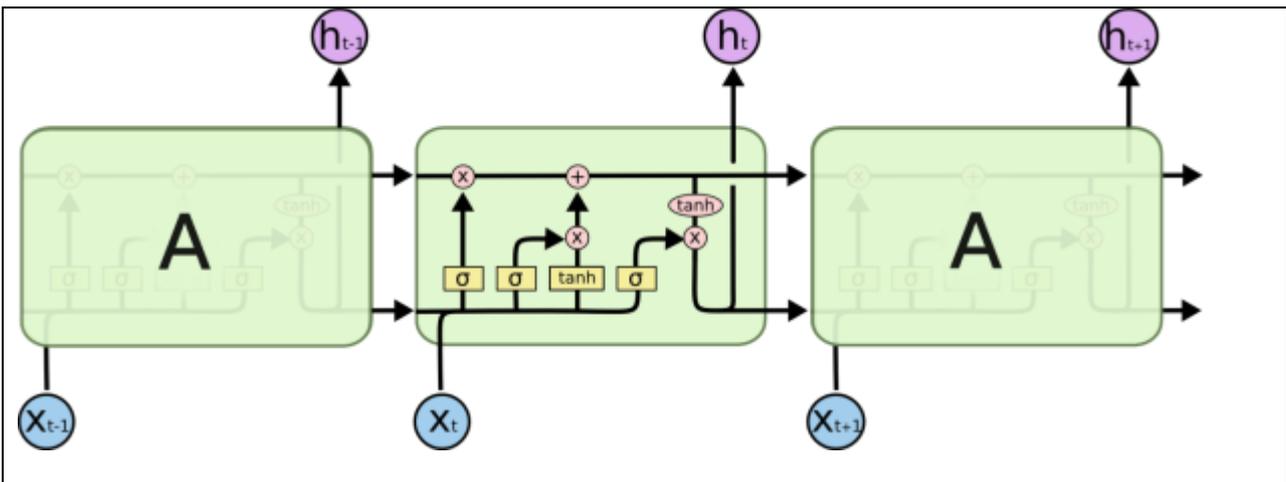


Рис. 2 Схема LSTM

X – вход («входной слой»), O – выход («выходной слой»), A – модель с четырьмя «скрытыми слоями». Объяснение довольно затянато, самое важное то, что модель имеет «состояние ячейки» (cell state), в которой сеть может хранить, пропускать и удалять данные.

Схемы 1,2 взяты с <https://colah.github.io/posts/2015-08-Understanding-LSTMs/>

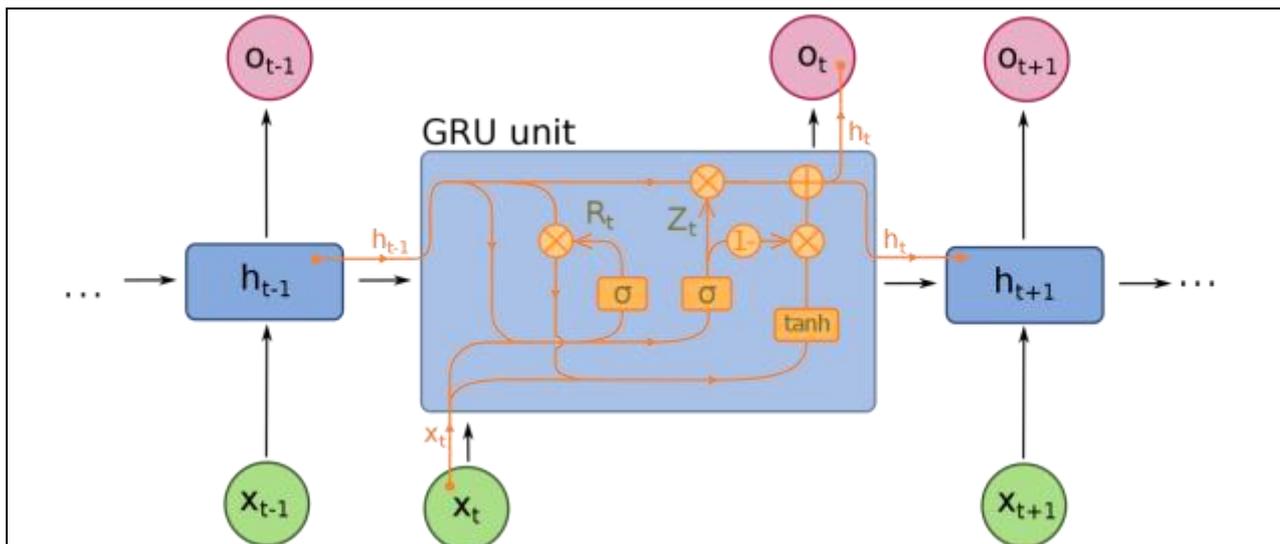


Рис. 3 Схема GRU

X – вход («входной слой»), **O** – выход («выходной слой»), **h** – модель с тремя «скрытыми слоями».

GRU не сильно отличается от **LSTM**, имея лишь меньше параметров и отсутствие одного из «ворот» выхода.

Схема 3 взята с https://en.wikipedia.org/wiki/Recurrent_neural_network

Примеры ruDALL-E

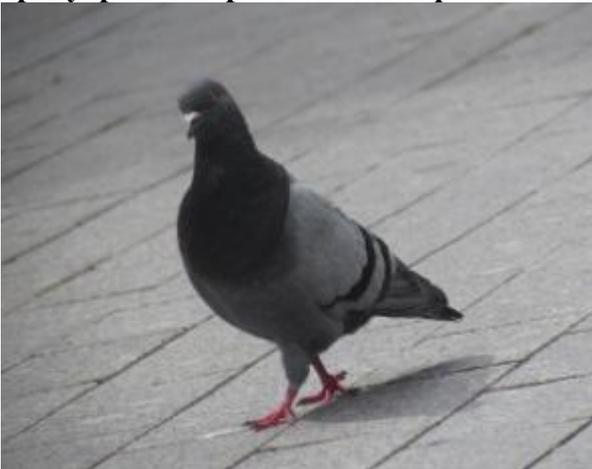
Пример 1. Вход: Текст: «кот на кровати»
Изображение: мое фото



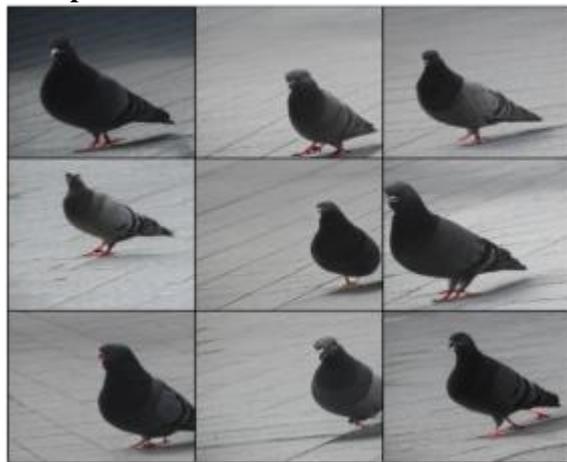
Выход:
Изображение:



Пример 2. Вход: Текст: «голубь на тротуаре»
Изображение: мое фото



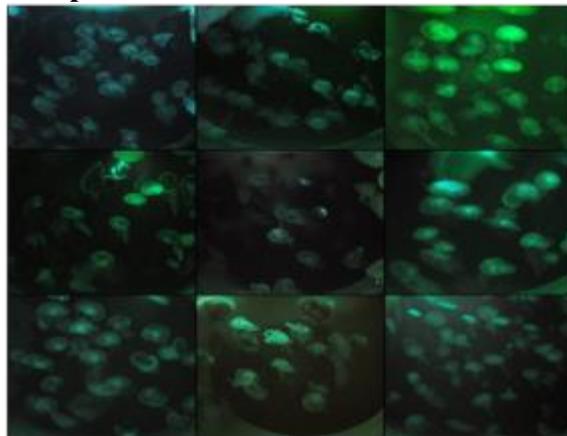
Выход:
Изображение:



Пример 3.
Вход: Текст: «медузы в аквариуме»
Изображение: мое фото



Выход:
Изображение:



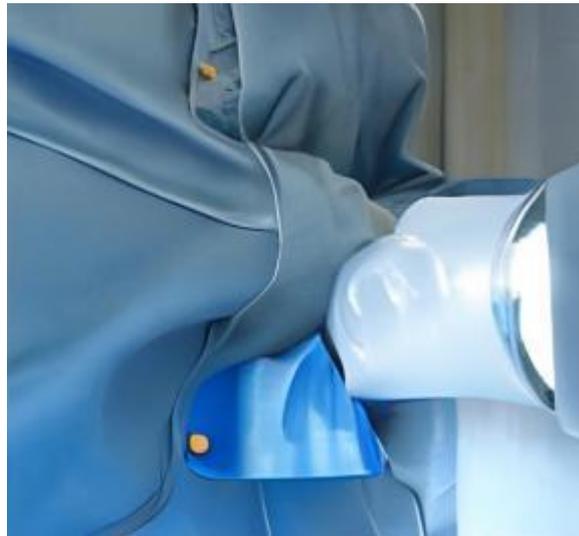
Пример 4.

Вход: Текст: «человек с бутылкой воды в руках»

Изображение: отсутствует

Выход:

Изображение:



Пример 5.

Вход: Текст: «кот на берегу моря»

Изображение: отсутствует

Выход:

Изображение:



Пример 6.

Вход: Текст: «автомобиль на стоянке»

Изображение: отсутствует

Выход:

Изображение:



