

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЯХ: ОТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДО РЕАЛИЗАЦИИ

Ахалкина А. М., Федоренко В. А.

Кафедра связи, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
Минск, Республика Беларусь

E-mail: {anastasia.akhapkina2018}@gmail.com

Цель данной работы – изучение областей применения алгоритмов машинного обучения в мобильных приложениях и исследование этапов проектирования мобильного приложения.

ВВЕДЕНИЕ

Недавние преобразования в сфере технологий кардинально изменили нашу жизнь. Ранее мобильные телефоны функционировали исключительно как средства связи. Однако, в недавней истории человечества, эволюция этой технологии достигла таких высот, что телефоны теперь выполняют не только функции коммуникации, но и предоставляют широкий спектр важных и полезных функций.

На данный момент каждый обладатель смартфона использует его не только для общения, но и для управления фитнес-программами, получения образования, выполнения измерений, навигации и многих других значимых задач. Применение алгоритмов искусственного интеллекта, и в частности, технологии машинного обучения (ML), позволяет внедрять в мобильные приложения новейшие инновационные функциональные возможности. В данном контексте, наша статья предлагает анализ областей применения машинного обучения в мобильных приложениях.

I. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Сегодня множество компаний стремятся к индивидуализированной коммуникации с клиентами. Эффективность этого подхода демонстрируется с помощью мобильных приложений, специально ориентированных на пользователей. Эти приложения, оснащенные рекомендательными системами, способны собирать и анализировать информацию о пользователях, такую как история покупок и предпочтения товаров в интернет-магазине, а также пользовательские отзывы и оценки. На основе этих данных они могут создавать индивидуализированные рекомендации, предлагая разнообразные товары или предоставляя соответствующий контент [1].

Следующим важным сегментом мобильных приложений можно отметить приложения, способные осуществлять анализ и распознавание изображений, текста и видеоматериалов. Этот раздел искусственного интеллекта широко известен как область **компьютерного зрения**. Технология компьютерного зрения позволяет автоматически распознавать и идентифицировать объекты на фотографиях или в видеозаписях, классифици-

ровать их и, основываясь на обработанных данных, принимать решения без прямого участия человека. Кроме того, разнообразные алгоритмы машинного обучения способны **распознавать человеческую речь** и преобразовывать ее в цифровой формат. Эта функциональность находит применение во многих приложениях, где более удобно взаимодействовать с устройством, используя голосовые команды, а не текстовый ввод. Современные мобильные устройства оборудованы разнообразными сенсорами и датчиками, которые позволяют приложениям собирать информацию об окружающей среде. Алгоритмы машинного обучения способствуют более точной обработке этих данных, повышая качество информации, которая может быть использована в будущем.

Важной технологией также является **автоматизированное рассуждение**, которое дает компьютерам способность применять логические рассуждения для решения разнообразных задач [1]. В результате, машины эмулируют процессы человеческого обучения, анализируя большие объемы данных, извлекая уроки из предыдущего опыта и прогнозируя результаты. Внедрение автоматизированного рассуждения в мобильные приложения позволяет им действовать автономно в решении определенных задач и координации различных процессов.

Однако внедрение всех этих технологий в мобильные приложения представляет собой непростую задачу для разработчиков, и они часто нуждаются в надежной поддержке, предоставляемой библиотеками машинного обучения, встроенными в мобильные операционные системы (ОС). На сегодняшний день существует ряд фреймворков машинного обучения, которые открывают перед разработчиками широкие возможности для создания интеллектуальных мобильных приложений. Эти фреймворки способны обрабатывать обширные объемы данных и предоставляют инструменты для разработки приложений с обработкой данных непосредственно на мобильных устройствах.

Среди библиотек моделей машинного обучения, предназначенных для мобильных приложений, можно выделить следующие: ML Kit, Core ML, TensorFlow Lite и KotlinDL. Каждая из этих библиотек предоставляет разработчикам разно-

образные средства, упрощающие интеграцию технологий машинного обучения в мобильные приложения. Эти библиотеки позволяют выполнять такие задачи, как распознавание текста, лиц, обнаружение и отслеживание объектов, создание меток для изображений, а также разработку собственных моделей классификации. Они также предоставляют функциональность для сканирования штрих-кодов и QR-меток, а некоторые из них обеспечивают возможности идентификации языка, перевода текста на различные языки, а также создания интеллектуальных ответов в текстовых чатах и многих других возможностей. Важным преимуществом данных библиотек является возможность выполнения обработки данных непосредственно на мобильных устройствах, что позволяет использовать их в режиме реального времени.

Кроме того, существуют универсальные библиотеки машинного обучения, которые могут быть успешно применены и в мобильных приложениях. Среди них можно выделить PyTorch, QNNPACK, Keras и ONNX. Эти фреймворки оптимизированы для использования на мобильных устройствах и предоставляют разработчикам мощные инструменты для создания и развертывания моделей машинного обучения. Например, на сегодняшний день PyTorch поддерживает развертывание предварительно обученных моделей на платформах iOS, Android и Linux.

Библиотека QNNPACK, хотя и не предназначена для прямого использования разработчиками приложений с использованием методов машинного обучения, предоставляет низкоуровневые примитивы производительности для высокоуровневых фреймворков глубокого обучения. Напри-

мер, она интегрирована в PyTorch, что позволяет оптимизировать производительность и улучшить качество моделей машинного обучения [2].

II. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты данной работы подчеркивают значительный потенциал и разнообразие применения машинного обучения в мобильных приложениях. Большое количество библиотек моделей машинного обучения, предназначенных для мобильных устройств, открывают перед разработчиками возможности для создания интеллектуальных приложений, способных обрабатывать данные на устройстве пользователя. Процесс проектирования мобильного приложения с использованием алгоритмов машинного обучения охватывает не только технические аспекты, но и функциональные требования и динамические аспекты взаимодействия пользователя с системой.

В целом, данная работа предоставляет обширное представление о возможностях и перспективах применения машинного обучения в мобильных приложениях, а также подчеркивает важность проектирования приложения с учетом алгоритмов машинного обучения для достижения успешных результатов в этой области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. 5 Challenges for Developing Mobile Apps with AI & Machine Learning Capabilities [Electronic resource]. – Mode of access: <https://heartbeat.comet.ml/5-challenges-for-developing-mobile-apps-with-aimachine-learning-capabilities483668704a60>. – Date of access: 12.02.2023. – Title from the screen.
2. QNNPACK [Electronic resource]. – Mode of access: <https://github.com/pytorch/QNNPACK>. – Date of access: 12.02.2023. – Title from the screen.