

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ANDROID-ПРИЛОЖЕНИИ МУЗЫКАЛЬНОГО РЕКОМЕНДАТЕЛЬНОГО СЕРВИСА

Долгая В.В.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Воробей А.В. – магистр техн. наук, ассистент кафедры ИПиЭ

Аннотация. В статье рассматривается применение искусственного интеллекта для генерации персонализированных плейлистов в Android-приложении музыкального рекомендательного сервиса. Особое внимание уделяется использованию оптимизированных нейросетевых алгоритмов и библиотеки KotlinDL. Анализируются особенности работы искусственного интеллекта на мобильных устройствах с ограниченными вычислительными ресурсами, а также методика использования аудиохарактеристик треков для формирования рекомендаций.

Ключевые слова: музыкальный сервис, искусственный интеллект, мобильное приложение, Android, нейронные сети, KotlinDL, рекомендации.

Введение. Искусственный интеллект (ИИ) активно меняет способы взаимодействия пользователей с цифровыми сервисами, в том числе в сфере музыкальных рекомендаций. Современные алгоритмы позволяют не только анализировать историю прослушиваний, но и формировать плейлисты на основе произвольных текстовых запросов, что делает музыкальный опыт более персонализированным.

Использование ИИ в мобильных приложениях сталкивается с рядом технических ограничений, таких как ограниченные вычислительные мощности и энергопотребление устройств. Поэтому в мобильных сервисах применяются оптимизированные модели, способные эффективно обрабатывать пользовательские запросы без значительных затрат ресурсов.

В данной статье рассматривается реализация подобной модели, позволяющей формировать музыкальные подборки на основе введенных пользователем ключевых слов. Также анализируются преимущества такого подхода и особенности его внедрения в Android-приложение.

Основная часть. Искусственный интеллект представляет собой область информатики, которая занимается разработкой алгоритмов, способных обучаться, анализировать данные и принимать решения без непосредственного участия человека. ИИ основан на принципах машинного обучения и нейросетевых алгоритмов, которые позволяют обрабатывать большие объемы данных, выявлять закономерности и делать прогнозы. В основе большинства современных нейросетей лежит многослойная структура, включающая входной слой, несколько скрытых слоев и выходной слой. Каждый слой содержит нейроны, которые получают данные, обрабатывают их и передают результат дальше по сети. Глубокие нейронные сети способны анализировать сложные взаимосвязи между различными характеристиками данных, что делает их особенно эффективными в задачах персонализации [1].

На рисунке 1 представлена схема глубокой нейронной сети, используемой в задачах машинного обучения. Входной слой (Input layer) принимает данные, скрытые слои (Multiple hidden layer) выполняют вычисления, выявляя сложные зависимости, а выходной слой (Output layer) формирует окончательный результат [1].

Deep neural network

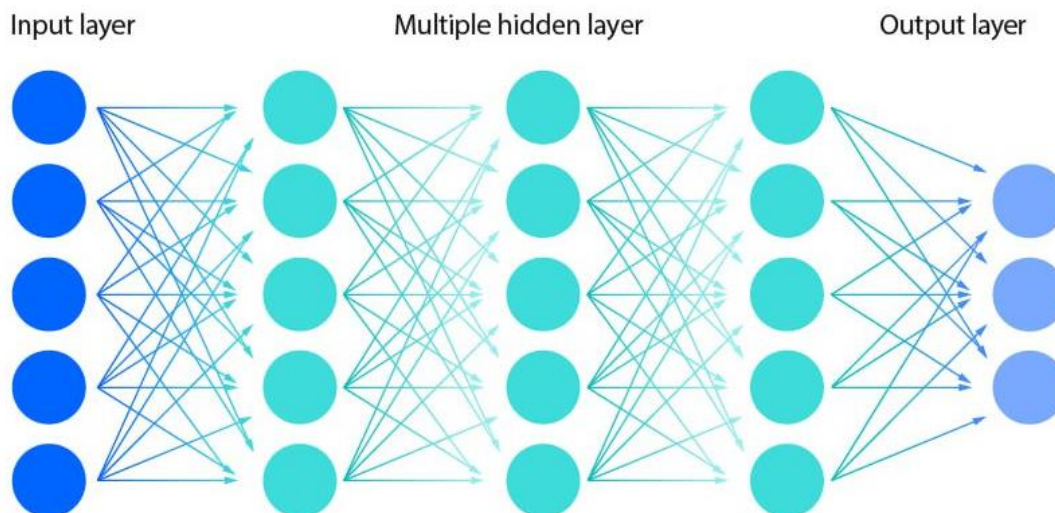


Рисунок 1 – Структура глубокой нейронной сети

В контексте разработки Android-приложения музыкального рекомендательного сервиса, написанного на языке Kotlin, планируется использовать библиотеку KotlinDL – высокоуровневый API для глубокого обучения. KotlinDL разработана для работы с TensorFlow и ONNX Runtime, что делает ее мощным инструментом для создания и обучения нейросетей на платформе JVM. Одним из преимуществ библиотеки является удобный синтаксис, вдохновленный Keras, который позволяет описывать модели в лаконичной и понятной форме. Также KotlinDL поддерживает импорт предобученных моделей Keras и ONNX, что ускоряет процесс интеграции машинного обучения в приложение [2].

Особенностью KotlinDL является ее адаптация для мобильных платформ. С версии 0.5 библиотека поддерживает Android, что позволяет разработчикам использовать обученные модели непосредственно в мобильных приложениях. Это достигается за счет нового API, упрощающего процесс разворачивания и работы с моделями на устройствах с ограниченными вычислительными ресурсами [2].

Планируемая функция генерации плейлистов в приложении будет использовать коллекцию из более чем 100 тысяч треков, каждый из которых описан по ряду аудиохарактеристик:

- тональность (key) – музыкальная тональность трека;
- темп (bpm) – скорость композиции, измеряемая в ударах в минуту;
- акустичность (acousticness) – вероятность того, что трек является акустическим;
- танцевальность (danceability) – насколько трек подходит для танцев, учитывая ритм, темп и структуру;
- энергичность (energy) – уровень интенсивности и динамичности трека;
- инструментальность (instrumentalness) – вероятность отсутствия вокала в композиции;
- живость (liveness) – вероятность того, что запись сделана при живом исполнении;
- громкость (loudness) – средний уровень громкости трека в децибелах;
- разговорность (speechiness) – наличие разговорных элементов в музыке;
- позитивность (valence) – эмоциональная окраска трека (высокий показатель соответствует более позитивному звучанию).

При этом обучение нейросети проводится на отдельной коллекции данных, где каждому текстовому запросу, например, «июльская ночь», сопоставляется множество строк с различными значениями аудиохарактеристик. Такой подход позволяет системе выявлять

закономерности между словами и звуковыми параметрами композиций. Позже, при вводе пользователем ключевых слов, алгоритм анализирует их и подбирает треки с наиболее близкими характеристиками. Прототип экрана для ввода ключевых слов показан на рисунке 2.

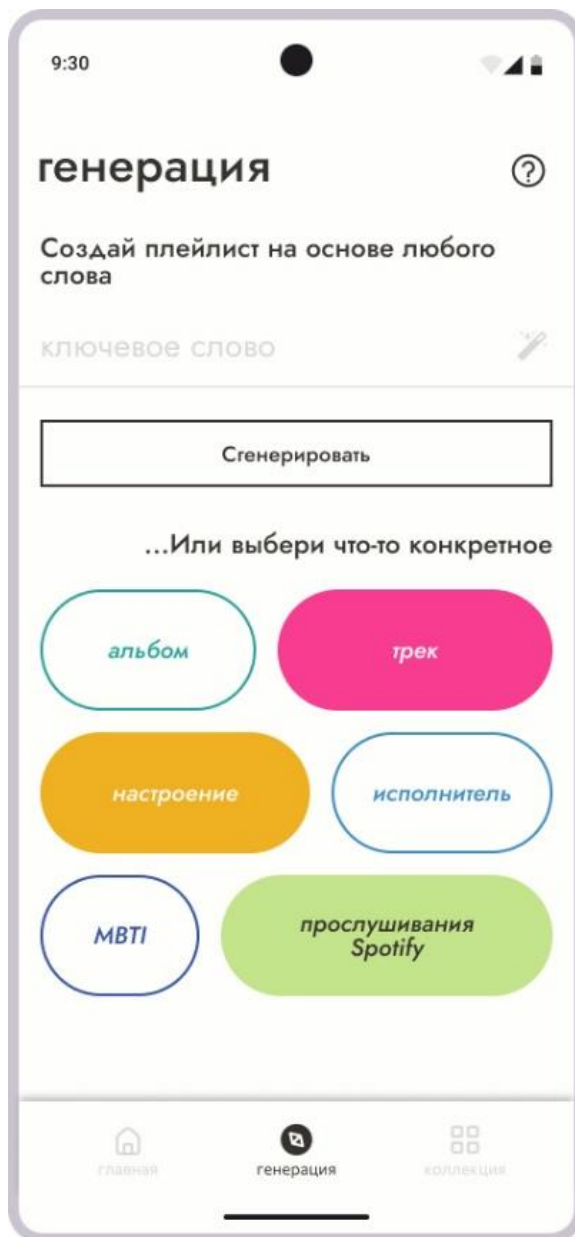


Рисунок 2 – Прототип экрана для ввода ключевых слов

Такой метод обеспечивает высокую точность рекомендаций, поскольку сочетает семантический анализ пользовательских запросов и объективные звуковые параметры музыки. Благодаря этому можно подбирать треки не только по жанровой принадлежности, но и по атмосфере, настроению и стилю исполнения, что делает музыкальный опыт более персонализированным.

Применение KotlinDL и нейросетевых алгоритмов на мобильных устройствах позволяет создать мощный, но при этом оптимизированный для мобильной среды сервис, способный работать с ограниченными ресурсами. Это делает его удобным для пользователей, предлагая персонализированные музыкальные рекомендации без значительной нагрузки на устройство. В результате комбинация ИИ, аудиоанализа и

машинного обучения открывает новые возможности в сфере музыкальных сервисов, улучшая качество рекомендаций и взаимодействие с пользователем.

Заключение. Разработка мобильного музыкального рекомендательного сервиса с использованием искусственного интеллекта демонстрирует огромный потенциал для повышения качества персонализации. Использование оптимизированных моделей, таких как KotlinDL, позволяет эффективно обрабатывать пользовательские запросы даже на устройствах с ограниченными вычислительными ресурсами. Сочетание анализа аудиохарактеристик обширной коллекции треков и обучающего набора, где текстовые запросы сопоставляются с параметрами композиций, обеспечивает точное и релевантное формирование плейлистов.

Таким образом, представленный подход открывает новые горизонты в области музыкальных рекомендаций, делая сервисы более гибкими и адаптированными под индивидуальные предпочтения пользователей. Применение современных технологий ИИ в мобильных приложениях не только улучшает качество взаимодействия с контентом, но и способствует развитию инновационных решений в сфере цифровых медиа.

Список литературы

1. *What is a neural network?* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ibm.com/think/topics/neural-networks>. Дата доступа: 12.03.2025
2. *KotlinDL 0.5 появился на Android* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://habr.com/ru/companies/otus/articles/724548>. Дата доступа: 12.03.2025

UDC 004.8

THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE ANDROID APPLICATION OF THE MUSIC RECOMMENDATION SERVICE

Dolgaya V.V.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Vorobey A.V. – Master of Sci., assistant of the Department of EPE

Annotation. The article discusses the use of artificial intelligence to generate personalized playlists in the Android application of the music recommendation service. Special attention is paid to the use of optimized neural network algorithms and the KotlinDL library. The article analyzes the features of working on mobile devices with limited computing resources, as well as the methodology for using audio characteristics of tracks to form recommendations.

Keywords: music service, artificial intelligence, mobile application, Android, neural networks, KotlinDL, recommendations