

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМНЫХ ПАРАМЕТРОВ ДЫХАНИЯ

Томашевич Е.А.

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

Научный руководитель: Ревинская И.И. – ассистент кафедры ЭТТ

Аннотация. В данной работе представлено мобильное приложение, которое использует технологии обучения нейронных сетей для анализа функции дыхания. Разработанное приложение позволяет пользователям определять объемные параметры дыхания с помощью видеокамеры смартфона. С использованием библиотеки TensorFlow Lite происходит анализ видеопотока и вывод результатов на экран, обеспечивая удобство и доступность для широкого круга пользователей.

Ключевые слова: искусственный интеллект, биомеханика дыхания человека

Введение. Современные технологии играют все более важную роль в заботе о здоровье. Развитие мобильных приложений, использующих машинное обучение, открывает новые возможности для мониторинга и анализа различных показателей здоровья. В данной статье рассматривается проект, направленный на определение объемных параметров дыхания с помощью мобильного приложения, основанного на TensorFlow Lite.

Основная часть. Предложено мобильное приложение для определения объемных параметров дыхания с использованием языка программирования Kotlin. Этот язык представляет собой современный, статически типизированный язык, который полностью совместим с Java и работает на платформе JVM (Java Virtual Machine). Kotlin стал популярным выбором для разработки мобильных приложений на платформе Android благодаря своей простоте, выразительности и безопасности [1].

Работа приложения для определения объемных параметров дыхания [2]:

1. Запуск приложения:

Пользователь запускает приложение на своем мобильном устройстве. Приложение отображает стартовый экран и предлагает начать анализ дыхания.

2. Направление камеры:

Пользователь направляет камеру своего устройства на себя так, чтобы его лицо и грудь были видны в кадре. Перед началом анализа приложение выводит предупреждение о том, что обработка видеопотока и любых персональных данных будет происходить локально на устройстве пользователя. Пользователю предоставляется возможность ознакомиться с политикой конфиденциальности и подтвердить свое согласие на обработку данных.

3. Обработка видеопотока:

Приложение начинает обработку видеопотока с камеры устройства с использованием TensorFlow Lite.

4. Завершение сеанса:

После завершения сеанса анализа дыхания приложение предоставляет пользователю возможность сохранить результаты, поделиться ими или продолжить мониторинг в случае необходимости.

Данные о дыхании и любые другие персональные данные сохраняются локально на устройстве пользователя в соответствии с политикой конфиденциальности приложения.

Этот процесс обеспечивает удобный и простой способ для пользователей отслеживать свою дыхательную функцию с помощью мобильного устройства, при этом обеспечивая конфиденциальность и безопасность их данных.

Суть TensorFlow Lite (TFLite) – это библиотека машинного обучения, разработанная специально для мобильных и встроенных устройств. Он позволяет выполнять обученные

модели машинного обучения на устройствах с ограниченными вычислительными ресурсами, таких как смартфоны и планшеты, обеспечивая высокую производительность и эффективное использование аппаратных ресурсов. Для работы приложения используются предварительно обученные модели нейронных сетей, которые интегрированы в TensorFlow Lite. Эти модели обучены на больших объемах данных и способны распознавать объекты и особенности на изображениях с высокой точностью.

Приложение определяет объект дыхания (грудную клетку) на видеокadre как класс объекта, который должен быть обнаружен и выделен в кадре. Классификация объектов позволяет алгоритму точно определять интересующий нас объект на фоне фона (например, тела пользователя).

После выделения объекта дыхания на кадре приложение использует алгоритмы обработки сигналов для анализа движения этого объекта во времени. Эти алгоритмы позволяют определить объем вдоха и выдоха, а также частоту дыхания, используя данные, полученные из анализа видеопотока.

TensorFlow Lite позволяет оптимизировать модели машинного обучения для выполнения на мобильных устройствах, что обеспечивает высокую скорость работы и эффективное использование ресурсов процессора и памяти [3].

Таким образом, использование TensorFlow Lite в приложении обеспечивает достаточно точный и быстрый анализ видеопотока с камеры смартфона и высокую производительность при определении объектов на кадре и анализе дыхательной функции пользователя.

Заключение. В результате данного исследования было разработано мобильное приложение, предназначенное для анализа дыхательной функции с использованием камеры мобильного устройства и технологии TensorFlow Lite. Использование передовых методов машинного обучения, включая алгоритмы обработки сигналов и алгоритмы детекции объектов, совместно с TensorFlow Lite, позволило создать приложение с интуитивно понятным интерфейсом и высокой производительностью. Оно предоставляет пользователям возможность мониторинга и анализа их дыхательной функции в реальном времени, обеспечивая высокую степень удовлетворенности и уверенности в получаемых результатах.

Список литературы

1. Kotlin [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kotlinlang.org> – Дата доступа: 18.03.2023
2. Ревинская, И. И. Методика оценки легочных объемов на основе записи биомеханики дыхательных движений = *Methodology for Assessing Lung Volumes Based on Recording the Biomechanics of Respiratory Movements* / И. И. Ревинская, П. В. Камлач // Доклады БГУИР. – 2023. – Т. 21, № 6. – С. 92–98
3. Tensorflow [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.tensorflow.org/lite/> – Дата доступа: 18.03.2023

UDC 004.42

A MOBILE APPLICATION FOR DETERMINING THE VOLUME PARAMETERS OF BREATHING

Tomashevich E.A.

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

Revinskaya I.I. – Assistant of Department of ETT

Annotation. This paper presents a mobile application based on neural network training technology for analyzing respiratory function. The developed application allows users to determine the volume parameters of breathing using a smartphone video camera. Using TensorFlow Lite library, the video stream is analyzed and the results are displayed on the screen, providing convenience and accessibility for a wide range of users.

Keywords: artificial intelligence, human breathing mechanics.