

ИТ-ДИАГНОСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ ЛЕГКИХ С ПОМОЩЬЮ ГОЛОСОВОГО АНАЛИЗА В СЕТИ ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ

¹Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», г. Минск, Республика Беларусь, доктор технических наук, профессор

²Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», г. Минск, Республика Беларусь, магистрант

Пандемия коронавируса подняла дискуссию о важности доступной и точной диагностики заболеваний легких. Для диагностики пациентов обычно используются рентгеновские снимки грудной клетки и компьютерная томография (КТ). Однако эти методы сканирования являются дорогостоящими и могут увеличить риск развития рака в результате облучения. Стетоскоп также используется для прослушивания легких пациента, но одного человеческого уха недостаточно для постановки надежного диагноза. Использование машинного обучения (ML) для диагностики пациентов может снизить риски и затраты. Это также сделает точные прогнозы более доступными в развивающихся или отдаленных районах.

Основные этапы технологии включают в себя распознавание речи, извлечение признаков и классификацию моделей [1]. В сети Интернет вещей (ИВ) анализируются изменения в звуках дыхания для диагностики различных заболеваний легких, включая астму, хроническую обструктивную болезнь легких (ХОБЛ) и рак легких. В докладе используется алгоритм машинного обучения с опорными векторами (SVM) и сверточная нейронная сеть (CNN) для анализа и диагностики звуков дыхания пациента, чтобы проанализировать образцы звуков дыхания и определить связь с конкретными заболеваниями легких [2]. Запись звуков дыхания с помощью смартфона может облегчить сбор и анализ голосовых данных для диагностики заболеваний легких.

Выбор звуковой функции для звуковой диагностики имеет решающее значение. Чтобы выбрать подходящие биты квантования, в рамках проекта выполнено одно и то же извлечение признаков и классификационный анализ для 5 различных бит квантования, от 4 до 32 бит, после определения частоты дискретизации и определения соответствующих бит квантования на основе результатов эксперимента. Система извлекает и помечает особенности звуковых сэмплов в наборе данных, а затем обучает модель данных с помощью CNN для генерации сценария прогнозирования. После выбора набора данных надежной классификации необходимо пройти четыре этапа. Первый этап заключается в извлечении характеристик из аудиофайлов: MFCC, хроматограмма, mel-спектрограмма, спектральный контраст и центроидные характеристики высоты тона. Второй этап –

Инфокоммуникации и информационные технологии

маркировка, поэтому разделяем звуковые сэмплы на кашляющие и не кашляющие, на третьем этапе передаем входные данные в CNN, на последнем – генерируется сценарий прогнозирующей модели.

Проект использует Python для предварительной обработки данных и обучения модели, PyCharm и Jupyter Notebook для локального развертывания и отладки кода. Часть облачных вычислений использует платформу Google Cloud Storage Platform и средство Flask в качестве механизма вызова интерфейса веб-службы. Чтобы удобнее собирать данные и улучшить пользовательский опыт, в рамках проекта было разработано приложение для прогнозирования заболеваний легких, платформой разработки является Android Studio, а языком разработки - Kotlin. Процесс проекта заключается в том, чтобы использовать мобильное приложение для сбора звуков дыхания пациента, затем загрузить их на облачную платформу Google для предварительной обработки данных, затем использовать сценарий прогнозирования заболевания для анализа данных и, наконец, вернуть результаты анализа в приложение пользователя для отображения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Das, N., Topalovic M., Janssens W. Artificial intelligence in diagnosis of obstructive lung disease: current status and future potential. Current Opinion in Pulmonary Medicine, 2018, – Vol. 24. – № 2. –P. 117–123.

2. UNSHAW. Basic diagram of the Human Respiratory System. Wikimedia Commons [Electronic resource] : – Mode of access : https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Human_Lungs.gif. – Date of access : 19.12.2020.