

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ МОБИЛЬНОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА СЕРДЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛЕГКОВЕСНЫХ МОДЕЛЕЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Лобачев Л.А.

Научный руководитель – кандидат биологических наук, доцент Богданов М. Р.
(УУНиТ).

Введение. Заболевания сердечно-сосудистой системы являются одной из ключевых проблем современного здравоохранения, требующей внедрения методов постоянного мониторинга. Существующее положение дел характеризуется необходимостью перехода от громоздкого стационарного оборудования к мобильным системам на базе технологий интернета медицинских вещей (IoMT) [1]. Ключевой научной задачей при этом становится перенос ресурсоемких алгоритмов анализа электрокардиограмм (ЭКГ) непосредственно на пользовательские устройства. Актуальность исследования обусловлена потребностью в разработке архитектурных решений, обеспечивающих высокую точность распознавания патологий при соблюдении ограничений мобильных платформ по энергопотреблению и вычислительной мощности.

Основная часть. Суть предлагаемого решения состоит в создании программно-аппаратного комплекса, интегрирующего беспроводные сенсоры ЭКГ с мобильными устройствами или модулями изолированного искусственного интеллекта на базе NVIDIA Jetson.

В рамках работы предложены следующие архитектурные компоненты:

1. Специализированная модель машинного обучения [2], ориентированная на многоклассовую классификацию широкого спектра физиологических состояний [3].
2. Модуль цифровой обработки сигналов, реализующий адаптивную фильтрацию артефактов и подготовку данных для инференса в условиях ограниченных ресурсов.
3. Механизмы синхронизации данных, обеспечивающие бесперебойную передачу показателей между регистрирующим устройством и вычислительным узлом.

В ходе исследования проведена оценка эффективности спроектированного прототипа программного средства. Результаты апробации подтверждают работоспособность выбранной архитектуры и её способность обеспечивать классификацию состояний в режиме реального времени. Особое внимание уделено оптимизации модели для снижения нагрузки на центральный процессор мобильного устройства, что критично для систем длительного мониторинга.

Выводы. Предложенная архитектура позволяет реализовать концепцию персонального кардиомониторинга с использованием современных методов машинного обучения. Практическая значимость подхода заключается в возможности автономного функционирования системы без обязательной передачи данных на удаленные серверы, что повышает конфиденциальность и скорость реагирования. Дальнейшее развитие исследования может быть направлено на расширение перечня распознаваемых аномалий.

Список использованных источников:

1. Razdan S., Sharma S. Internet of medical things (IoMT): Overview, emerging technologies, and case studies //IETE technical review. – 2022. – Т. 39. – №. 4. – С. 775-788.
2. LeCun Y., Bengio Y., Hinton G. Deep learning //nature. – 2015. – Т. 521. – №. 7553. – С. 436-444.
3. Moody G. B., Mark R. G. The impact of the MIT-BIH Arrhythmia Database // IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine. – 2001. – Т. 20. – №. 3. – С. 45-50.