

НЕЙРОСЕТЕВОЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА ПРИ УДАЛЁННОМ МОНИТОРИНГЕ

Булкин М.С.

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

Научный руководитель: Осипов А.Н. – канд.техн.наук, доцент, доцент кафедры ЭТТ

Аннотация. Рассмотрен вопрос моделирования нейросети для анализа данных частоты сердечных сокращений, частоты дыхания и оксигенации, полученных при удалённом мониторинге. Результаты моделирования позволят обеспечить более точную и надежную оценку состояния пациента и могут быть использованы при создании комплексов мониторинга по анализу жизненно важных показателей человека.

Ключевые слова: нейросеть, мониторинг, частота сердечных сокращений, частота, оксигенация.

Введение. Из-за роста продолжительности жизни населения в развитых странах и демографического взрыва в странах третьего мира, ограниченного кадровыми и материальными ресурсами здравоохранения, обострения экологической ситуации и глобальной пандемией, вызванной коронавирусом COVID 19 проблема охраны здоровья приобретает особую значимость для всего человечества. Для решения данной проблемы вкладываются большие средства в новые медицинские проекты, в том числе, реализованные на базе ИТ-технологий.

На сегодняшний день уровень информационно-коммуникационных технологий предоставляет обширные возможности для развития электронного здравоохранения и, в частности, для дистанционной диагностики состояния органов и функциональных систем человека. Разработка систем дистанционного мониторинга пациентов (СДМП) считается одним из самых важных направлений в мобильном здравоохранении. Беспроводная нательная сеть (Wireless Body Area Network -WBAN) состоит из сети беспроводных датчиков между беспроводными устройствами, которые осуществляют удаленный мониторинг пользователей. Системы индивидуального дистанционного мониторинга являются составной частью областей телемедицины и мобильной медицины, входящей в область электронного здравоохранения. Системы удаленного мониторинга (WBAN) имеют, как правило, трехуровневую структуру. Первый уровень состоит из миниатюрных биосенсоров различных типов. Они образуют сенсорную сеть ближнего действия для сбора и первичной обработки биомедицинских сигналов (БМС). Второй уровень состоит из шлюзовых устройств, таких как смартфоны и ноутбуки. Функция второго уровня заключается в обеспечении связи между биосенсорами и глобальной сетью (третьим уровнем). Третий уровень представляет собой сеть, которая включает медицинский сервер хранения и обработки данных, соединенный с различными пользователями (больница, скорая помощь, врачи, близкие родственники, аптеки и т.д.). Центр обеспечивает хранение, углубленную обработку медицинской информации и предоставление ее пользователям для принятия соответствующих решений. Целью данной научной работы является разработка программа обработки данных на третьем уровне, представленного в виде нейронной сети для обработки показателей частоты сердечных сокращений, частоты дыхания и оксигенации, полученных при удалённом мониторинге.

Основная часть. В данной работе была создана нейросеть, включающая в себя:

1.Создание вариантов вывода нейросети.

Создание вариантов вывода нейросети подразумевает под собой создание всех возможных вариантов исхода анализа входных данных.

2.Создание модели нейросети.

Создаётся структура нейросети, включая создание нейронов. На данном этапе работы будет решаться с какой скоростью и точностью будет работать разработанная нейросеть.

3.Создание слоёв.

В нашем случае создается 1 входной, 2 скрытых и 1 выходной слою. Слою в нейросети отвечает за обработку данных, их приём и вывод. 2 скрытых слоя необходимо для обеспечения большей точности нейросети.

4.Анализ полученных данных.

Выполняется анализ данных на входном слое нейросети для последующей обработки на скрытых слоях.

5.Создание обучения нейросети, указание количества эпох.

Выполняется создание эпох нейросети. Эпоха в нейросети подразумевает под собой 1 цикл обработки базы данных. В нашем случае база данных будет обрабатываться нейросетью 100 раз.

6.Тест нейросети на неизвестных данных и определение точности нейросети.

Происходит проверка работоспособности нейросети и возможность обработки данных и проверка правильности результатов. Также выводится точность работы нейросети.

Заключение. Таким образом, в данном докладе рассмотрен вопрос моделирования нейросети прямого распространения на языке программирования Python для анализа данных частоты сердечных сокращений, частоты дыхания и оксигенации, полученных при удалённом мониторинге. Результаты моделирования позволяют обеспечить более точную и надёжную оценку состояния пациента и могут быть использованы при создании комплексов мониторинга по анализу жизненно важных показателей человека.

Список литературы

1. *A.H.Oсunov Analysis algorithm of biomedical signals in remote monitoring systems of human health/ A.H.Oсunov, A.B.Пацеев, С.В.Пацеев*
2. *Самые распространённые болезни сердца [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mcmedic.ru/stati/serdechnye-bolezni>*
3. *Аритмия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Аритмия_сердца*
4. *Частота сердечных сокращений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Частота_сердечных_сокращений*
5. *Частота дыхания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Дыхание>*
6. *Оксигенация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.atmung.ru/reviews/chto-takoe-oksigenatsiya-krovi/>*
7. *– Сверточная нейронная сеть, часть 1: структура, топология, функции активации и обучающее множество [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/348000/>;*

UDC 621.3.049.77–048.24:537.2

NEURAL NETWORK ANALYSIS OF HUMAN PHYSIOLOGICAL STATE INDICATORS DURING REMOTE MONITORING

Bulkin M.S.

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

Osipov A.N. – PhD, associate professor, associate professor of the Department of ETT

Annotation. The issue of neural network modeling for the analysis of heart rate, respiratory rate and oxygenation data obtained by remote monitoring is considered. The simulation results will provide a more accurate and reliable assessment of the patient's condition and can be used to create monitoring complexes for the analysis of vital signs of a person.

Keywords: neural network, monitoring, heart rate, frequency, oxygenation.