УДК 629.06
DOI: 10.62717/2221-4550-2025-1-058

Мухін А.А.
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
ORCID 0009-0001-7292-2333
E-mail: Mukhin@ftf.dnu.edu.ua

Петренко О.М.
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
ORCID 0000-0001-5648-5068
E-mail: Petrenko@ftf.dnu.edu.ua

ОГЛЯД ПРОГРАМНОЇ ЧАСТИНИ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО НАГЛЯДУ ЗА СТАНОМ ЗДОРОВ'Я ВОДІЯ

Анотація. Робота охоплює тему безпеки водіїв під часу руху, а саме електронної автоматизованої системи , яка виконує функції моніторингу серцевої діяльності і сигналізування водієві в ситуаціях, коли йому слід звернути увагу на свій стан і за потреби зупинитися. В цих тезах розглянуто промну реалізацію та специфіку алгоритмів котрі здійснюють керування і контроль за системою. Також було оглянуто питання протоколу комунікації системи і особливостей його роботи під час спілкування з основним контролером системи автомобілю.

Ключові слова: система, моніторинг, водій, сенсор, мікроконтролер, алгоритм, електрокардіограма, протокол.

A. Mukhin
Oles Honchar Dnipro National University
ORCID 0009-0001-7292-2333
E-mail: Mukhin@ftf.dnu.edu.ua

O. Petrenko
Oles Honchar Dnipro National University
ORCID 0000-0001-5648-5068
E-mail: Petrenko@ftf.dnu.edu.ua

SOFTWARE PART OVERVIEW FOR THE AUTOMATED SYSTEM OF MONITORING THE DRIVER'S HEALTH CONDITION

Abstract. The work covers the topic of driver safety while driving, namely an electronic automated system that performs the functions of monitoring cardiac activity and signaling the driver in situations when he should pay attention to his condition and, if necessary, stop. These theses consider the software implementation and the specifics of the algorithms that control and monitor the system. The issue of the system's communication protocol and the features of its operation during communication with the main controller of the car system were also examined. The work is devoted to analysis and development of a system of medical supervision of drivers with the possibility of researching heart diseases. The paper analyzes the possible care factors and the component base that can be used to implement such a system.

Keywords: system, monitoring, driver, sensor, microcontroller, algorithm, electrocardiogram, protocol.

Мета і напрямок роботи. У статті розглянуто розробку та оптимізацію системи моніторингу серцевої діяльності водіїв із використанням сучасних апаратних та програмних засобів. Основною метою дослідження є створення ефективних алгоритмів для зчитування та передачі даних від сенсорів, таких як [1, с.1] електрокардіограма (ЕКГ), фотоплетизмограма [2, с.1] (ФПГ), мікрофони та інші, до контролюючих вузлів автомобіля. У дослідженні застосовуються мікроконтролери [3, с.1] STM32, операційна система реального часу FreeRTOS, а також модулі DMA, що дозволяють зменшити затримки обробки даних та підвищити загальну продуктивність системи. Протокол передачі даних через інтерфейс UART забезпечує надійність і швидкість комунікації, дозволяючи передавати інформацію зі швидкістю 2 Мбіт/с. Під час роботи над протоколом комунікації було запропоновано схему на основі пакетної передачі даних з можливістю повторної передачі і власним алгоритмом кодування даних з різних сенсорів для більшої надійності. Для роботи системи розроблено програмне забезпечення з модульною архітектурою, що включає алгоритми фільтрації шумів, аналізу сигналів та інтеграції алгоритмів машинного навчання. Тестування показало, що система здатна обробляти дані з високою точністю, використовуючи лише близько 80% ресурсів процесора, навіть при роботі з дубльованими сенсорами кожного типу.

Актуальність. Запропонована система моніторингу дозволяє знизити ймовірність помилкових вимірювань, забезпечити постійний контроль за станом здоров'я водія та оперативно реагувати на критичні ситуації. Унікальність системи полягає в інтеграції декількох сенсорів і протоколу передачі даних, що дозволяє її адаптувати для різних галузей, включаючи медицину та моніторинг працівників критичних професій.

Наголошується на важливості впровадження подібних систем у сучасні автомобілі для підвищення безпеки дорожнього руху. Результати дослідження відкривають перспективи розвитку систем автоматизованого моніторингу біологічних параметрів у реальному часі.

Висновки. Проведено аналіз можливостей в реалізації системи догляду за станом здоров'я водія, приведено план реалізації програмної частини такої системи та доведено її актуальність

Список використаних джерел

1. National Library of medicine (2019) "Universal Pre-Ejection Period Estimation Using Seismocardiography Quantifying the Effects of Sensor Placement and Regression Algorithms", available at www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5983029/#!po=52.9851
2. Datasheets.maximintegrated (2018) "Integrated Photoplethysmogram and Electrocardiogram Bio-Sensor Module For Mobile Health", available at datasheets.maximintegrated.com/en/ds/MAX86150.pdf
3. STMicroelectronics (2022) "STM32 Dynamic Efficiency MCU with BAM, Highperformance and DSP with FPU, Arm Cortex-M4 MCU with 1 Mbyte of Flash memory, 100 MHz CPU, ArtAccelerator, DFSDM", available at www.st.com/en/micro-controllers-microprocessors/stm32f412cg.html