

УДК 004.9:159.938.3

## СИСТЕМА АНАЛІЗУ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЛЮДИНИ НА БАЗІ ARDUINO

Носик Д.О.

Науковий керівник – доц. Рожнова Т.Г.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. АПОТ  
м. Харків, Україна

e-mail: [danylo.nosyk@nure.ua](mailto:danylo.nosyk@nure.ua).

This work is devoted to monitoring heart rate variability to regulate human attention parameters. The implementation of the system is based on Arduino nano.

Вступ. У сучасному промисловому виробництві забезпечення безпеки праці та здоров'я працівників є однією з найважливіших пріоритетних завдань. З метою попередження та мінімізації ризиків, пов'язаних з можливими нещасними випадками на робочому місці, виникає потреба в ефективних засобах аналізу концентрації працівників у небезпечних умовах.

Для вимірювання концентрації людини в конкретний проміжок часу існують різні методи, але для постійного моніторингу найкраще за все використовувати значення змінюваності серцевого ритму. Серцевий ритм - це неперервний процес, що відображає активність серця та його адаптацію до зовнішніх та внутрішніх впливів.

Зміна серцевого ритму може відображати психофізіологічний стан людини і мати важливе значення для її концентрації. Низька змінюваність серцевого ритму часто асоціюється зі стресом, тривогою та втомою, що може призводити до розпливчастості уваги та зниження продуктивності. Навпаки, оптимальна змінюваність серцевого ритму вказує на стабільний, релаксований стан, який сприяє кращій зосередженості та виконанню завдань. Іншими словами, коли серцевий ритм збалансований, мозок працює більш ефективно, а людина здатна тримати увагу на завданні протягом тривалого періоду часу без відволікань. Таким чином, моніторинг змін серцевого ритму може слугувати індикатором рівня концентрації людини та важливим інструментом для оптимізації її робочої та особистої продуктивності. [1]

Зміст дослідження. Сучасні мікроконтролери та мобільні пристрої дають можливість ефективно взаємодіяти за допомогою Bluetooth, а саме BLE технології, ця технологія є дуже енергоефективною, що дозволяє автономним пристроям довго обходитись без підзарядки. Таким чином є можливість розробки пристроїв які можуть досить довго зчитувати інформацію з датчиків та безперервно передавати на мобільні пристрої, які в свою чергу мають достатні характеристики для зберігання та обробки

даних та подальшої відправки за необхідності. Зчитування серцевого ритму відбувається за допомогою IR датчику обробка даних відбувається на мікроконтролері Arduino на мові Arduino C. [2]

За допомогою IR датчику MAX3102 відбувається зчитування показників серцевого ритму для подальшої обробки за допомогою Arduino Nano. Після виконання розрахунків змінюваності серцевого ритму, якщо було виявлено критичні значення відбувається відправка даних за допомогою BLE модуля HM10 (рис. 1)

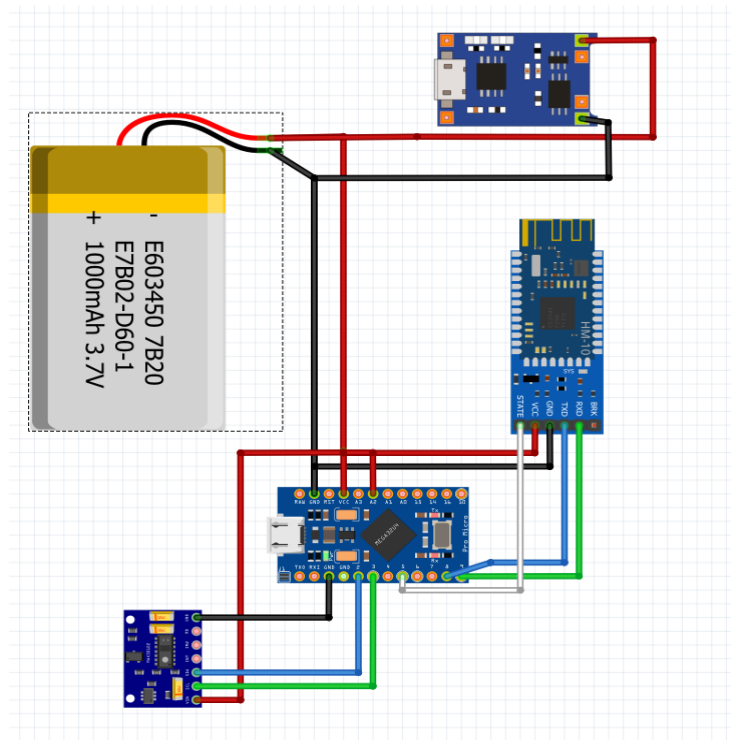


Рисунок 1 – Схема пристрою

Висновки. Розроблена система дозволяє виконувати регулярний моніторинг стану людини та в разі виявлення критичних змін відправляти сигнали для припинення робочого процесу.

#### Список використаних джерел:

1. Riku Kikuta, Daniel Carruth, John Ball, Reuben Burch, Ichiro Kageyama. (2022). Risk assessment and observation of driver with pedestrian using instantaneous heart rate and HRV. <https://arxiv.org/abs/2402.07041>
2. Шпак З. Я. Програмування мовою C : навч. посібник / З. Я. Шпак. – Львів : Оріяна-Нова, 2006. – 432 с.
3. Немченко В. П. ІОТ. Базові технології від Інтернету людей до Інтернету речей : навч. посібник / В. П. Немченко, С. В. Чумаченко ; М-во освіти і науки України, Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. – Харків : ХНУРЕ, 2020. – 144 с.
4. Мартін Р. Чиста архітектура. 2-ге вид. Фабула, 2019. 368 с.