

## ПОРТАТИВНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ СЕРЦЕВОГО РИТМУ

Рожнова Т.Г., Васищев О.І.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Контроль показників діяльності серця людини є вкрай важливим для діагностики та лікування серцевих захворювань. Наукові дослідження в галузі кардіології характеризуються динамічним розвитком і впровадженням інноваційних технологій, що сприяє вдосконаленню методів діагностики серцево-судинних захворювань (ССЗ), під якими розуміється патологічні стани, які вражають серце та кровоносні судини. Сучасні технології для постійного моніторингу забезпечують можливість їх виявлення на доклінічних стадіях розвитку.

Отже в сучасних умовах спостерігається перехід до нової парадигми охорони здоров'я людини, що ґрунтується на профілактичному, персоналізованому та прогностичному підходах. Профілактичний підхід передбачає своєчасне виявлення факторів ризику та запобігання розвитку захворювань; персоналізований підхід передбачає адаптацію діагностичних і лікувальних стратегій до індивідуальних особливостей людини; та саме, прогностичний підхід використовує аналітичні моделі і цифрові технології для оцінювання ймовірності виникнення патологічних станів у майбутньому [1].

Реалізація цих трьох підходів передбачає систематичний моніторинг функціонального стану організму людини, навіть за відсутності клінічних проявів серцевих захворювань. Бачимо, що у цьому контексті особливої уваги набуває контроль показників серцевої діяльності, а саме частоту серцевих скорочень, варіабельність серцевого ритму, показники артеріального тиску та дані електрокардіографії.

Протягом останніх десятиліть розробляються системи моніторингу, що носять постійно, мотивовані необхідністю контролювати стан здоров'я людини поза лікарнею.

Така система може надавати інформацію про стан здоров'я в режимі реального часу як самому собі, так і лікарю в лікарні, або навіть попереджати людину про можливі неминучі загрози здоров'ю. Крім того, системи біосенсорів, що носяться, пропонують також чудову альтернативу для вирішення питань лікування та моніторингу хронічних захворювань, людей похилого віку, пацієнтів після операційної реабілітації та осіб з особливими можливостями [2].

Розроблено систему моніторингу серцевого ритму, що призначена для відслідковування серцевих скорочень та передачі даних на мобільний пристрій користувача та інформуванню про виявлення критичних показників пульсу.

Система складається з пристрою який людина буде носити на собі притуленим до частин тіла на яких краще всього зчитувати пульс – це пальці, або передпліччя рук, а також з Android додатка, який встановлюється на смартфон користувача. Під час розробки пристрою використано технології проектування на базі Arduino та методи розробки Android додатків,

застосовано засоби передачі даних через Bluetooth та сервіси для фонові роботи.

Для постійного моніторингу серцевого ритму була розроблена своя імплементація Foreground Service, до якої в якості залежностей приходять всі необхідні об'єкти для зчитування та відображення даних.

В Android Foreground Service буде працювати безперервно після його запуску. Відповідно до функціоналу в додатку є необхідність повідомлення обраних користувачів про критичні показники. Для цього використовується сервіс для «Push» повідомлень – Firebase Cloud Messaging. За допомогою Firebase реалізується як відправка повідомлень так і їх отримання на додатку (рис. 1).

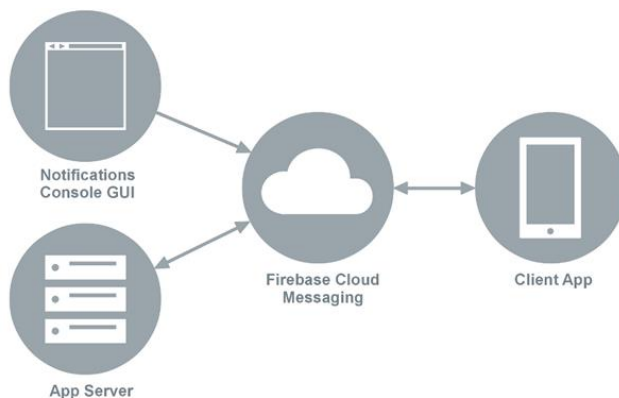


Рисунок 1 – Принцип роботи Firebase Cloud Messaging

Для перевірки правильного зчитування показників система була протестована на точність зчитування показників та безперебійність роботи.

Інтеграція інформаційних технологій у сферу кардіології створює широкі передумови для підвищення якості своєчасної медичної допомоги, зниження рівня захворюваності та смертності від ССЗ, а також переходу до більше ефективного, превентивно-орієнтованого типу моделі охорони здоров'я людини. Особливої актуальності набуває використання портативних комп'ютеризованих систем моніторингу показників серцевої діяльності людини.

#### Список літератури

1. Серцево-судинні захворювання (ССЗ). URL: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)) (дата звернення: 10.04.2026).
2. A Survey on Wearable Biosensor Systems for Health Monitoring. / Alexandros Pantelopoulos and Nikolaos Bourbakis. // 30th Annual International IEEE EMBS Conference Vancouver, British Columbia, Canada, August 20-24, 2008. URL: <https://www.dhi.ac.uk/san/waysofbeing/data/health-jones-pantelopoulos-2008b.pdf> (дата звернення: 10.04.2026).