

[3] Factory Method [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://refactoring.guru/uk/design-patterns/factory-method> – доступний станом на 04.10.2022;

Тарас Білоус, Олександр Сторожук*

магістрант кафедри КН НЛТУ України, Львів, Україна,
bilous.t@nltu.lviv.ua.

* доцент каф. ІСКМ, ННІ ДКТД, НЛТУ України, Львів, Україна.
<https://orcid.org/0000-0001-6566-5271>, storozhuk@nltu.lviv.ua.

Розроблення інтелектуальної системи моніторингу рівня шуму

Анотація - Робота присвячена розробці інтелектуальної системи моніторингу рівня шуму з метою полегшення фіксування понаднормового рівня шуму в місті. На основі аналізу сервісів, побудованих за допомогою IoT, розроблено систему автоматичного моніторингу шуму у місті, яка складається з мікроконтролера на базі плати Arduino Uno із датчиком звуку, хмарного сервісу Azure IoT та користувацького інтерфейсу у вигляді мобільного додатку для операційної системи Android. Розглянуто застосування технології Інтернет Речей (IoT) для покращення комфорту та безпеки життя людей.

Ключові слова - розумне місто, система моніторингу, давач звуку, протокол передачі даних, контролер, Arduino, користувацький інтерфейс, хмарний сервіс, MQTT, Android, IoT, Wi-Fi.

Ріст населення у великих містах з кожним роком призводить до все більшого споживання ресурсів, дефіциту прісної води, навантаження на інфраструктуру та медицину, погіршення якості повітря, тощо. Концепція Інтернету речей дала можливість боротися з цими проблемами за допомогою створення так званих “розумних” міст.

Розумне місто - це міська зона, яка використовує різні типи електронних методів та датчиків для збору даних. Отримані статистичні дані використовуються для ефективного управління ресурсами та послугами, поліпшення операцій по місту. Сюди входять дані, зібрані від громадян, пристроїв та будівель, які потім обробляються та аналізуються для моніторингу та управління транспортними системами, електростанціями, комунальними службами, водопровідними

мережами, відходами, виявленню злочинів, інформаційними системами, школами, бібліотеками, лікарнями та іншими громадськими сервісами [1].

Однією з важливих проблем великих міст є понаднормовий рівень шуму на вулицях. Згідно з публікацією Європейського Союзу близько 40% населення країн ЄС зазнає шуму від дорожнього руху на рівні, що перевищує 55 дБ, 20% піддається впливу рівня, що перевищує 65 дБ в денний час і більше 30% піддається впливу рівня, що перевищує 55 дБ вночі [2]. Надмірний рівень шуму серйозно шкодить здоров'ю людей, зменшує їх ефективність під час роботи та навчання, призводить до порушень сну та підвищує дратівливість.

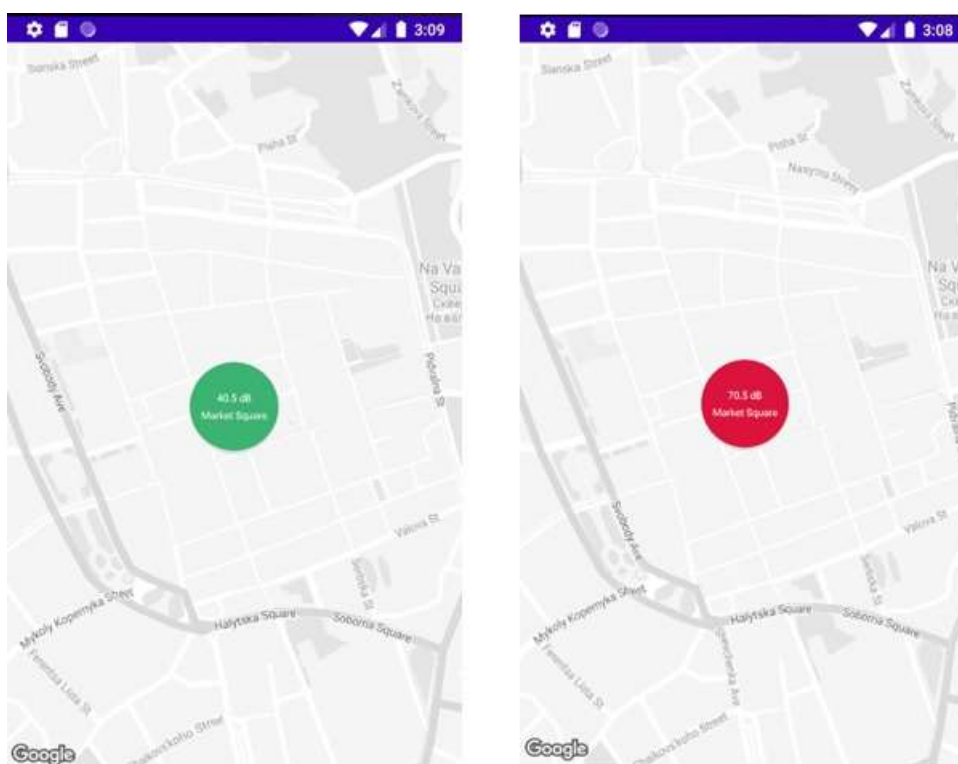


Рис. 1. Інтерфейс розробленого програмного додатка

Розроблена система моніторингу шуму дозволить створити карту зашумленості міста (інтерфейс показаний на рисунку 1) та запобігати постійному надмірному рівню звуку на вулицях. Дана система має наступні переваги над існуючими аналогами на ринку:

1. Бездротова комунікація між складовими системи - забезпечує комфортне та швидке встановлення приладу, без потреби впровадження дротів для передачі даних.

2. Комунікація між приладом та хмарним сервісом відбувається за допомогою MQTT протоколу, що дозволяє зменшити енергоспоживання контролера та передавати компактні пакети даних. Забезпечує безперебійну роботу контролера.

3. Шифрування MQTT повідомлень за допомогою симетричного ключа – впроваджує захист системи від зломів повідомлень та використання приватної інформації.

Висновки. Розроблено систему моніторингу рівня шуму, яка складається з плати Arduino Uno із підключеними WiFi-модулем, давачем звуку хмарного сервісу Azure IoT. Система має користувацький інтерфейс у вигляді мобільного додатку для операційної системи Android.

Для забезпечення взаємозв'язку між компонентами системи, використовується протокол передачі даних MQTT. Це дозволяє зменшити навантаження на процесор мікроконтролера, енергоспоживання та ефективно використовувати пропускну здатність мережі. Таким чином забезпечується легка комунікація між складовими системи, що є критичним у системах з використанням чіпів із малою обчислювальною здатністю, зокрема платою Arduino Uno.

Користувацьким інтерфейсом системи моніторингу рівня шуму виступає мобільний додаток для смартфонів на базі операційної системи Android. Він забезпечує зручне та зрозуміле користування системою.

Розроблена система моніторингу дозволяє постійно слідкувати за рівнем шумового забруднення в масштабах міста та повідомляє про тривале понаднормове перевищення. Також вона забезпечує можливість міським установам аналізувати шум на вулицях та вживати ефективні заходи щодо його зменшення у критичних точках.

Список використаних літературних джерел

- [1] McLaren, Duncan; Agyeman, Julian (2015). Sharing Cities: A Case for Truly Smart and Sustainable Cities. MIT Press. ISBN 9780262029728.
- [2] Night noise guidelines for Europe. // WHO. – 2009. ISBN 9789289041737