

**КОМП'ЮТЕРИЗОВАНА ІОТ-СИСТЕМА КОНТРОЛЮ КІЛЬКОСТІ ЛЮДЕЙ З
ВИКОРИСТАННЯМ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

R. Mykhailyshyn; M. Pryimak, Dr., Prof.

**COMPUTERIZED IOT SYSTEM FOR MONITORING THE NUMBER OF PEOPLE USING
CLOUD TECHNOLOGIES**

Сучасний розвиток цифрових технологій та швидка урбанізація сприяють зростанню потреби у системах, що дозволяють автоматично контролювати кількість людей у громадських місцях. Такі системи відіграють важливу роль у забезпеченні безпеки, оптимізації потоків відвідувачів, регулюванні навантаження на інфраструктуру та покращенні управлінських рішень. Технології Інтернету речей (ІоТ) відкривають широкі можливості для створення доступних та гнучких систем моніторингу, які працюють у режимі реального часу та забезпечують віддалений доступ до даних.

Проблема полягає у відсутності універсальних і водночас економічних рішень для автоматизованого контролю заповненості приміщень, що можуть масштабуватися й адаптуватися до різних типів об'єктів. Умови сучасних викликів, таких як необхідність контролю соціальної дистанції, управління безпекою масових заходів чи оптимізація логістичних процесів, роблять цю задачу надзвичайно актуальною. Мета дослідження – розробити та описати архітектуру комп'ютеризованої ІоТ-системи, що забезпечує точний підрахунок людей, передавання результатів у хмару та їх аналіз з можливістю оперативного інформування користувачів.

Основою запропонованої системи є використання ІоТ-пристроїв на базі мікрокомп'ютера Raspberry Pi, до якого підключена камера для фіксації руху та присутності людей. Для точного підрахунку застосовуються алгоритми комп'ютерного зору. Після обробки отриманих сигналів система формує дані про кількість людей, що пройшли через контрольовану зону. Raspberry Pi завдяки вбудованим мережевим інтерфейсам передає зібрану інформацію на хмарну ІоТ-платформу ThingSpeak, яка забезпечує зберігання, аналітику та візуалізацію у вигляді графіків. За потреби система може надсилати попередження на мобільні пристрої або у месенджери у разі перевищення встановленого порогу відвідуваності.

Запропоновану архітектуру можна масштабувати для моніторингу кількох локацій одночасно, завдяки чому вона може бути використана у торгових центрах, навчальних закладах, транспортних вузлах, офісах або музеях. Хмарні технології гарантують цілодобовий доступ до даних, високу надійність зберігання та можливість інтеграції з іншими інформаційними системами.

Перевагами розробленої ІоТ-системи є низька вартість апаратної частини, простота налаштування, можливість віддаленого доступу, високий рівень масштабованості та підтримка роботи у режимі реального часу. Завдяки використанню хмарних сервісів забезпечується зручна аналітика, централізоване управління та стійкість до відмов.

Розроблена комп'ютеризована ІоТ-система для контролю кількості людей є ефективним інноваційним рішенням, яке відповідає сучасним вимогам до інтелектуальних технологій моніторингу. Вона демонструє широкі можливості для практичного застосування, забезпечує точність вимірювань і сприяє підвищенню ефективності управління громадськими місцями.