

## **Комп'ютерна система відеообліку та реєстрації відвідувачів у комерційних приміщеннях**

**Стан проблеми.** Розробка нових і удосконалення існуючих програмно-апаратних засобів обліку відвідувачів є одним із ключових завдань, оскільки результати роботи таких засобів безпосередньо впливають на прийняття управлінських рішень, оптимізацію ресурсів та планування маркетингових кампаній [1]. Традиційні методи обліку, як наприклад інфрачервоні сенсори, часто не забезпечують достатньої точності і функціонують лише за певних (обмежених) умов. Наприклад, можуть не відслідковувати осіб що рухаються групами, або спричиняють похибки обліку у випадку часткового перетину рухомих об'єктів. Тому, розробка алгоритму і реалізація на його основі системи відеообліку відвідувачів в режимі реального часу у комерційних приміщеннях є актуальним завданням.

**Розв'язання задачі.** Для досягнення поставленого завдання розроблено автоматизовану систему відеообліку відвідувачів (рис. 1), яка містить такі основні модулі:

- модуль захоплення відеопотоку - відповідає за отримання відеопотоку з камери, розташованої на вході до приміщення. У системі використано циліндричні IP-камери із роздільною здатністю не менше 720p, частотою кадрів 30 кадрів/с та можливістю автоматичної зміни параметрів відображення при зміні освітлення. Модуль відеозахоплення реалізовано з використанням доступних відкритих API для інтеграції з камерою;

- модуль обробки та аналізу відеопотоку. Цей модуль обробляє відеопотік в режимі реального часу з використанням алгоритмів глибокого навчання, зокрема згорткових нейронних мереж (CNN). Модуль також розпізнає рухомі об'єкти, відстежує їх траєкторії, та здійснює їх підрахунок. Для реалізації цього модуля використано бібліотеки: TensorFlow та PyTorch [2];

- модуль збору та збереження даних - призначений для зберігання та подальшого аналізу даних. Цей модуль керує базою даних, де зберігаються результати обліку та статистична інформація про відвідувачів. Модуль може інтегруватися з локальними або хмарними сервісами для зберігання результатів. За зберігання даних у системі відповідає Raspberry PI [3], до якого підключений зовнішній жорсткий диск (HDD) через USB-порт.

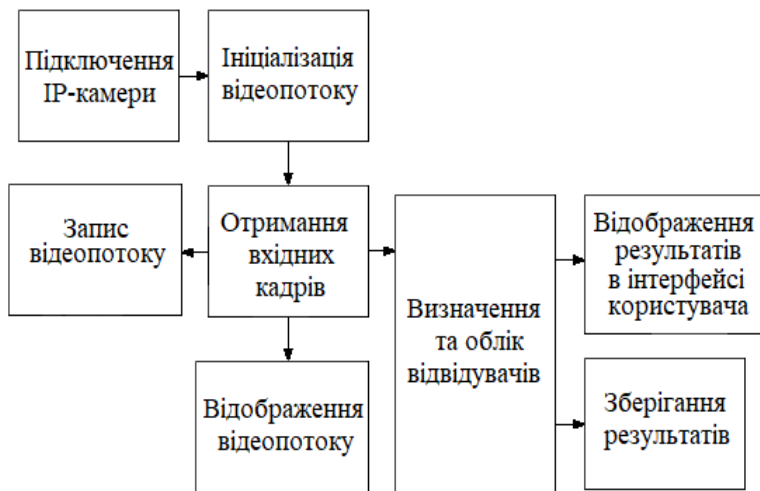


Рисунок 1. Структурна схема комп'ютерної системи відеобліку та реєстрації відвідувачів.

**Висновки.** Основними перевагами розробленої системи є можливість її впровадження без суттєвих змін у наявних системах відеоспостереження підприємств, масштабованість у випадку необхідності збільшення кількості точок контролю або підключення додаткових камер. Крім того, зібрані дані можуть бути використані для подальшого аналізу та оптимізації роботи підприємства, зокрема для аналізу пікових годин відвідуваності, планування ресурсів, покращення безпеки тощо.

#### Література.

- [1] Nilsson F., Axis Communications. Intelligent Network Video: Understanding Modern Video Surveillance Systems. United Kingdom: Taylor & Francis, (n.d.). 2021.
- [2] Planche B., Andres E. Hands-On Computer Vision with TensorFlow 2: Leverage Deep Learning to Create Powerful Image Processing Apps with TensorFlow 2.0 and Keras. Germany: Packt Publishing, 2019.
- [3] Norris D. Machine Learning with the Raspberry Pi: Experiments with Data and Computer Vision. Germany: Apress, 2019.