

комп'ютеризованих систем, які базуються на технологіях Інтернету речей (IoT), які забезпечують автоматизований збір, передавання та аналіз даних у режимі реального часу.

Проблема полягає у забезпеченні точного та безперервного вимірювання швидкості вітру з можливістю передавання результатів на віддалені сервери для подальшої обробки. Актуальність дослідження зумовлена потребою в удосконаленні інтелектуальних систем моніторингу для підвищення ефективності вітроенергетичних об'єктів, оптимізації режимів роботи турбін та підвищення енергетичної безпеки. Метою дослідження є розроблення IoT-орієнтованої комп'ютеризованої системи вимірювання швидкості вітру, яка забезпечує автономність, високоточність, доступність у впровадженні та можливість масштабування.

У рамках запропонованого підходу реалізовано структуру IoT-системи, що включає апаратно-програмний комплекс на базі мікроконтролера ESP8266 NodeMCU, анемометр із давачем імпульсного типу та хмарну платформу для збереження й візуалізації даних. Мікроконтролер виконує обробку сигналів від давача швидкості вітру, обчислює миттєві та усереднені значення, а також передає їх на сервер у хмарі за допомогою протоколу MQTT.

Хмарна платформа забезпечує зручну візуалізацію параметрів, побудову графіків, зберігання історичних даних та можливість оперативного доступу до них із будь-якого пристрою. Система підтримує роботу в режимі реального часу, що дозволяє своєчасно реагувати на зміну метеорологічних умов і здійснювати аналіз даних для прогнозування та прийняття відповідних рішень.

Перевагами запропонованої системи є її низька собівартість, доступність компонентів, легкість інтеграції в існуючі енергетичні інфраструктури, а також можливість масштабування за рахунок розширення кількості сенсорних вузлів. Використання IoT-технологій забезпечує підвищену гнучкість, мобільність та незалежність від локальних обчислювальних ресурсів.

Створена комп'ютеризована IoT-система вимірювання швидкості вітру вирішує проблему дистанційного моніторингу, забезпечує точність вимірювань та відкриває перспективи для впровадження у вітроенергетичних проектах. Отримані результати можуть бути використані для подальшого розвитку систем прогнозування та автоматизованого керування енергетичними установками.

УДК 621

Смоляк М. – студент групи TR-402

Науковий керівник: Недошитко Л.М. , викладач-методист

(Відокремлений структурний підрозділ «Тернопільський фаховий коледж

Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя», Україна)

СИСТЕМА РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ У РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ В АВТОМОБІЛЯХ

Smoliak M. – student of TR-402 group

Scientific supervisor: Nedoshytko L.M. , teacher-methologist

AUTOMATED STORES WITHOUT SALESPEOPLE

Автоматизовані магазини без продавців — це сучасний вид торговельних закладів, у яких усі операції — від входу покупця до оплати товару — виконуються автоматично, без участі продавців. Основна ідея полягає в тому, щоб зробити покупки

максимально зручними, швидкими і безконтактними. Такі магазини працюють завдяки технологіям штучного інтелекту, комп'ютерного зору, датчиків руху, камер спостереження, RFID-міток і мобільних додатків. Покупець входить у магазин, вибирає потрібні товари, а система автоматично фіксує, що саме взято, і списує гроші з рахунку після виходу.

Покроковий принцип роботи магазинів такого типу починається з того, щоб ідентифікувати особу, покупець повинен використовувати спеціальний додаток, карту чи QR-код. Усі товари мають RFID-мітки, штрих-коди або знаходяться під контролем камер із комп'ютерним зором. Коли покупець бере товар з полиці, система фіксує цей факт у його віртуальному кошику. Після завершення покупок людина просто виходить із магазину.

Система автоматично підраховує суму, списує гроші з банківської картки або електронного гаманця й надсилає чек у додаток. У магазині встановлені камери, датчики ваги, аналітичні програми, які запобігають крадіжкам і контролюють правильність обліку товарів. Таким чином може працювати цілодобово, обслуговування буде зручним та швидким, не буде великих черг. Проте обладнання є дорогим і потрібні фахівці які контролюють можливі технічні збої, неполадки з мережею і захист від кібератак.

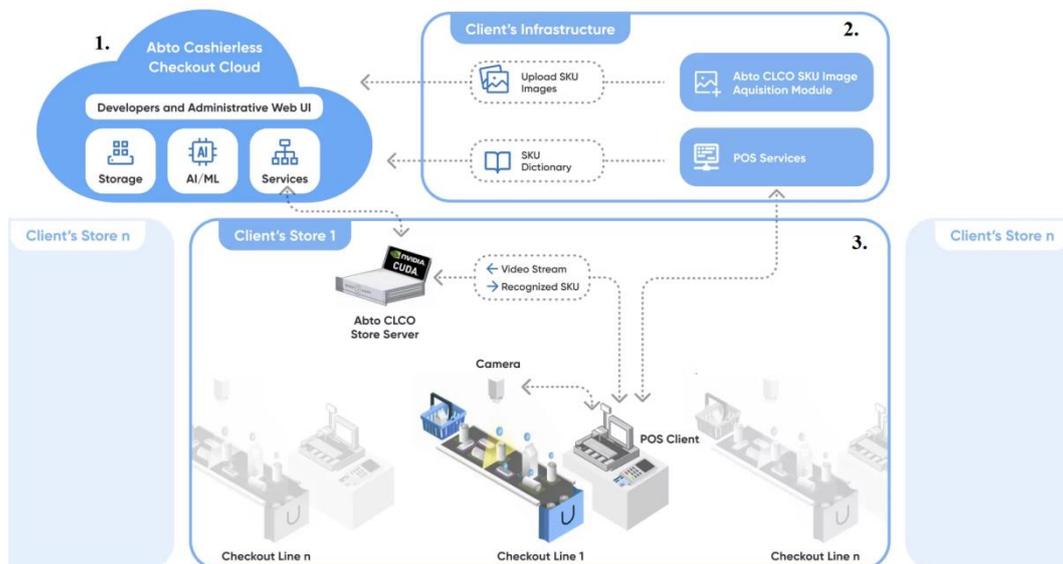


Рисунок 2. Архітектура роботи автоматизованого магазину

Згідно рис. 1 дану схему можна розділити на такі основні частини:

1. Хмара Abto CLCO - Це головний сервер у хмарі, де відбувається обробка даних, навчання моделей штучного інтелекту (AI/ML) і зберігання інформації.

Основні складові:

1.1 Storage (Сховище): зберігає дані, відео, зображення SKU (товарів).

1.2 AI/ML (Штучний інтелект / машинне навчання): розпізнає товари, аналізує відеопотоки, оновлює моделі розпізнавання.

1.3 Services (Сервіси): надають API та інтерфейси для взаємодії між магазинами і хмарою.

1.4 Developers and Administrative Web UI: вебінтерфейс для адміністраторів і розробників, щоб додавати нові товари, налаштовувати систему, аналізувати дані.

2. Client's Infrastructure (Інфраструктура клієнта) - Це частина системи, яка належить власнику магазину. Вона з'єднує хмару з локальними магазинами.

Компоненти:

2.1 Upload SKU Images: модуль завантаження зображень товарів у хмару.

2.2 SKU Dictionary: база даних товарів — назва, код, зображення, ціна.

2.3 Abto CLCO SKU Image Acquisition Module: збирає фото товарів для навчання системи розпізнавання.

2.4 POS Services (Point of Sale): модулі касової системи, що з'єднуються з розпізнаванням товарів і забезпечують оплату.

Зв'язки:

Всі ці модулі передають дані у хмару (AI/ML, Storage) і отримують назад результати розпізнавання товарів.

3. Client's Store (Магазин клієнта) - Це фізичний магазин, де розміщені камери, касові термінали й локальний сервер.

Компоненти:

3.1 Camera (Камери): фіксують відеопотік з ліній кас або полиць.

3.2 Checkout Line: місце, де покупці проходять із товарами.

3.3 POS Client: касовий клієнт, який отримує дані про розпізнані товари та проводить оплату.

3.4 Abto CLCO Store Server (з NVIDIA CUDA): локальний сервер, що обробляє відеопотік у реальному часі, використовує графічні процесори NVIDIA CUDA для швидкого розпізнавання SKU (товарів).

Зв'язки системи працюють наступним чином. Камера передає Video Stream на Store Server. Сервер обробляє відео, визначає Recognized SKU (розпізнані товари) й надсилає їх у POS Client для підрахунку суми. Дані синхронізуються з хмарою (Cloud) для аналітики та навчання моделей.

Зв'язки між компонентами:

- **Магазин до Хмари:** відеодані, результати розпізнавання, нові SKU.
- **Хмара до Магазину:** оновлені моделі розпізнавання AI/ML, нові дані товарів.
- **Інфраструктура клієнта до Хмари:** завантаження зображень і синхронізація SKU.
- **POS до Хмари:** передача результатів продажів і чеків.

Автоматизовані магазини мають значний потенціал розвитку в майбутньому. Завдяки швидкому прогресу штучного інтелекту їхня робота ставатиме все точнішою й ефективнішою. Подібні системи забезпечують покупцям максимальну зручність, дозволяють уникати черг і здійснювати покупки у будь-який час доби. У перспективі вони можуть повністю змінити підхід до роздрібної торгівлі, зробивши її більш сучасною, швидкою та персоналізованою.

Література

1. An AI-based cashierless checkout retail solution – архітектура системи URL: <https://www.abtosoftware.com/products/cashierless-checkout>

2. A store without salespeople: what does the future hold? – інформація URL: <https://torgsoft.ua/en/articles/stati/magazin-bez-prodavczov-hto-nas-zhdyot-v-budushhem/>