

Автор:

Карпенко Володимир Віталійович,
студент 21 КНм групи

Науковий керівник:

Франчук Василь Михайлович,
доктор педагогічних наук, доцент,
завідувач кафедри комп'ютерної та програмної
інженерії

СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ДАТА-ЦЕНТРУ З ДОПОМОГОЮ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ

Анотація. У роботі розглянуто підхід до створення доступної та ефективної системи моніторингу університетського дата-центру (ДЦ) на основі технологій Інтернету Речей (IoT). Об'єктом дослідження є університетський дата-центр. Предметом дослідження є методи та засоби створення системи моніторингу ДЦ з використанням IoT-пристроїв та додатку Smart Life. Метою роботи є проектування економічно ефективною системи моніторингу для підвищення операційної надійності ДЦ. Для реалізації системи використовується комплекс IoT-пристроїв, включаючи датчики температури/вологості, датчики руху та IoT-камеру спостереження з нічним баченням. Це забезпечує віддалений контроль за критичними параметрами середовища та безпеки, мінімізуючи ризики перегріву і несанкціонованого доступу.

Ключові слова: Дата-центр, моніторинг, інтернет речей (IoT), Smart Life, температура, вологість, безпека, університет, віддалений контроль.

Вступ. Надійність функціонування університетських дата-центрів є критично важливою для забезпечення навчального, наукового та адміністративного процесів. Традиційні системи моніторингу часто є дорогими та складними у розгортанні й обслуговуванні. Застосування IoT-технологій відкриває можливості для створення бюджетних та масштабованих рішень, що забезпечують необхідний рівень контролю. Основний фокус цієї роботи – демонстрація можливості побудови такої системи на базі споживчих IoT-пристроїв та хмарної платформи Smart Life, яка вже широко використовується.

Постановка задачі. Основне завдання полягає у створенні автономної системи моніторингу фізичних параметрів та безпеки в приміщенні університетського дата-центру з використанням платформи Smart Life [4]. Використання системи має забезпечувати постійний контроль температури та вологості для запобігання перегріву обладнання, детекцію несанкціонованого доступу або руху в приміщенні, візуальний контроль ситуації в умовах низької освітленості, миттєве сповіщення відповідального персоналу про виявлені відхилення або інциденти через мобільний додаток.

Мета роботи. Метою роботи є проектування та апробація економічно ефективною та простою у впровадженні системи моніторингу університетського дата-центру на основі екосистеми Smart Life, яка підвищить операційну надійність ДЦ та дозволить своєчасно реагувати на критичні зміни середовища і загрози безпеки.

Основна частина. Система моніторингу, що пропонується, базується на трьохрівневій архітектурі і використовує загальнодоступні та бюджетні компоненти. На нижньому рівні, або рівні збору даних (Edge), розміщуються бездротові IoT-пристрої: комплекс датчиків температури і вологості, які є критично важливими для запобігання перегріву та корозії серверного обладнання; датчики руху для контролю фізичної безпеки периметра; а також IoT-камера спостереження з функцією нічного бачення. Усі ці пристрої, завдяки підтримці стандарту Wi-Fi, легко інтегруються в локальну мережу дата-центру. Середній рівень представлений хмарною платформою Smart Life/Things, яка фактично є ядром системи. Ця хмара відповідає за збір, надійне зберігання, агрегацію та опрацювання даних, отриманих від усіх підключених сенсорів. Завдяки хмарним технологіям, стає можливим налаштування

сценаріїв автоматизації та запуск алгоритмів реагування [1]. Наприклад, у разі, якщо датчики фіксують перевищення встановлених порогових значень температури, хмара автоматично генерує push-сповіщення на мобільний пристрій відповідального оператора, забезпечуючи миттєву реакцію [2].

Функціональність моніторингу безпеки реалізується через датчик руху: його спрацювання може ініціювати не лише сповіщення, але й автоматичний запис відео на IoT-камері. Сама камера забезпечує цілодобовий візуальний контроль, а функція нічного бачення гарантує ефективність моніторингу в умовах повної темряви, що характерно для серверних кімнат. Запис відеопотоку може здійснюватися як локально на SD-картку (що є базовим, незалежним від мережі рішенням), так і через хмарну підписку (для більшої надійності, обсягу та віддаленого доступу до архіву), проте на цьому етапі використання камери забезпечує можливість вибіркового перегляду за необхідності а вище зазначені варіанти роботи можна вважати модифікаціями які можна впровадити в майбутньому. На верхньому рівні, або рівні застосунку (Application), знаходиться мобільний додаток Smart Life. Він надає інтуїтивно зрозумілий графічний інтерфейс для моніторингу всіх параметрів у режимі реального часу, дозволяє легко налаштовувати чутливість сенсорів, порогові значення спрацювання та переглядати історію подій та відеоархів [1].

Головними перевагами такого підходу є істотно нижча вартість впровадження порівняно з промисловими SCADA-системами, простота інсталяції та швидкість налаштування. Однак, система має певні обмеження, серед яких залежність від стабільності зовнішнього Інтернет-з'єднання та безперебійної роботи самого хмарного сервісу. Крім того, використання зовнішньої платформи вимагає уваги до корпоративної політики безпеки даних. Тим не менш, для університетського дата-центру, де бюджетні обмеження часто є ключовими, це рішення забезпечує необхідний і достатній рівень контролю, фокусуючись на критичних параметрах [3].

Висновки. Створена система моніторингу університетського дата-центру на базі екосистеми Smart Life та IoT-пристроїв є дієвим та економічно вигідним рішенням для підвищення операційної стійкості та рівня безпеки критичної інфраструктури. Вона успішно вирішує поставлену задачу контролю ключових фізичних параметрів та несанкціонованого доступу, забезпечуючи швидке реагування персоналу. Це підтверджує потенціал використання споживчих IoT-технологій для невеликих та середніх ДЦ. Подальший розвиток системи може включати придбання підписки або SD-картки для можливості перегляду запису, а також інтеграцію з локальними системами сповіщення та розширення переліку контрольованих параметрів.

Список використаних джерел

1. Maksymova Svitlana, Yevsieiev Vladyslav, Alkhalaileh A. The Monitoring System Architecture Development. *Journal of Universal Science Research*. 2024. Т. 2. С. 69–79. URL: <https://openarchive.nure.ua/handle/document/27518> (дата звернення: 03.11.2025).
2. A general architecture for a real-time monitoring system based on the internet of things. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2542660521000111> .
3. When and Why Data Centers Should Implement Wireless Threat Detection. URL: <https://bastille.net/data-center-wireless-threat-detection-guide> .
4. Франчук В.М. Модель серверної структури освітнього середовища з використанням веб-орієнтованих систем. Інформаційні технології в освіті, науці і техніці: тези доп. V міжнар. наук.-практ.конф. (м.Черкаси, 21-23 травня 2020 р.). Черкаси, 2020. С. 183-185.