

**УДК 004.75**

**В.В.Яцків докт. техн. наук, доц., С.О. Яворський**

Тернопільський національний економічний університет, Україна

## **СИСТЕМА ІНТЕРНЕТ - РЕЧЕЙ ІЗ ЗБЕРЕЖЕННЯМ ДАНИХ НА ОСОБИСТОМУ ХМАРНОМУ СЕРВІСІ**

**V.V.Yatskiv Dr., Assoc. Prof., S.O.Yavorsky**

### **SYSTEM INTERNET OF THINGS WITH STORAGE DATA ON YOUR OWN CLOUD SERVICE**

На даний час існує велика кількість сервісів, які надають можливість користувачу зберігати будь-яку приватну інформацію, в тому числі від Інтернет-речей (Internet of Things, IoT), в хмарних сховищах.

Головною перевагою такого способу збереження даних та роботи з ними є можливість отримати доступ до хмарного сховища з будь-якого пристрою, що має з'єднання з мережею, незалежно від вашого місцезнаходження [1].

Серед найбільш популярних хмарних сервісів можна виділити: Amazon Web Services IoT Platform, Microsoft Azure IoT Hub, Google Cloud Platform, Kaa IoT Platform, Samsung ARTIK Internet of Things Platform [2, 3].

Платформа AWS IoT забезпечує підключення пристроїв до сервісів AWS та інших пристроїв, захист даних і безпеку взаємодій, обробку даних з пристроїв, а також взаємодію додатків з пристроями навіть при відсутності підключення до Інтернету. Сервіс дозволяє створювати додатки IoT для збору, обробки та аналізу даних, що генеруються підключеними пристроями, і виконання дій з ними в глобальних масштабах без необхідності керувати будь-якою інфраструктурою. Система оцінює вхідні повідомлення, перетворює та доставляє їх іншому пристрою або хмарному сервісу [2].

Також варто відмітити ще одну з вище згаданих платформ - Kaa IoT Platform. Kaa - це багатофункціональна платформа для проміжного програмного забезпечення Інтернету речей, яка дозволяє створювати повноцінні рішення IoT. Платформа Kaa забезпечує відкритий, багатофункціональний набір інструментів для розробки продукту IoT і, таким чином, суттєво зменшує пов'язані витрати, ризики та терміни виходу на ринок. Для швидкого запуску Kaa пропонує безліч нестандартних функцій IoT корпоративного рівня, які легко підключаються та використовуються для реалізації більшості випадків використання IoT [3]. OwnCloud - одна з найстаріших, розвинених і найбільш відомих систем. Вона надає широкий функціонал: сховище файлів, календар, завдання, контакти, новини, закладки, перегляд документів, музичні та фотогалереї, синхронізація всього з настільними комп'ютерами і мобільними пристроями, спільний доступ через веб, пошук по вмісту файлу. Можливість написання власних плагінів. Функціонально OwnCloud перевершує багато безкоштовних сервісів, але при цьому може бути повністю розгорнутий в своїй мережі. Також підтримується шифрування на стороні сервера. Клієнт для синхронізації використовує протокол NTTP / NTTPS і підтримує проксі.

Метою роботи є розробка хмарного сховища з можливістю зберігання даних від Інтернет-речей на особистих пристроях та їх управління з допомогою web-додатку.

«Хмара» – певна сукупність пов'язаних між собою серверів, які об'єднані високошвидкісною мережею і, як правило, знаходяться на великій відстані один від одного.

Більшість служб зберігання хмари забезпечують безпеку і конфіденційність файлів шляхом шифрування даних. Найпростіша структура такої системи представлена на рис. 1.

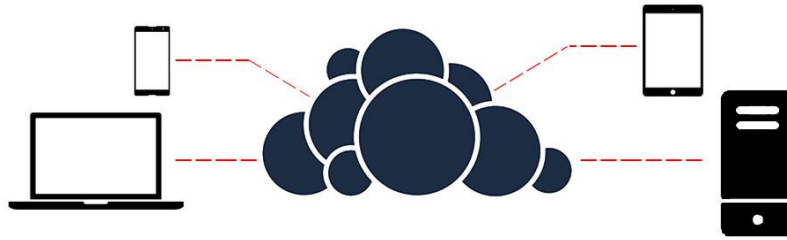


Рисунок 1. Структура хмарного сховища

До переваг хмарних сервісів необхідно віднести наступні показники: економія, аварійне відновлення, безпеку і доступність. Зберігання даних в такому сервісі зменшує початкові витрати на апаратне та програмне забезпечення та дозволяє співробітникам віддалено працювати з даними. Недоліком наявних безплатних хмарних сервісів є відсутність гарантій забезпечення конфіденційності приватних даних користувачів.

З появою одноплатних комп'ютерів, таких як Raspberry Pi, BeagleBone Black, ODROID-W та інших появилася можливість створення недорогих та надійних власних хмарних сервісів. В роботі розглянуто приклад створення хмарного сервісу на основі одноплатного комп'ютера Raspberry Pi з використанням протоколу BitTorrent Sync. В даному випадку використовується підхід, принципово відмінний від інших систем. Синхронізація побудована на основі децентралізованого peer-to-peer протоколу. Якщо файл доступний відразу на декількох пристроях, вони можуть передавати його одночасно, досягаючи при цьому максимально можливої швидкості. При передачі файли шифруються (AES-128) і не зберігаються на жодних пристроях, крім тих, що були авторизовані користувачем. Для взаємної аутентифікації пристроїв використовується SRP.

Апаратне забезпечення пропонованого хмарного сервісу для збору та попередньої обробки даних, які надходять з авторизованих пристроїв, підключених до Інтернету, складається з Raspberry Pi та зовнішнього жорсткого диску. На Raspberry встановлена операційна система OS Raspbian, налаштований веб-сервер, PHP інтерпретатор і СУБД з базою даних для хмарного сховища. Для синхронізації даних у мережі використано BitTorrent Sync. BitTorrent Sync синхронізує файли використовуючи однорангову мережу (P2P), що самостійно організовується, засновану на протоколі BitTorrent. Даний протокол використовує шифрування даних за допомогою алгоритму AES з довжиною ключа в 128 біт, який може бути створений випадково або обраний користувачем. Після встановлення BitTorrent потрібно провести його налаштування та оптимізацію. Далі з допомогою браузера можна увійти на веб сторінку, яка дозволить авторизуватись у якості адміністратора для віддаленого доступу до Веб - інтерфейсу.

В роботі розглянуто можливість побудови власного, недорогого та надійного хмарного сервісу для підключення Інтернет-речей на базі одноплатного комп'ютера Raspberry Pi та розробленого програмного забезпеченням з Веб - інтерфейсом.

#### **Література**

1. Dacosta F. Rethinking the Internet of Things: a scalable approach to connecting everything. Apress, 2013.
2. Хмарне середовище Інтернет речей Amazon Web Services. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://aws.amazon.com/iot-platform/how-it-works/>.
3. Хмарне середовище Інтернет речей Каа. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.kaaproject.org/overview/>.