

використанні нереляційних БД. Крім того, широко використовувані інструменти бізнес аналітики на даний момент не мають сумісності з NoSQL.

Хоча завданням розробки NoSQL було створення БД, що вимагає мінімального адміністрування, на даний момент цього ще не досягнуто. Ці бази даних вимагають значного рівня навичок і зусиль для встановлення, розгортання та адміністрування БД.

Більшість розробників NoSQL змушені постійно навчатися, оскільки ця технологія є відносно молодого. Згодом, ситуація зміниться і професіоналів в області нереляційних БД стане більше, але на даний момент легше знайти спеціаліста з реляційних БД, аніж експерта в NoSQL.

NoSQL технологія набирає популярність швидкими темпами. Але це зовсім не означає, що реляційні БД стають рудиментом та не будуть використовуватись взагалі. Цей тип БД має свою нішу серед БД, він і досі активно використовується у багатьох додатках. Для різних потреб тепер використовуються різні типи БД. Архітектори програмного забезпечення мають можливість обирати сховище БД виходячи з природи самих даних, з того, яким чином ми хочемо цими даними маніпулювати та результируючих об'ємів даних, що будуть зберігатись.

#### **Список використаних джерел:**

1. NOSQL Databases [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://nosql-database.org/> Перевірено: 5.06.2016.
2. NoSQL Databases Explained [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.mongodb.com/nosql-explained> – Перевірено: 5.06.2016.
3. Advantages and Disadvantages of NoSQL databases – what you should know [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.hadoop360.com/blog/advantages-and-disadvantages-of-nosql-databases-what-you-should-k> – Перевірено: 5.06.2016.

**Кузянін О.С.**

*студент,*

*Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут»*

### **MQTT – ПРОТОКОЛ ТЕХНОЛОГІЇ «ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ»**

Інтернет речей (IoT) – це технологія майбутнього. У сучасному світі все більше і більше пристроїв і датчиків, які збирають інформацію та обмінюються даними.

«Інтернет речей» дозволить їм встановлювати між собою зв'язок і забезпечить створення, в повному розумінні слова, розподілених додатків з між машинним (machine-to-machine – M2M) зв'язком. Він в 50 разів перевищить за обсягом традиційний Інтернет і забезпечить з'єднання в 10 разів більшої кількості пристроїв, ніж це дозволила свого часу зробити мобільна революція, і стане стимулом подальших перетворень нашого життя.

Всі складові цієї технології призначені для виконання різних завдань, тому мають істотні відмінності один від одного. Через це, існує безліч мережових обмежень, які включають в себе: обмежену пропускну здатність, високу латентність, або надмірно високу вартість. Проблеми використання апаратного забезпечення можуть включати в себе обмежений потенціал обробки даних або пам'ять, а також проблеми з використанням програмного забезпечення від сторонніх виробників. При цьому пристрої повинні встановлювати зв'язок один з одним. Потім потрібно зібрати і передати дані з цих пристроїв в серверну інфраструктуру. Ця серверна інфраструктура повинна використовувати дані, маючи можливість передавати дані назад до пристроїв, аналізуючих програм або людям.

Можна виділити наступні протоколи, що вирішують ці завдання в інфраструктурі: TR-069, OMA-DM, LWM2M, XMPP, AMQP та інші. Але вони не можуть вирішити всі проблеми, які негативно впливають на автоматизацію та оптимізацію роботи.

Для подолання цих обмежень і проблем був розроблений MQTT, що є стандартом ISO (ISO / IEC PRF 20922) і включає в себе наступні принципи:

1) Відкритість: Протокол відкритий, і може бути легко адаптованим для широкого спектру пристроїв, платформ і операційних систем, інтегрованих в інші рішення.

2) Використання шаблону проектування типу Публікація-підписка (англ. Publish–subscribe, Pub/sub): відправники повідомлень (видавці) слабо пов'язані з приймачами (підписниками). Відбувається не пряма передавача повідомлень, а замість цього повідомлення розбиваються на класи, без знання того яким підписником будуть прийняті.

3) Забезпечення якості рівнів обслуговування: MQTT визначає три рівні якості обслуговування (QoS) доставки повідомлень. З кожним вищим рівнем визначається більш високий рівень зусиль сервера, для гарантування того, що повідомлення доставляються. Більш високі рівні QoS забезпечують більш надійну доставку повідомлень, але можуть використовувати більше пропускну здатності мережі або можуть викликати затримку повідомлень.

4) Безперервне підвищення обізнаності сесії: Протокол може вжити відповідних заходів, коли сеанси закінчилися. Якщо клієнт підключається до сервера, він встановлює значення «чистої сесії». Якщо значення встановлено вірно, то при відключенні клієнта, всі його підписки будуть видалені. Якщо значення встановлені, як неправильні, то з'єднання вважається договірним і всі підписки клієнта залишаються в силі після відключення.

5) Нерозділеність повідомлень: З MQTT, сервер зберігає повідомлення навіть після відправки його всім існуючим абонентам. Якщо нова підписка має ту ж тему, то будь-які збережені повідомлення потім відправляються новому абоненту.

6) Кілька рівнів обслуговування забезпечують гнучкість при роботі з різними типами повідомлень: Розробники можуть вказати, що дані будуть доставлені не більше одного разу, хоча б один раз, чи рівно один раз.

7) Агностичність щодо типів даних: зміст повідомлень може бути в будь-якому форматі.

Протокол MQTT ідеально підходить для між машинної взаємодії M2M (англ. Machine-to-Machine). Це дає можливість підключення найменших пристроїв і датчиків, в тому числі пристроїв з обмеженими можливостями обробки або мережі. Це розширення робить MQTT одним з найважливіших компонентів в самоврядних M2M мережах. Крім того, оскільки MQTT має високий ступінь масштабованості, можна створювати системи, які включають сотні або навіть тисячі віддалених датчиків або пристроїв.

MQTT для датчиків (MQTT-S)-це протокол, що дозволяє включення пристроїв, які не мають змоги використати MQTT через відсутність мережі TCP/ IP. MQTT-S розширює протокол MQTT до дешевших, та енергозалежних датчиків, а також пристроїв, що не підтримують мережу TCP/ IP. Він може функціонувати в будь-якій мережі, яка дозволяє двосторонню передачу даних.

MQTT-S ідеально підходить для бездротових сенсорних мереж (WSN), просторово розподілених автономних датчиків. Сенсорні мережі привабливі через їх простоту, низьку вартість і легкість розгортання.

Наведемо короткий огляд сценаріїв, де MQTT вже успішно використовується.

### **Охорона здоров'я**

Медична організація створила рішення по моніторингу, та контролю кардіостимулятора на дому.

Рішення включає в себе наступні кроки по контролю за станом пацієнта:

- Моніторинг хворих після того, як вони виписались з лікарні.
- Підвищення ефективності подальших профілактичних оглядів.
- Збір діагностичних даних, та надсилення їх до центрального серверу.
- Негайне попереджає медпрацівника, якщо в пацієнта виникли труднощі, або ускладнення.

### **Енергетика і комунальне господарство**

Компанія зіткнулася з проблемою зростання витрат на виробництві електроенергії та зростаючим попитом її використання зі сторони клієнтів. Замість того, щоб підвищувати ціни, було прийняте рішення про встановлення розумних лічильників в будинках клієнтів для контролю використання енергії. Проте, необхідно звести до мінімуму використання доступної мережі передачі даних, для зменшення використаного трафіку.

Було прийняте рішення про створення віртуальної електростанції (VPP), яка знаходиться між генеруючими джерелами компанії та її клієнтами. Інтелектуальні лічильники збирають дані про кількість використаної електроенергії для різних приладів. Потім, через регулярні проміжки часу, за допомогою мережі мобільного телефонного зв'язку, дані передаються на сервер. Електростанція контролює споживання електроенергії в режимі реального часу, та робить прогноз на майбутні потреби. При необхідності знижує загальний попит, контролюючи електроспоживачі в будинках клієнтів.

MQTT – це інструмент, за допомогою якого «Інтернет речей» буде не просто взаємодією людей з пристроями та пристроїв між собою, він перетворить мережу в глобальну центральну нервову систему.

#### **Список використаних джерел:**

1. [IoT] Trusted Computing Group, «TCG Guidance for Securing the IoT», [https://www.trustedcomputinggroup.org/resources/tcg\\_guidance\\_for\\_securing\\_iot](https://www.trustedcomputinggroup.org/resources/tcg_guidance_for_securing_iot)
2. [ICS Security], Trusted Computing Group, «Architect's Guide, ICS Security Using TNC Technology».
3. Valerie Lampkin, Weng Tat Leong, Leonardo Olivera, Nagesh Subrahmanyam, Sweta Rawat, Rong Xiang (September 2012). Building Smarter Planet Solutions with MQTT and IBM WebSphere MQ Telemetry. 7th ed. – U.S.: Copyright IBM Corp. 2-5.

**Махровська Н.А.**

*кандидат фізико-математичних наук, доцент;*

**Безрукава В.Г.**

*магістр-аналітик програмного забезпечення;*

**Погромська Г.С.**

*кандидат педагогічних наук, доцент,*

*Миколаївський національний університет імені В.О. Сухомлинського*

### **ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМІВ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ ДЛЯ АНАЛІЗУ ВІДЕОРЕДУ**

В останні роки розпізнавання образів знаходить все більше застосування.

Методи розпізнавання образів можна умовно поділити на дві групи інтенціальні та екстенціальні. Відмінною особливістю інтенціальних методів є те, що в якості елементів операцій при побудові та застосуванні алгоритмів розпізнавання образів вони використовують різні характеристики ознак та їх зв'язків. До таких методів відносяться [1; 3]: методи, засновані на оцінках густин розподілу значень ознак; логічні методи – для завдань невеликої розмірності простору ознак, що продиктовано високою евристичністю таких методів; лінгвістичні методи. У методах екстенціальної групи кожному досліджуваному об'єкту надається самостійне діагностичне значення. За своєю суттю ці методи близькі до клінічного підходу, який розглядає об'єкт не як проранжований за тим чи іншим показником ланцюжок ознак, а як цілісні системи, кожна з яких індивідуальна і має особливу діагностичну цінність.

Основними операціями в розпізнаванні образів за допомогою обговорюваних методів є операції визначення подібності та відмінності об'єктів. Об'єкти у зазначеній групі методів відіграють роль діагностичних прецедентів. При цьому залежно від умов конкретного завдання роль окремого прецеденту може змінюватися в найширших межах. У свою чергу умови задачі можуть вимагати для успішного вирішення участі різної кількості