

## АНАЛІЗ МЕРЕЖЕВИХ ШЛЮЗІВ ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ

Яцків В.В.<sup>1)</sup>, Гавриляк Н.В.<sup>2)</sup>, Стасюк І.І.<sup>3)</sup>

Тернопільський національний економічний університет

<sup>1)</sup>д.т.н., доцент; <sup>2,3)</sup>магістрант

### I. Постановка проблеми

На сучасному етапі технічного розвитку захист інформації, яка передається та обробляється відіграє важливу роль. Захищений мережевий шлюз Інтернет речей дозволяє безпечно обмінюватись даними у мережі. Мережеві шлюзи Інтернет речей на сьогоднішній день набрали досить великої популярності. У зв'язку з зростанням кількості пристроїв підключених до Інтернету та масового використання хмарної архітектури, виникла проблема безпечного підключення пристроїв до хмарних сервісів.

Загалом шлюзи IoT (Internet of Things, IoT) представляють собою мережеве обладнання, яке знаходиться на кордоні між операційною та інформаційною технологією. IoT-шлюзи - це пристрої, розташовані між кінцевими системами та хмарию. Вони виконують такі функції, як узгодження протоколів, обробка даних / зберігання / фільтрація та безпека пристроїв. Сучасні шлюзи IoT відіграють все більшу роль у наданні кінцевої аналітики таким чином, щоб лише найважливіша інформація та оповіщення надходили до хмари. IoT-шлюз підтримує декілька локальних та бездротових мереж та може перетворювати дані що передаються через мережі Bluetooth, ZigBee та інші протоколи у стандартні Інтернет протоколи [1].

### II. Мета роботи

Метою роботи є проведення аналізу мережевих шлюзів Інтернет речей.

### III. Мережеві шлюзи Інтернет речей

Корпорації останнім часом вкладають кошти в дослідження сфери Інтернету речей і розробляють унікальні технології, оптимізовані для поліпшення захисту і підвищення ефективності всієї мережі пристроїв. До 2020 року Інтернет речей буде охоплювати 26 мільярдів підключених пристроїв. Щоб бізнес міг розвиватися, його завдання - вміти збирати й аналізувати величезні обсяги даних, одержуваних з датчиків та пристроїв, і приймати на їх основі ефективні рішення. Можливість роботи в будь-яких умовах є також важливою складовою для сьогоднішнього часу. Новий крок в еволюції технологій для Інтернету речей - це створення інтелектуальних шлюзів, що забезпечують надійну роботу в екстремальних температурах, і об'єднання кінцевих пристроїв навіть в найважчих промислових і корпоративних середовищах.

Структура мережі Інтернет речей з використанням спеціалізованих шлюзів приведена на рисунку 1[2].

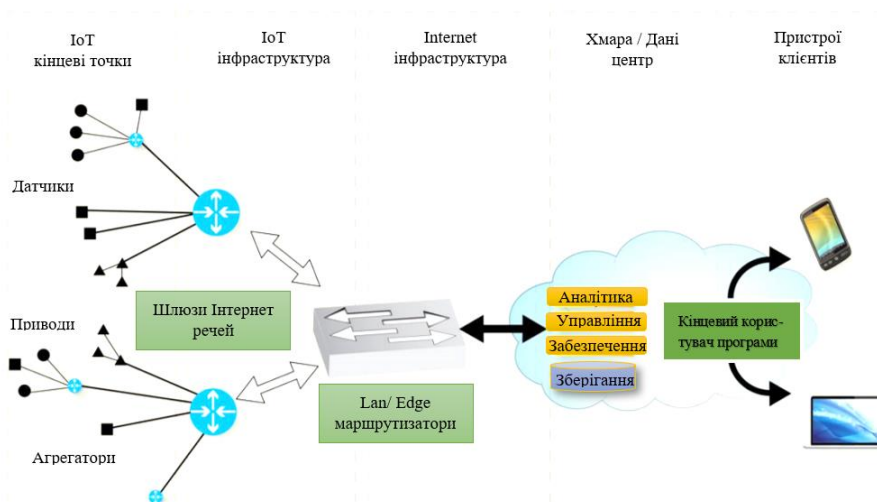


Рисунок 1 – Структура мережі Інтернет речей.

Одне з основних переваг використання IoT-шлюзів - це можливість агрегації даних, що надходять від інших пристроїв. Пристрої малого форм-фактору можуть вирішувати багато завдань

самостійно, але, якщо навантажити їх надміру, обмеження в обсязі пам'яті і обчислювальної потужності можуть уповільнити весь проект, довести його до майже неробочого стану. Об'єднання безлічі таких пристроїв за допомогою шлюзу дає можливість організувати ефективний збір їх даних, дозволяє їм вирішувати виключно ті завдання, на які вони розраховані.

Для того щоб мережевий IoT-шлюз був здатен швидко виконати поставлене завдання йому потрібен надійний і потужний процесор, оперативна пам'ять формату DDR3, яка може бути представлена у вигляді модуля на 2,4 та 8 ГБ. Передача даних здійснюється за допомогою модулів введення / виведення. Система має підтримувати різні мережні інтерфейси, такі як: порти PoE, роз'єм GbE і USB. Вони можуть працювати при температурі від -30...+70 ° С. Найбільш стійкий до зовнішніх завад DellEdgeGatewayModel 5100.3 огляду на різні сфери застосування IoT - шлюзів потрібно взяти до уваги засоби захисту від зловмисників. В Таблиці 1 приведено порівняльний аналіз найбільш популярних шлюзів Інтернет речей [3].

Таблиця 1

Порівняльна таблиця шлюзів Інтернет речей.

Назва шлюза	Процесор	Оперативна пам'ять	Інтерфейси	Ціна
DellEdgeGatewayModel 5100	Intel E3825, 1,33 ГГц.	2 Гб DDR3L - 1 067 МГц. 4 Гб DDR3L - 1 333 МГц.	2 порти USB 2.0 та порт USB 3.0, роз'єм RS-232, 2 роз'єми RS-485 роз'єм RS-422 і 485, порт HDMI та 2 GigabitEthernet RJ-45, також плату бездротової локальної мережі 802.11	\$1,543
HPE Edgeline EL20	Intel 4300U Dual-core i51.9GHz	DDR3 8 ГБ.	4 порти PoE, 1 роз'єм GbE і 2 гнізда USB	\$2,203
Advantech IoT UTX-3117	IntelApolloLake E3900	4 Гб DDR3	Слоти розширення: 1xM.2, 2x MiniPCIe для Wi-Fi-, 3G / LTE-, WSN- підключень, HDMI. Набір інтерфейсів: 2 GbEthernet, 2 x USB 3.0, RS-232, RS422 / RS485	\$1100
MXE-200i ADLINK	IntelAtomE3826	2 Гб DDR3	1x HDMI, 2x USB 2.0 + 1x USB 3.0, 2x GbE порти, додатково 4 ізольованих слота DI / O2x mPCIe ( mSATA), 1x USIM-розетка, 1x SDIO	\$1280

Як видно з таблиці 1 сучасні шлюзи Інтернет речей забезпечують широкий вибір інтерфейсів підключення, але при цьому мають високу вартість.

Серед прикладів, при яких доцільно використання IoT- шлюзів на основі одноплатних комп'ютерів, можна виділити наступні: необхідна можливість локально або дистанційно керувати IoT- рішенням; потрібно забезпечити підключення, наприклад, до хмари, великої кількості датчиків; необхідна можливість створення спеціалізованих мереж для організації зв'язку з існуючим обладнанням; необхідний високий рівень безпеки; можливості створення власної збірки ОС.

### Висновок

В роботі проведено аналіз найбільш поширених шлюзів Інтернет речей. Приведено загальну структуру мережі Інтернет речей з використанням спеціалізованих шлюзів. Враховуючи високу вартість мережевих шлюзів Інтернет речей в наступній роботі буде розроблено вказаний шлюз на базі одноплатного комп'ютера.

### Список використаних джерел

1. Internet of Things for Industry and Human Application. In Volumes 1-3. Volume 2. Modelling and Development /V.S. Kharchenko (ed.) (Yatskiv V.V., Yatskiv N.G. Part VII. 27. Security of IoT based blockchain technology.)- Ministry of Education and Science of Ukraine, National Aerospace University KhAI, –2019. – 547 p.
2. M2M within the IoT – Pushing Security from the Cloud Down to Every Last Endpoint. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://go.mentor.com/4PBsT>
3. Dell Edge Gateway 5100 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.dell.com/en-us/work/shop/gateways-embedded-computing/dell-edge-gateway-5100/spd/dell-edge-gateway-5100/xctoi5100us>