ДОДАТОК А

ЛІСТИНГ ПРОГРАМИ СИМУЛЯЦІЇ

Середня похибка:

? "Считаем..."

).toFixed(2)} мин.`}

Очікуванний результат:

? "Считаем..."

} мин.`}

Отриманий результат:{" "}

? "Считаем..."

).toFixed(2)} мин.`}

Середня похибка:

? "Считаем..."

).toFixed(2)} люкс.`}

Кількість успішних:{" "}

элементов

Кількість браку / пропущених:{" "}

элементов

<h2>Середня температура на виробництві: {temperature || 0}° </h2>
<h2>Середня вологість на виробництві: {humidity || 0} % </h2>

<h2 className="ml-12 -mt-10">Успіх / Брак / Пропущені</h2>

ДОДАТОК Б

АПРОБАЦІЯ НАУКОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Kharkiv National University of Radio Electronics

Міністерство освіти і науки України (МОНУ)
Харківський національний університет радіоелектроніки (ХНУРЕ)
Варшавський університет сільського господарства (WULS - SGGW)
Азербайджанський державний університет нафти і промисловості
Національний університет «Львівська політехніка»
Festo Didactic Україна
Jabil Circuit Ukraine Limited
ТОВ «Науково-виробниче підприємство «УКРІНТЕХ»»
Факультет автоматики і комп'ютеризованих технологій (АКТ)
Кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (КІТАР),
Державне підприємство «Науково-дослідний технологічний інститут приладобудування»
Державне підприємство «Південний державний проектно-конструкторський та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості»

МАТЕРІАЛИ

VII-ої Міжнародної Конференції

ВИРОБНИЦТВО & МЕХАТРОННІ СИСТЕМИ 2023

(19-20 жовтня 2023)
Харків, Україна

M&MS 2023, 19-20 October, Kharkiv, UKRAINE

ЗМІСТ

Vladyslav Yevsieiev

Modeling of the BEAM robot control systemon the basis of a microcircuit L293D ……. 12

Medovkin Mykhailo, Puhach Hanna

The development of a cryptographically secure pseudorandom number generator …… 15

Svetlana Sotnik, Anton Andreiev

QR codes in production ……. 19

Софія Хрустальова, Світлана Вишванюк

Розроблення структурної схеми модуля автоматизації на базі RFID – технологій ……. 22

Владислав Заікін

Моделювання пошуку вибухонебезпечних предметів методом електромагнітної спектроскопії та радіолокації …… 26

Karetyna Stetsenko

BEAM Robotics: Combining Biological Principles and Technological Solutions for More Adaptive and Energy-Efficient Robots …….. 30

Svitlana Maksymova, Mykhailo Akopov

Selection of Sensors for Building a 3D Model of the Mobile Robot's Environment …… 33

Сергій Новоселов, Єгор Волков

Завдання автоматичного керування рухом мобільної платформи з застосуванням законів автоматики ……. 36

Сергій Новоселов, Ігор Гладков

Сучасний промисловий інтернет речей та хмарні технології …….. 40

Дмитро Гурін

Вирішення задачі зворотної кінематики для рухливих кінцівок роботехнічної платформи …… 43

40

Сучасний промисловий інтернет речей та хмарні технології

Сергій Новоселов, Ігор Гладков
Кафедра КІТАР, Харківській національний університет радіоелектроніки, УКРАЇНА, Харків, пр. Науки 14, email: ihor.hladkov@nure.ua

Анотація: В даній статті ми розібрали принцип роботи IIoT на підприємстві та методи застосування хмарних обчислень, а також показали переваги і недоліки їх застосування та методи їх виправлення.

Ключові слова: IIoT, хмарні технології, системи захисту.

Вступ

Прямо зараз IIoT представляє особливий інтерес для виробничої, промислової та транспортної галузей. Проекти IIoT можуть надати виробникам краще уявлення про те, як працюють їх виробничі лінії, та зробити точніші прогнози стосовно того, коли конкретним машинам буде потрібне обслуговування, що скоротить непередбачувані простої.

Промислові підприємства можуть використовувати IIoT, щоб скоротити видатки на відправку персоналу для перевірки віддаленого обладнання, зробивши його самоконтрольованим. Роздрібні торговці можуть зрозуміти, де в їх ланцюжку постачання знаходяться "вузькі місця", а транспортні компанії можуть краще зрозуміти продуктивність власного автопарку. Але це не єдині зацікавлені сектори: охорона здоров'я та уряд також, ймовірно, стануть яскравими прибічниками IIoT. Хоча зараз він в основному досліджується великими організаціями, але згодом може отримати більш широке розповсюдження зі зниженням цін на обладнання та послуги.

Промисловий Інтернет Речей чи IIoT, працює з мільярдами промислових пристроїв – від машин на заводі до двигунів в літаках – які заповнені датчиками, підключені до бездротових мереж, а також збирають та обмінюються даними. Поява мініатюрних недорогих датчиків та широкосмугових бездротових мереж тепер означає, що навіть найменші пристрої можуть бути підключені до мережі, враховуючи рівень цифрового інтелекту, який дозволяє відстежувати та контролювати їх, а також обмінюватись даними про їх стан та спілкуватись із іншими пристроями. Всі ці дані можуть збиратись та аналізуватись для підвищення ефективності бізнес-процесів.

I.Об’єкт дослідження

Пристрої і об'єкти з вбудованими датчиками підключені до платформи Industrial Internet of Things, яка інтегрує дані з різних пристроїв і застосовує аналітику для обміну найбільш цінною інформацією з додатками, створеними для задоволення конкретних потреб. Потужні платформи IIoT можуть точно визначити, яка інформація корисна, а яку можна безпечно ігнорувати. Отримана інформація може використовуватися для виявлення шаблонів, вироблення рекомендацій та виявлення можливих проблем до їх виникнення.

Використання технології інтернету речей дозволяє:

- використовувати датчики, щоб визначити, які області в демонстраційному залі найбільш популярні, а де клієнти найдовше затримуються;
- деталізувати доступні дані про продажі, щоб визначити, які компоненти продаються швидше за все;
- автоматично зіставляти дані про продажі з поставками, щоб популярні товари не з'являлися на складі;
- інформація, отримана з підключених пристроїв, дозволяє приймати правильні рішення про те, якими компонентами слід запастися, базуючись на інформації в реальному часі, що допомагає заощадити час і гроші.

Завдяки передовій аналітиці з'являється можливість зробити процеси більш ефективними. Розумні об'єкти і системи означають, що ви можете автоматизувати певні завдання, особливо коли вони повторюються, звичайні, вимагають багато часу або навіть небезпечні.

III. Опис роботи «Industrial Internet of Things»

На першому етапі впровадження IIoT на промислове обладнання встановлюють датчики, виконавчі механізми, контролери та людино-машинні інтерфейси. В результаті стає можливим збір інформації, яка дозволяє керівництву отримувати об'єктивні і точні дані про стан виробництва. Оброблені дані надаються всім підрозділам підприємства. Це допомагає налагодити взаємодію між співробітниками різних підрозділів і приймати обґрунтовані рішення.

Отримана інформація може бути використана для запобігання позаплановим простоям, поламкам устаткування, скороченню позапланового техобслуговування та збоям в управлінні ланцюжками поставок, тим самим дозволяючи підприємству функціонувати більш ефективно.

При обробці величезного масиву неструктурованих даних, що надходять з датчиків, їх фільтрація і адекватна інтерпретація стає пріоритетним завданням. Тому особливого значення набуває представлення інформації в зрозумілому користувачеві вигляді. Для цього використовуються передові аналітичні платформи, призначені для збору, зберігання і аналізу даних про технологічні

процеси і події, що відбуваються в реальному масштабі часу.

Промисловий Інтернет Речей дозволяє створювати виробництва, які виявляються більш ощадливими, гнучкими і ефективними, ніж існуючі. Бездротові пристрої з підтримкою протоколу IP, включаючи смартфони, планшети і датчики, вже активно використовуються на виробництві. Наявні дротові мережі датчиків в найближчі роки будуть розширені і доповнені бездротовими мережами, завдяки чому на підприємствах суттєво розширяться зони застосування систем моніторингу та управління. Наступний етап оптимізації виробничих процесів буде характеризуватися все більш щільною конвергенцією кращих інформаційних і операційних технологій.

По мірі становлення цифрових екосистем виробничі підприємства з ізольованих систем, які самостійно виконують всі необхідні для виробництва продукції, виробничі та бізнес-процеси, будуть перетворюватися у відкриті системи, що поєднують різних учасників ринку, а також управляти засобами виробництва в цих системах буде не персонал, а хмарні сервіси. Кінцева мета всіх цих трансформацій — не випуск продукції, а надання послуг споживачеві.

В наш час основою роботи будь-якого промислового підприємства є автоматизовані пристрої. Щодня вони виготовляють велику кількість необхідних для побуту людини елементів життєдіяльності, а також створюють пристрої для полегшення в роботі. Для роботи великої кількості таких автоматизованих пристроїв необхідно мати габаритну мережу та базу даних, які можуть зберігати в собі всю інформацію промислового підприємства з виготовлення, контролю за безпекою будь-якого об'єкту, обміну інформацією тощо. Безумовно є велика кількість промислових підприємств, які просто не можуть існувати без втручання людини, але ці об'єкти представляють собою особливу значимість в суспільстві та в основному несуть відповідальність за усі можливі види безпеки. Проте можна сказати, що навіть на таких об'єктах існують такі моменти, де ми можемо реалізувати автоматизовану роботу. Щоб зупинити зайву роботу та надати можливість підприємству сконцентруватися на більш важливих справах промислової діяльності в наші дні була створена та продовжує свій розвиток така система, як «Industrial Internet of Things», або якщо казати коротшу версію то «IIoT».

IIoT та хмарні технології

Хмарні обчислення, а також IIoT працюють над підвищенням ефективності повсякденних завдань, і обидві мають взаємодоповнюючі відносини. З одного боку, IIoT генерує багато даних, а з іншого боку, хмарні обчислення прокладають шлях для цих даних. Багато хмарні провайдери використовують це для надання моделі оплати в міру використання, коли клієнти платять за конкретні використовувані ресурси. Крім того, хмарний хостинг як послуга додає цінність для IIoT-стартапів, забезпечуючи економію за рахунок масштабу для зниження загальної структури витрат. На додаток до цього хмарні обчислення також забезпечують кращу спільну роботу для розробників, що є звичайним явищем в просторі IIoT. Завдяки тому, що розробники можуть зберігати і отримувати доступ до даних віддалено, хмара дозволяє розробникам без затримок реалізовувати проекти. Крім того, зберігаючи дані в хмарі, компанії IIoT можуть отримати доступ до величезної кількості великих даних. На рисунку 1 можна побачити взаємозв'язок між IIoT та хмарою.

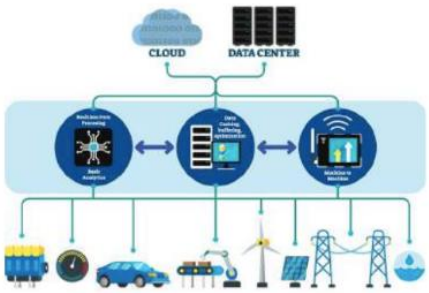

Рис. 1. Взаємозв'язок між IIoT з хмарою

Хмарні обчислення засновані на принципах швидкості і масштабування, в свою чергу, додатки IIoT побудовані на принципі мобільності і широко поширених мереж. Отже, дуже важливо, щоб як хмара, так і IIoT формували хмарні додатки IIoT, прагнучі максимально використовувати їх комбінацію.

Перелік причин, чому хмара важливо з точки зору успіху IIoT:

- забезпечує віддалену обчислювальну потужність;
- забезпечує безпеку і конфіденційність;
- полегшує зв'язок між пристроями.

Але існують труднощі в спільному використанні хмарних технологій та інтернету речей:

- обробка великої кількості даних;
- мережеві і комунікаційні протоколи;
- сенсорні мережі.

Хмарна технологія має багато переваг, але вона також має свої недоліки і обмеження:

- залежність від підключення до Інтернету. Це означає, що без стабільного підключення до Інтернету користувачі не зможуть отримати доступ до своїх даних або послуг. Це може спричинити проблеми у віддалених або відключених регіонах;
- зберігання конфіденційних даних у хмарі може становити загрозу безпеці та конфіденційності. Хоча хмарні провайдери докладають значних зусиль для захисту даних, існують ризики витоку інформації через кібератаки або недбале обслуговування;
- обчислення спочатку можуть здатися економічними, але з часом витрати можуть збільшитися. Підписка на послуги хмарних обчислень може стати значно дорожчою, ніж володіння обладнанням або локальними рішеннями, особливо для великих корпорацій.

- у деяких випадках, особливо в регіонах з обмеженим доступом до мережі, може бути важко отримати швидкий доступ до хмарних ресурсів. Це може обмежити використання хмарних служб.
- потенційна втрата контролю;
- деякі хмарні служби можуть обмежувати можливості налаштування та адаптації середовища до конкретних потреб компанії. Це може призвести до того, що користувачам доведеться адаптувати свої процеси до функціональних обмежень хмарних платформ.
- деякі завдання, особливо ті, що вимагають обробки великих обсягів даних у реальному часі, можуть бути менш ефективними в хмарному середовищі через затримки в передачі даних на центральні сервери та з них.
- постачальники хмарних послуг можуть мати проблеми з доступністю своїх послуг через технічні або інфраструктурні проблеми. Це може призвести до недоступності даних і перешкодити нормальному функціонуванню підприємства.
- зберігання даних у хмарі може викликати проблеми із захистом даних і конфіденційністю, особливо в контексті міжнародних норм.

V. Захист даних

Firewall (міжмережевий екран або мережевий екран) - комплекс апаратних чи програмних засобів, що здійснює контроль і фільтрацію мережевих пакетів, які проходять через нього, відповідно до заданих правил. Основним завданням мережевого екрану є захист комп'ютерних мереж або окремих вузлів від несанкціонованого доступу. Також мережеві екрани часто називають фільтрами, так як їх основне завдання - не пропускати (фільтрувати) пакети, що не підходять під критерії, визначені в конфігурації. Принцип роботи Firewall зображено на рисунку 2.

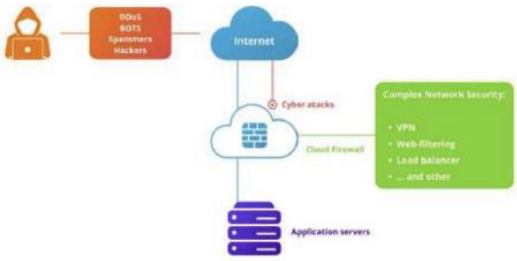

Рис.2 Принцип роботи Firewall

NAS (Network Attached Storage) - це пристрій або серверне програмне забезпечення для зберігання та обміну даними в локальній мережі або через Інтернет. NAS дозволяє користувачам централізовано зберігати файли, документи, мультимедійні контенти та інші дані, ділитися ними з іншими пристроями та користувачами мережі, а також забезпечує доступ до цих даних з різних пристроїв, таких як комп'ютери, ноутбуки, смартфони та планшети. Переваги NAS включають зручність централізованого зберігання даних, автоматичні резервні копії, доступ з будь-якої точки мережі, можливість створення спільних мережевих папок для спільної роботи і багато інших функцій. NAS-системи можуть бути налаштовані з різними рівнями продуктивності та масштабованості залежно від потреб користувачів та організацій. Приклад Network Attached Storage можна побачити на рисунку 3.

Рис.3 Network Attached Storage

VI. Висновки

В даній статті ми розглянули принцип роботи Промислового Інтернету речей, навели приклади використання та розібрали переваги використання даної технології. Також ми розібрали Промисловий Інтернет речей з використанням хмарних технологій та пояснили, чому саме ця технологія є необхідною для працездатності системи, також розглянули принцип захисту інформації на базі використання Firewall та Network Attached Storage.

Перелік посилань

[1] IT enterprise [Електронний ресурс]: What Is CloudComputing? Azure Cloud Computing Services – Режим доступу: https://www.it.ua/knowledgebase/ technology-innovation/cloud-solutions

[2] Проксис [Електронний ресурс]: Що ж таке IIoT? – Режим доступу: https://www.proxis.ua/uk/show-article/417/

[3] Amazon [Електронний ресурс]: Що таке NAS? – Режим доступу: https://aws.amazon.com/ru/what-is/nas/

[4] ITC [Електронний ресурс]: Що таке Firewall? – Режим доступу: https://itc.ua/articles/chto_takoe_firewall/

[5] WHOER [Електронний ресурс]: Шифрування СС Режим доступу: https://whoer.net/blog/ru/shifrovanie-oblachnyx-dannyx/

[6] Jetstor [Електрониний ресурс]: Scale-out NAS – Режим доступу: https://www.acnc.com/blog/nas-storage/scale-out-nas-makes-affordable-nas-also-scalable/

ДОДАТОК В

ДЕМОНСТРАЦІЙНИЙ МАТЕРІАЛ

№	Позначення	Найменування	Дод. відомості
		Текстові документи	
1	ГЮИК. 412162.002 ПЗ	Пояснювальна записка	75 с., ф. А4
		Графічні документи	
2		Додаток А	
3		Додаток Б	
4		Презентація	у форматі
			*.ppt

					ГЮИК. 412162.002 ВД			
Змін.	Арк.	№ документа	Підп.	Дата				
Розроб.		Гладков І.О.			Удосконалення методу керування промисловими пристроями за допомогою технології ІІОТ	Літ.	Аркуш	Аркушів
Перевір.		Новоселов С.П.						1
Н. контр.		Демська Н.П				ХНУРЕ Кафедра КІТАР		
Затвер.		Невлюдов І.Ш						