

ЛЕКЦІЯ № 9

з навчальної дисципліни

Основи роботи Azure IoT

Питання лекції

1. Принципи роботи Azure IoT
2. Технології та рішення Інтернету речей: PaaS і SaaS
3. Підключення пристроїв Інтернету речей до Azure: Центр Інтернету речей та Центри подій
4. Загальні відомості про управління пристроями за допомогою Центру Інтернету речей

1. Принципи роботи Azure IoT

Azure IoT пропонує найрізноманітніші служби і рішення, які допоможуть вам створювати додатки IoT з нуля. Azure IoT надає найрізноманітніші параметри і засоби, що відповідають вашим галузевим потребам, а також навичкам і ресурсів, включаючи повністю розміщене і кероване рішення SaaS (програмне забезпечення як послуга), різні спеціалізовані рішення PaaS (платформа як послуги) і технології для створення інтелектуальних прикордонних пристроїв .

Інтернет речей Azure - це колекція керованих корпорацією Майкрософт хмарних служб, які дозволяють підключати мільярди ресурсів Інтернету речей, відстежувати їх стан і управляти ними. Простіше кажучи, рішення Інтернету речей складається з одного або декількох пристроїв Інтернету речей і однієї або декількох внутрішніх служб, запущених в хмарі і взаємодіють один з одним.

До основних елементів рішення Інтернету речей відносяться: **пристрої, внутрішні служби і зв'язки між ними.**

Пристрої зазвичай складаються з мікросхеми з приєднаними датчиками, які підключені до Інтернету. Багато пристроїв обмінюються даними через мікросхеми Wi-Fi. Нижче наведені приклади пристроїв Інтернету речей:

- датчики тиску на віддаленому масляному насосі;
- датчики температури і вологості в кондиціонері;
- акселерометри в ліфті;
- датчики виявлення в кімнаті.

Два пристрої, які часто використовуються для створення прототипів - це базовий пристрій MXChip IoT DevKit від Майкрософт і пристрій Raspberry Pi. У MXChip Devkit входять датчики температури, тиску, вологості, а також

гіроскоп і акселерометр, магнітометр і мікросхема Wi-Fi. Raspberry PI - це пристрій Інтернету речей, до якого можна приєднати датчики різних типів, тому ви можете вибрати саме той, який необхідний для вашого сценарію.

Додаткові відомості про існуючі пристрої Інтернету речей подані в найбільшому галузевому каталозі пристроїв, сертифікованих для IoT.

Пакети SDK для пристроїв Інтернету речей дозволяють створювати додатки, які працюють на пристроях і виконують необхідні завдання. За допомогою пакетів SDK можна відправляти дані телеметрії в центр Інтернету речей, отримувати повідомлення і поновлення з центру Інтернету речей і так далі.

Обмін даними

Пристрої можуть взаємодіяти зі службами серверної частини в обох напрямках. Нижче наведено кілька способів, якими пристрій може взаємодіяти з рішенням служби серверної частини.

Приклади:

Пристрій може кожні 5 хвилин відправляти в центр Інтернету речей дані про температуру пересувної системи охолодження. Служба серверної частини може запросити, щоб пристрій відправляв дані телеметрії частіше для діагностики неполадок.

Пристрій може відправляти повідомлення на основі значень, зчитаних з його датчиків. Наприклад, при моніторингу реактора періодичної дії на хімічному заводі можна відправляти оповіщення, коли температура перевищує певне значення.

Пристрій може відправляти відомості на панель моніторингу, яку переглядають оператори. Наприклад, в приміщенні управління нафтопереробного заводу можуть відображатися дані температури і тиску кожної труби, а також обсяг, який проходить через цю трубу, щоб оператори могли їх переглянути.

Ці завдання і багато іншого можна реалізувати за допомогою пакетів SDK для пристроїв Інтернету речей.

Рекомендації по підключенню пристроїв

Безпечне і надійне підключення пристроїв в рішеннях Інтернету речей часто є найскладнішим завданням. Це обумовлено тим, що характеристики пристроїв Інтернету речей відрізняються від характеристик інших клієнтів, таких як браузері і мобільні додатки. Зокрема, пристрої Інтернету речей:

- часто представляють собою вбудовані системи, у яких відсутній оператор (на відміну від телефону);
- можуть розгортатися в віддалених розташуваннях, де фізичний доступ дорогий;
- можуть бути доступні тільки через серверну частину рішення; іншого способу взаємодії з пристроєм немає.
- можуть мати обмежену потужність і (або) обсяг ресурсів для обробки;

- можуть мати тимчасовий, повільне або дороге підключення до мережі;
- можуть вимагати використання закритих, призначених для користувача або галузевих протоколів додатки;

Служби серверної частини

Нижче наведені деякі функції, які може виконувати служба серверної частини:

- прийом даних телеметрії в необхідному обсязі з пристроїв і визначення способу обробки і зберігання отриманих даних;
- аналіз телеметрії для надання цінної інформації як в режимі реального часу, так і пізніше;
- відправка команд із хмари на певний пристрій;
- підготовка пристроїв і управління тим, яким пристроям дозволено підключатися до інфраструктури;
- контроль стану пристроїв і моніторинг їх дій.

Наприклад, в сценарії прогнозного обслуговування насосів серверна частина хмари зберігає дані журналу телеметрії. Рішення використовує ці дані для ідентифікації потенційної аномальної поведінки в певних насосах, перш ніж вони викличуть реальну проблему. За допомогою аналізу даних воно може встановити, що превентивним рішенням є відправка команди на пристрій для виконання коригувальних дій. Цей процес створює автоматичний цикл зворотного зв'язку між пристроєм і хмарою, який значно збільшує ефективність пристрою.

Приклад Інтернету речей

Нижче наведено приклад того, як одна компанія економить мільйони доларів, використовуючи Інтернет речей.

Є величезна тваринницька ферма з сотнями тисяч корів. Дуже важливо відстежувати так багато корів і знати про стан їх здоров'я. Це вимагає дуже великих зусиль. До кожної корови вони приєднали датчики, котрі відправляють такі відомості, як координати GPS і температура, в службу серверної частини для запису в базу даних.

У них також є аналітична служба, яка перевіряє вхідні дані і аналізує дані для кожної корови з урахуванням наступних питань:

Чи підвищена у корови температура? Як довго у корови підвищена температура? Якщо минуло більше одного дня, отримаєте координати GPS, знайдіть корову і при необхідності дайте їй антибіотики.

Чи знаходиться корова в одному і тому ж місці більше одного дня? Якщо так, отримаєте координати GPS і знайдіть корову. Чи впала корова зі скелі? Чи травмована корова? Чи потрібна корові допомога?

Реалізація цього рішення Інтернету речей дозволяє компанії перевіряти стан корів і швидко лікувати їх, скоротивши кількість часу, який їм довелося

б витратити, об'їжджаючи ферму і перевіряючи тварин, і заощадивши велику суму грошей.

Служби Інтернету речей

У Azure є кілька служб, пов'язаних з Інтернетом речей. Визначити, яку з них краще використовувати, може бути нелегко. Деякі з них, такі як IoT Central і акселератори рішень Інтернету речей, надають шаблони, за допомогою яких можна створити власне рішення і швидко почати роботу. Ви також можете повністю розробити власні рішення, використовуючи інші доступні служби. Все це залежить від того, скільки допомоги і яка ступінь контролю вам потрібна. Далі наведений перелік доступних служб, а також варіанти їх використання.

IoT Central: це рішення SaaS, яке допоможе вам підключити, відстежувати пристрою Інтернету речей і управляти ними. Щоб почати, виберіть шаблон для свого типу пристрою, створіть і протестуйте базовий додаток IoT Central, який використовуватимуть оператори пристрою. Додаток IoT Central також дозволить вам відслідковувати пристрої і готувати нові пристрої. Ця служба призначена для простих рішень, яким не потрібно глибока настройка служби.

Акселератори рішень для Інтернету речей: це колекція рішень PaaS, які можна використовувати для прискорення розробки рішення Інтернету речей. Ви починаєте з наданого рішення Інтернету речей і повністю налаштовуєте його відповідно до своїх потреб. Для настройки серверної частини вам будуть потрібні навички роботи з Java або .NET, а для настройки візуалізації - навички роботи з JavaScript.

Центр Інтернету речей: ця служба дозволяє підключатися з ваших пристроїв до Центру Інтернету речей, а також відстежувати і контролювати мільярди пристроїв Інтернету речей. Це особливо корисно в тому випадку, якщо вам потрібний двосторонній зв'язок між пристроями Інтернету речей і серверною частиною. Це базова служба для IoT Central і акселераторів рішень Інтернету речей.

Служба підготовки пристроїв для додавання в Центр Інтернету речей: це допоміжна служба, за допомогою якої можна безпечно готувати пристрої для Центру Інтернету речей. Вона дозволяє легко і швидко підготувати мільйони пристроїв замість того, щоб готувати їх по одному.

IoT Edge: це служба на базі Центру Інтернету речей. З її допомогою можна аналізувати дані на пристроях Інтернету речей, а не в хмарі. Завдяки переміщенню частин робочого навантаження в прикордонні зони в хмару потрібно буде відправляти меншу кількість повідомлень.

Azure Digital Twins: це служба, за допомогою якої можна створити комплексні моделі фізичного оточення. Ви можете моделювати зв'язки і взаємодії між людьми, просторами і пристроями. Наприклад, ви можете спрогнозувати вимоги в технічному обслуговуванні виробництва, проаналізувати вимоги по енергії в реальному часі для електричної мережі або оптимізувати використання вільного місця для офісу.

Аналітика часових рядів Azure: ця служба дозволяє зберігати, візуалізувати і запитувати великі обсяги даних часових рядів, створених пристроями Інтернету речей. Цю службу можна використовувати з Центром Інтернету речей.

Azure Maps: ця служба надає географічні відомості у веб-додатки і мобільні додатки. Є повний набір інтерфейсів REST API, а також веб-інтерфейс управління JavaScript, за допомогою яких можна створювати гнучкі програми, що працюють на комп'ютері, або мобільні додатки для пристроїв Apple і Windows.

2. Технології та рішення Інтернету речей: PaaS і SaaS

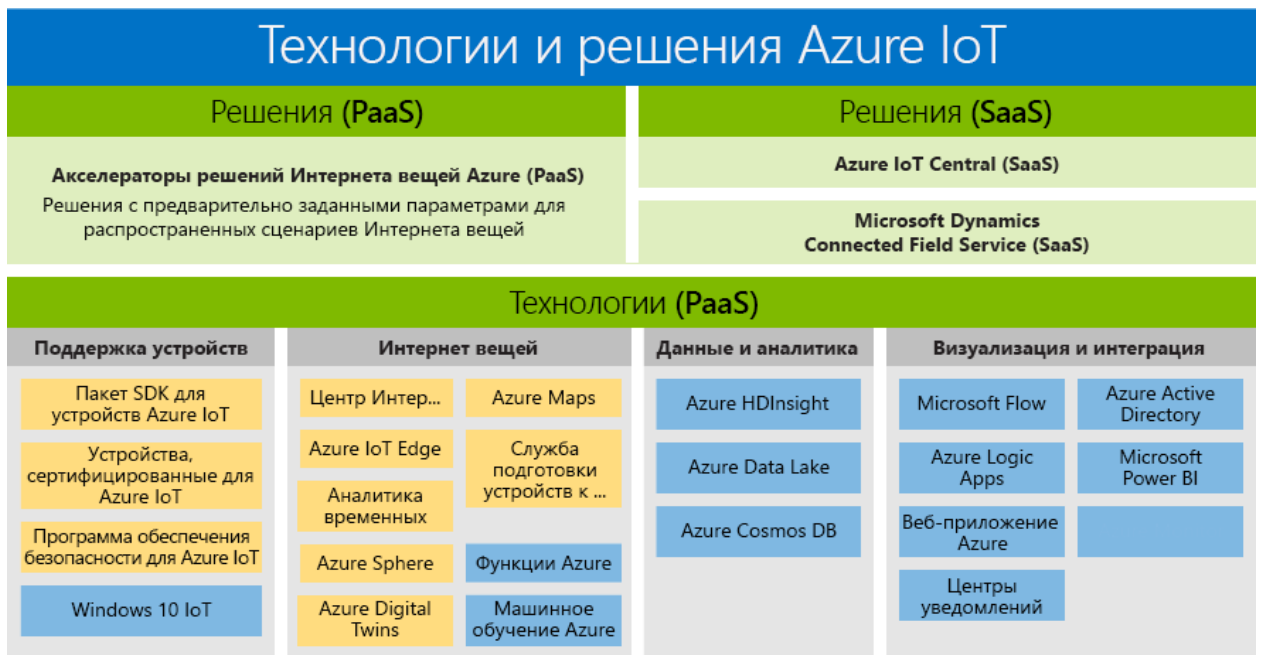
Корпорація Майкрософт створила портфель продуктів, який задовольняє потреби всіх клієнтів, надаючи можливість використовувати переваги цифрового перетворення. Портфель продуктів Інтернету речей Azure є оглядом доступних технологій і рішень PaaS і SaaS. Він надає два шляхи для створення власного рішення:

Платформа як послуга (PaaS): збірка додатку за допомогою будь-якої з наступних служб.

Акселератори рішень Інтернету речей Azure - це колекція готових налаштованих рішень корпоративного рівня, які дозволяють прискорити розробку настроюється рішення Інтернету речей.

Azure Digital Twins - служба, яка дозволяє моделювати фізичне середовище для контекстно-залежних рішень Інтернету речей за допомогою просторового інтелектуального графа і предметно-орієнтованих об'єктних моделей.

Програмне забезпечення як послуга (SaaS). Приступіть до роботи за допомогою Azure IoT Central, нового рішення SaaS для розробки додатків Інтернету речей без складних рішень Інтернету речей. Якщо у вашій організації не вистачає ресурсів для створення власного рішення Інтернету речей, використовуйте Azure IoT Central. Це рішення Інтернету речей без програмування, за допомогою якого за лічені хвилини можна створювати моделі пристроїв, панелі моніторингу та правила.



Швидко приступіть до роботи за допомогою акселераторів рішень і пропозицій SaaS. Щоб створити повністю настроюється рішення, виберіть одне з попередньо налаштованих рішень, яке містить найбільш поширені сценарії, пов'язані з Інтернетом речей, наприклад віддалений моніторинг, діагностичне обслуговування і підключена фабрика. Або ж скористайтеся Azure IoT Central, повністю керованим комплексним рішенням, що дозволяє реалізувати складні сценарії Інтернету речей без досвіду роботи з хмарними технологіями.

Акселератори рішень для Інтернету речей Azure (PaaS)

Акселератори рішень для Інтернету речей Azure є настроюються рішення PaaS корпоративного рівня, які забезпечують високий рівень контролю над рішенням Інтернету речей. Якщо ваша компанія впроваджує Інтернет речей для пов'язаних між собою операцій або висуває особливі вимоги до налаштування підключених продуктів, акселератори рішень для Інтернету речей Azure забезпечать необхідний контроль.

Прикладами компаній, які можуть отримати вигоду від використання акселераторів рішень для Інтернету речей Azure, є організації з великою кількістю пристроїв або моделей пристроїв, а також виробники, яким потрібні рішення для підключеної фабрики. Створюючи настроюються рішення, відповідні складним вимогам, акселератори рішень для Інтернету речей надають наступне.

- Попередньо створені рішення:
- віддалений моніторинг;
 - підключена фабрика.
 - діагностичне обслуговування;
 - віртуальний пристрій.

Можливість розгортання за лічені хвилини.

Швидка окупність.

Рішення, що надають повний контроль.

Azure IoT Central (SaaS)

Azure IoT Central є повністю кероване рішення SaaS, що дозволяє швидко приступити до роботи з використанням мінімальних можливостей Інтернету речей. Якщо для вашого бізнесу важливіше швидкість, а не налаштування, моделі SaaS можуть задовольнити ваші потреби в реалізації Інтернету речей.

Організації з меншою кількістю моделей пристроїв, більш передбачуваними сценаріями і обмеженими можливостями Інтернету речей та ІТ тепер можуть скористатися перевагами Інтернету речей за допомогою підходу SaaS. Компанії, яким раніше не вистачало часу, грошей і досвіду для розробки підключених продуктів, тепер можуть використовувати Azure IoT Central. Корпорація Майкрософт - головний галузевий постачальник рішень SaaS, яке відповідає загальним вимогам до впровадження Інтернету речей.

- Повністю кероване рішення SaaS для Інтернету речей.
- Відсутня необхідність розробки хмарних рішень.
- Відповідає вашим потребам.
- Ідеально підходить для основних потреб Інтернету речей.

Порівняння акселераторів рішень для Інтернету речей Azure і Azure IoT Central

Для реалізації стандартної архітектури рішення Інтернету речей Центр Інтернету речей Azure пропонує кілька варіантів (акселератори рішень для Інтернету речей Azure і Azure IoT Central), кожен з яких підходить для різних наборів вимог клієнта.

Центр Інтернету речей Azure - це базова платформа Azure PaaS, яку використовують Azure IoT Central і акселератори рішень для Інтернету речей Azure. Центр Інтернету речей забезпечує надійний і безпечний двосторонній зв'язок між мільйонами пристроїв Інтернету речей і хмарним пристроєм. Він допомагає вирішити проблеми реалізації Інтернету речей, такі як:

- взаємодія пристроїв великого обсягу і управління ними;
- прийом великих обсягів даних телеметрії;
- контроль і управління пристроями;
- забезпечення безпеки пристрою.

Вибір продукту Інтернету речей Azure є важливою частиною планування рішення Інтернету речей. Центр Інтернету речей - це окрема служба Azure, яка сама по собі не надає комплексне рішення Інтернету речей. Центр Інтернету речей можна використовувати в якості початкової точки для будь-якого рішення Інтернету речей. Для його застосування не потрібні акселератори рішень для Інтернету речей Azure або Azure IoT Central. Акселератори рішень для Інтернету речей Azure і Azure IoT Central використовують Центр Інтернету речей поряд з іншими службами Azure. У цій таблиці наведено основні відмінності між акселераторами рішень для

Інтернету речей Azure і Azure IoT Central, які допоможуть вибрати оптимальний варіант відповідно до ваших вимог:

	Акселератори рішень Azure IoT	Azure IoT Central
Основне використання	Щоб прискорити розробку користувальницького рішення Інтернету речей, яким необхідна максимальна гнучкість.	Щоб прискорити вихід на ринок простих рішень Інтернету речей, яким не потрібно глибока настройка служби.
Доступ до базових служб PaaS	У вас є доступ до базових служб Azure, можна управляти ними або замінити їх при необхідності.	Програмне забезпечення як послуга. Повністю кероване рішення, базові служби не надаються.
Гнучкість	Високий. Код для мікрослужб - це відкритий вихідний код, який можна змінювати на свій розсуд. Крім того, можна налаштувати інфраструктуру розгортання.	Середній. Для настройки моделі рішення та аспектів призначеного для користувача інтерфейсу можна використовувати вбудований в браузер призначений для користувача інтерфейс. Інфраструктура не налаштовується, так як різні компоненти не надаються.
Рівень навичок	Помірно високий. Потрібні навички роботи з Java або .NET для настройки серверної частини	Низький. Для настройки рішення потрібні навички моделювання. Навички

	Акселератори рішень Azure IoT	Azure IoT Central
	рішення. Необхідні навички JavaScript для настройки візуалізації.	програмування не потрібні.
Початок роботи	Акселератори рішень реалізують поширені сценарії Інтернету речей. Може бути розгорнуто за кілька хвилин.	Шаблони додатків і пристроїв містять готові моделі. Може бути розгорнуто за кілька хвилин.
Ціни	Можна точніше налаштувати служби для управління витратами.	Проста і передбачувана структура ціноутворення.

В кінцевому підсумку рішення про те, який продукт використовувати для створення рішення Інтернету речей, залежить від:

- бізнес-вимог;
- типу створюваного рішення;
- набору навичок вашої команди зі створення та обслуговування рішення в довгостроковій перспективі.

Технології (PaaS)

Завдяки комплексному портфелю служб платформи Інтернету речей технології PaaS, включаючи платформу Azure, дозволяють легко створювати і налаштовувати всі аспекти вашого рішення Інтернету речей, а також керувати ними. Встановіть двосторонній зв'язок з мільярдами пристроїв Інтернету речей та керуйте своїми пристроями в масштабі. Інтегруйте дані свого пристрою Інтернету речей з іншими службами платформ, такими як Azure Cosmos DB і "Аналітика часових рядів Azure", щоб глибше вивчити своє рішення.

Підтримка пристроїв

Впевнено запускайте проекти Інтернету речей за допомогою початкових наборів Інтернету речей Azure або одного з пристроїв Certified for IoT з каталогу пристроїв. Всі пристрої працюють з будь-якими платформами і пройшли перевірку на безперервне підключення до Центру Інтернету речей. Підключіть всі свої пристрої до Інтернету речей Azure за допомогою пакетів SDK з відкритим кодом. Пакети SDK підтримують кілька операційних систем, включаючи Linux, Windows та операційні системи реального часу, а також різні мови програмування, наприклад C, Node.js, Java, .NET і Python.

Інтернет речей

Центр Інтернету речей Azure - це повністю керована служба, яка забезпечує надійний і захищений двонаправлений обмін даними між мільйонами пристроїв Інтернету речей і серверної частиною рішення. Служба підготовки пристроїв до додавання в Центр Інтернету речей Azure - це допоміжна служба для Центру Інтернету речей, яка забезпечує повністю автоматичну ІТ-підготовку для потрібного Центру Інтернету речей. Вона дозволяє готувати мільйони пристроїв і забезпечує високий рівень безпеки і масштабованості без будь-яких дій з боку користувача.

Microsoft Edge

Azure IoT Edge - це служба Інтернету речей. Ця служба призначена для клієнтів, яким необхідно аналізувати дані на так званих прикордонних пристроях, "на кордоні." Переміщення частин робочого навантаження на кордон зменшить затримку і дасть можливість виконання автономних сценаріїв.

Просторовий інтелектуальний граф

Azure Digital Twins - це служба Інтернету речей, за допомогою якої можна створювати моделі фізичного оточення. Вона надає просторовий інтелектуальний граф для моделювання зв'язків між людьми, просторами і пристроями. Зіставляючи дані між цифровим і фізичним світами, ви можете створювати контекстно-залежні рішення.

Дані та аналітика

Скористайтеся перевагами масиву даних Azure і аналітичних пропозицій PaaS в рішенні Інтернету речей: використання хмарного інтелекту на прикордонних пристроях за допомогою служби "Машинне навчання Microsoft Azure", зберігання даних пристрою Інтернету речей за допомогою Azure Data Lake, візуалізація величезної кількості даних пристроїв Інтернету речей за допомогою служби Аналітика часових рядів Azure.

Візуалізація і інтеграція

Microsoft Azure пропонує комплексне хмарне рішення, яке включає постійно зростаючу колекцію інтегрованих хмарних служб і забезпечує відповідні галузевим стандартам захист і конфіденційність даних.

3. Підключення пристроїв Інтернету речей до Azure: Центр Інтернету речей та Центри подій

Azure надає служби, спеціально розроблені для різних типів підключення та обміну даними для підключення даних до хмарним можливостям. Центр Інтернету речей та Центри подій Azure є хмарними

службами, які беруть великі обсяги даних і обробляють або зберігають ці дані для бізнес-аналітики. Дві служби схожі тим, що вони підтримують прийом даних з невеликою затримкою і високою надійністю, але вони призначені для різних цілей. Центр Інтернету речей розроблений спеціально для задоволення унікальних вимог до підключення масштабованих пристроїв Інтернету речей до хмари Azure, а Центри подій - для потокової передачі великих обсягів даних. Саме тому корпорація Майкрософт рекомендує використовувати Центр Інтернету речей Azure для підключення пристроїв Інтернету речей до Azure.

Центр Інтернету речей Azure є хмарний шлюз, що з'єднує пристрої Інтернету речей і збирає дані для автоматизації та активації бізнес-аналітики. Крім того, Центр Інтернету речей включає в себе можливості, котрі примножують зв'язок між пристроями і серверними системами. Можливості двонаправленого обміну даними означають, що при отриманні даних з пристроїв ви також можете відправляти команди і політики назад на пристрої, наприклад для поновлення властивостей або виклику дій управління пристроєм. Така можливість підключення з хмари на пристрій також забезпечує важливу можливість доставки хмарних інтелектуальних засобів прикордонним пристроїв за допомогою Azure IoT Edge. Унікальне посвідчення на рівні пристроїв, що надається в Центрі Інтернету речей, дозволяє забезпечити оптимальний захист рішення Інтернету речей від можливих атак.

Центри подій Azure - служба Azure, що дозволяє виконувати потокову передачу великих даних. Вона призначена для сценаріїв потокової передачі даних з високою пропускною спроможністю, де клієнти можуть відправляти мільярди запитів в день. Центри подій використовують модель секціонування споживачів, щоб масштабувати потокову передачу. Вони інтегровані зі службами великих даних і аналітики Azure, включаючи Databricks, Stream Analytics, ADLS і HDInsight. Завдяки таким функціям, як "Збір" в Центрах подій "i" Автоматичне розширення ", ця служба призначена для підтримки додатків і рішень для роботи з великими даними. Крім того, Центр Інтернету речей використовує Центри подій для власного шляху потокової передачі телеметрії, що дозволяє рішенням Інтернету речей використовувати величезні можливості Центрів подій.

Таким чином, в той час як обидва рішення призначені для прийому великих обсягів даних, тільки Центр Інтернету речей надає великі можливості для Інтернету речей, що дозволяють отримати максимальну користь для бізнесу з підключення пристроїв Інтернету речей до хмари Azure. Починаючи роботу з Інтернетом речей за допомогою Центру Інтернету речей для підтримки сценаріїв прийому даних, ви неодмінно отримаєте миттєвий доступ до всіх функціональних можливостей Інтернету речей, як тільки вони знадобляться (для бізнесу і технічних цілей).

У наступній таблиці наведено відомості про зіставлення двох рівнів Центру Інтернету речей з Центрами подій при оцінці їх можливостей для

Центру Інтернету речей. Додаткові відомості про рівні "Базовий" і "Стандартний" Центру Інтернету речей см. В статті Вибір правильного рівня Центру Інтернету речей для вирішення.

Можливість Центру Інтернету речей	Рівень "Стандартний" Центру Інтернету речей	Рівень "Базовий" Центру Інтернету речей	Центри подій
Передача повідомлень з пристрою в хмару	+	+	+
Protocols: HTTPS, AMQP, AMQP через WebSocket	+	+	+
Protocols: MQTT, MQTT через WebSocket	+	+	
Посвідчення для кожного пристрою	+	+	
Передача файлів з пристроїв	+	+	
Служба підготовки пристроїв	+	+	
Передача повідомлень з хмари на пристрій	+		
Двійник пристроїв і управління пристроєм	+		
Потоки пристроїв (попередня версія)	+		
IoT Edge	+		

Навіть якщо єдиним варіантом використання є передача даних з пристрою в хмару, настійно рекомендується використовувати Центр

Інтернету речей, так як він надає службу, розроблену для підключення пристроїв Інтернету речей.

4. Загальні відомості про управління пристроями за допомогою Центру Інтернету речей

Центр Інтернету речей Azure надає можливості і модель розширення, за допомогою яких пристрій і розробники серверної частини можуть створювати надійні рішення з управління пристроями Інтернету речей. Пристрої варіюються від обмежених датчиків і мікроконтролерів вузького призначення до потужних шлюзів, які виконують маршрутизацію даних для груп пристроїв. Крім того, варіанти використання і вимоги для операторів пристроїв Інтернету речей істотно відрізняються в різних галузях. Незважаючи на ці відмінності, управління пристроями за допомогою Центру Інтернету речей передбачає можливості, шаблони і бібліотеки коду, призначені для різних наборів пристроїв і користувачів.

Деякі функції, що згадуються в цій лекції, наприклад обмін повідомленнями між хмарою і пристроєм, двійники пристроїв і управління пристроями, доступні тільки на стандартному рівні Центру Інтернету речей.

Щоб створити успішне корпоративне рішення Інтернету речей, важливо розробити стратегію, відповідно до якої оператори будуть виконувати поточні операції управління колекцією пристроїв. Для операторів пристроїв Інтернету речей потрібні прості надійні інструменти і додатки, що дозволяють їм зосередитися на більш стратегічних аспектах роботи. Ця стаття містить:

- загальні відомості про підхід Центру Інтернету речей Azure до управління пристроями;

- опис загальних принципів управління пристроями;

- опис життєвого циклу пристроїв;

- огляд загальних шаблонів управління пристроями.

Принципи управління пристроями

Використання Інтернету речей супроводжується унікальними завданнями управління пристроями, тому в кожному рішенні корпоративного класу повинні враховуватися такі принципи:

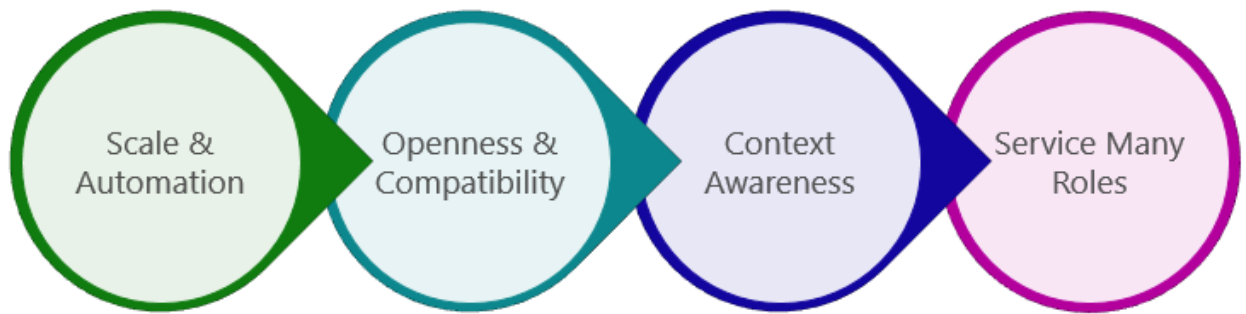


Рис. Принципи управління пристроями

Масштабування і автоматизація. Для рішень Інтернету речей потрібні прості засоби, які можуть автоматизувати рутинні завдання і дозволяють відносно невеликій кількості операторів управляти мільйонами пристроїв. Щодня операторам потрібно масово обробляти операції з пристроями в дистанційному режимі. Таким чином, необхідно, щоб вони отримували оповіщення тільки при виникненні проблем, що вимагають їх уваги.

Відкритість і сумісність. Екосистема пристроїв надзвичайно різноманітна. Засоби управління повинні підтримувати безліч різних класів пристроїв, а також платформ і протоколів. Оператори повинні підтримувати багато типів пристроїв - від вбудованих однопроцесорних мікросхем з максимальними обмеженнями до потужних повнофункціональних комп'ютерів.

Підтримка контексту. Середовища Інтернету речей динамічні. Вони постійно змінюються. Тому надійність служби має першорядну важливість. Щоб перерви на обслуговування не вплинули на критично важливі бізнес-операції і не викликали небезпечний стан, для операцій керування пристроями слід враховувати наступні фактори.

Періоди обслуговування в рамках угоди про рівень обслуговування.

Стану мережі та електроживлення.

Умови використання.

Географічне розташування пристрою.

Число ролей служби. Підтримка унікальних робочих процесів і операцій Інтернету речей вкрай важлива. Оператори повинні працювати з урахуванням обмежень внутрішніх ІТ-відділів. Їм також потрібно знайти спосіб надавати відповідні відомості про операції пристроїв в реальному часі своїм керівникам і іншим співробітникам з важливими бізнес-ролями.

Життєвий цикл пристроїв

Є набір етапів управління пристроями, які є загальними для всіх корпоративних проектів Інтернету речей. Центр Інтернету речей Azure передбачає п'ять етапів життєвого циклу пристроїв: **планування, підготовка, настройка, моніторинг, припинення використання.**

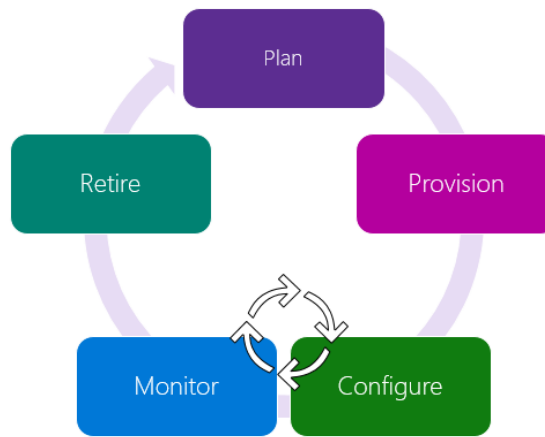


Рис.

На кожному з цих п'яти етапів є ряд вимог до оператора пристроїв, які необхідно виконати, щоб забезпечити комплексне рішення.

Планування. На цьому етапі оператори створюють схему метаданих пристрою, що дозволяє їм легко і точно виконати запит, а також вибрати групу пристроїв для масового управління операціями. Для зберігання метаданих пристрою в формі тегів і властивостей можна використовувати його двійник.

Підготовка. Виконується безпечна підготовка нових пристроїв в Центрі Інтернету речей. Крім того, на цьому етапі оператори можуть миттєво визначити можливості пристроїв. Реєстр посвідчень Центру Інтернету речей дозволяє гнучко використовувати посвідчення пристроїв і облікові дані. Ці дії можна виконувати в пакетному режимі за допомогою завдання. На цьому етапі також створюються пристрої, щоб формувати відомості про їх можливості та умови на основі властивостей в двійнику пристрою.

Налаштування. Цей етап дозволяє спростити масова зміна конфігурації та оновлення вбудованого ПЗ на пристроях із збереженням працездатності та безпеки. Ці операції керування пристроями виконуються в пакетному режимі з використанням необхідних властивостей або прямих методів і трансляції завдань.

Відстеження. На цьому етапі відстежується загальна працездатність колекції пристроїв і стан поточних операцій, а також операторам відправляються сповіщення про проблеми, які потребують їх уваги. Щоб дозволити пристроям відправляти звіти про умови роботи в режимі реального часу та стан операцій оновлення, використовується двійник пристрою. За допомогою запитів двійника пристрої створюються ефективні звіти панелі моніторингу, які надають відомості про проблеми, які потребують негайного вирішення.

Припинення використання. На цьому етапі виконується заміна або списування пристрою після збою як частина циклу поновлення або після закінчення часу існування служби. При заміні, архівації або припинення використання фізичного пристрою знання про будову зберігаються за допомогою двійника пристрою. Безпечний відгук посвідчень і облікових

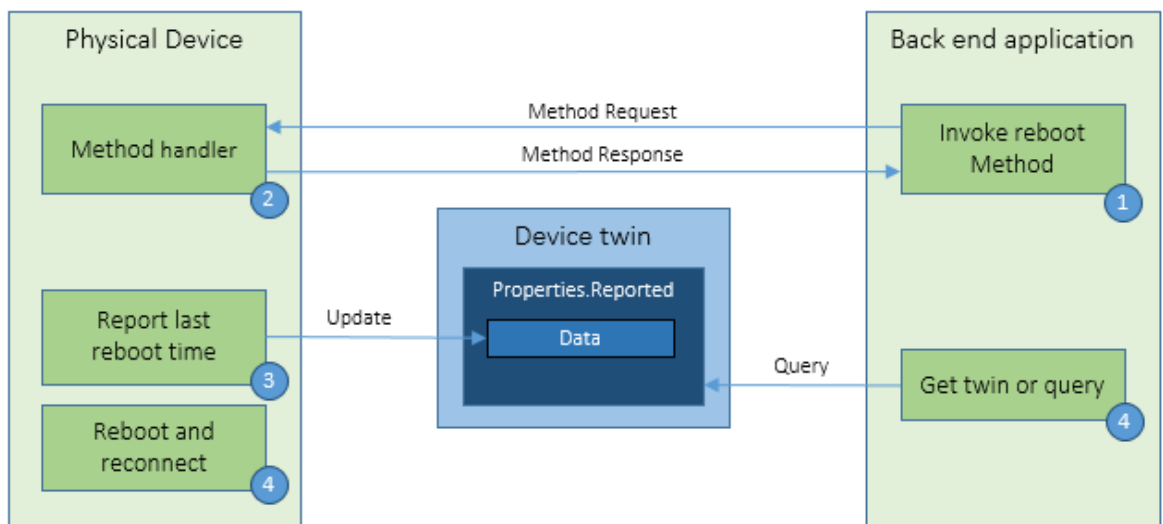
даних пристроїв виконується за допомогою реєстру посвідчень Центру Інтернету речей.

Шаблони управління пристроями

Центр Інтернету речей передбачає наступний набір шаблонів управління пристроями. В інструкціях по управлінню пристроями більш детально розглядається, як розширити ці шаблони відповідно до конкретного сценарію і як створювати нові шаблони на основі цих базових шаблонів.

Перезавантаження. Серверний додаток інформує пристрій про те, що перезавантаження ініційоване, за допомогою прямого методу. Пристрій використовує отримані властивості для поновлення стану перезавантаження пристрою.

Малюнок шаблону перезавантаження управління пристроями



Скидання до стандартних параметрів. Серверний додаток інформує пристрій про те, що скидання до стандартних параметрів ініційоване, за допомогою прямого методу. Пристрій використовує отримані властивості для поновлення стану перезавантаження пристрою час.

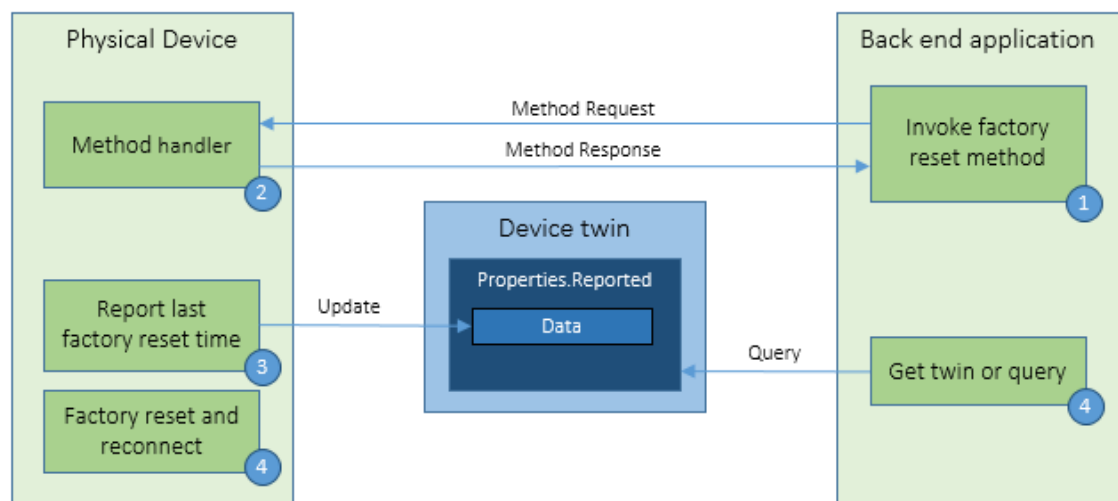


Рис. Шаблон скидання до стандартних параметрів керування пристроями

Налаштування. Серверний додаток використовує необхідні властивості для налаштування програмного забезпечення пристрою. Пристрій використовує отримані властивості для поновлення стану конфігурації пристрою.

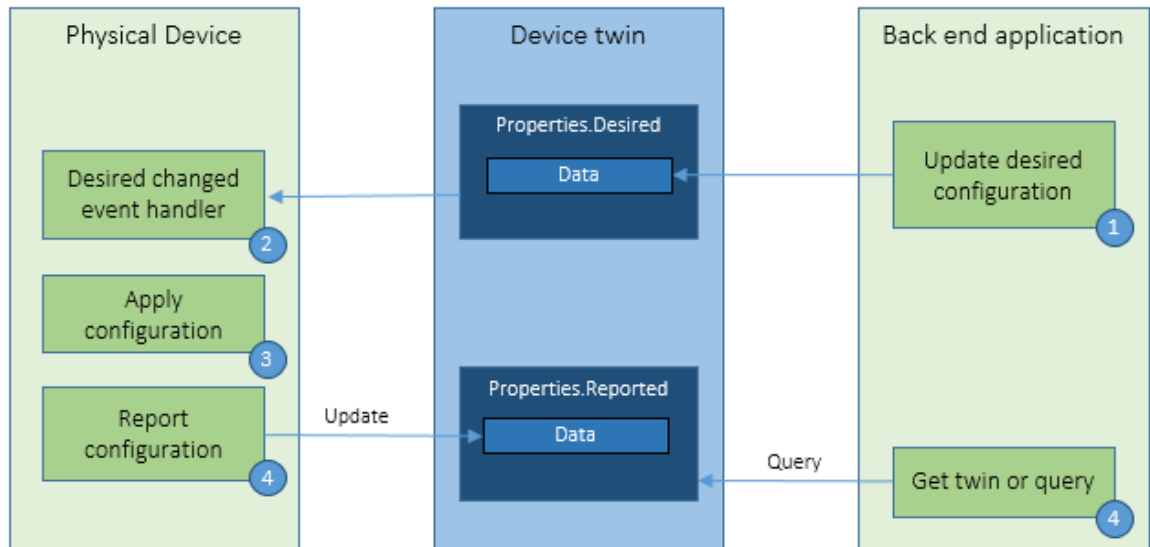


Рис. Шаблон настройки управління пристроями

Оновлення вбудованого ПЗ. Внутрішній додаток використовує конфігурацію автоматичного управління пристроєм, щоб вибирати пристрої, які повинні отримати оновлення, повідомляти пристрої про відомості про розташування оновлень, а також відстежувати процес оновлення. Пристрій ініціює багатоетапний процес, що включає скачування, перевірку та застосування способу вбудованого ПО, а також перезавантаження пристрою. Перед тим як під'єднувати службу Центру Інтернету речей. Протягом усього цього багатоетапного процесу пристрій використовує отримані властивості для поновлення перебігу виконання і стану пристрою.

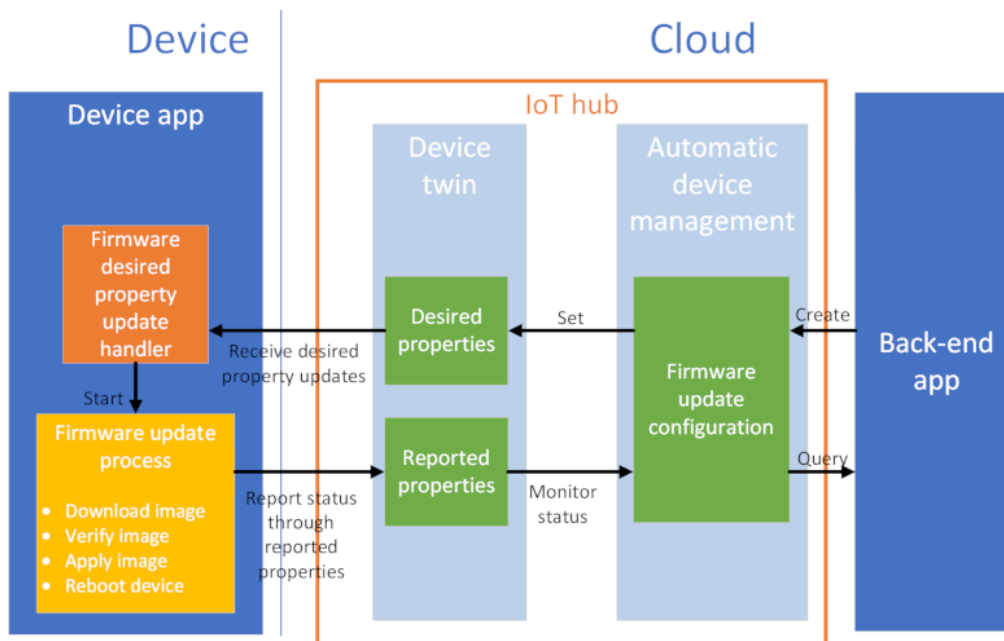


Рис. Шаблон оновлення вбудованого ПЗ керування пристроями

Звіти про хід виконання та стані. Серверне рішення виконує запити до двійникам набору пристроїв для створення звітів про стан та хід виконання дій на пристрої.

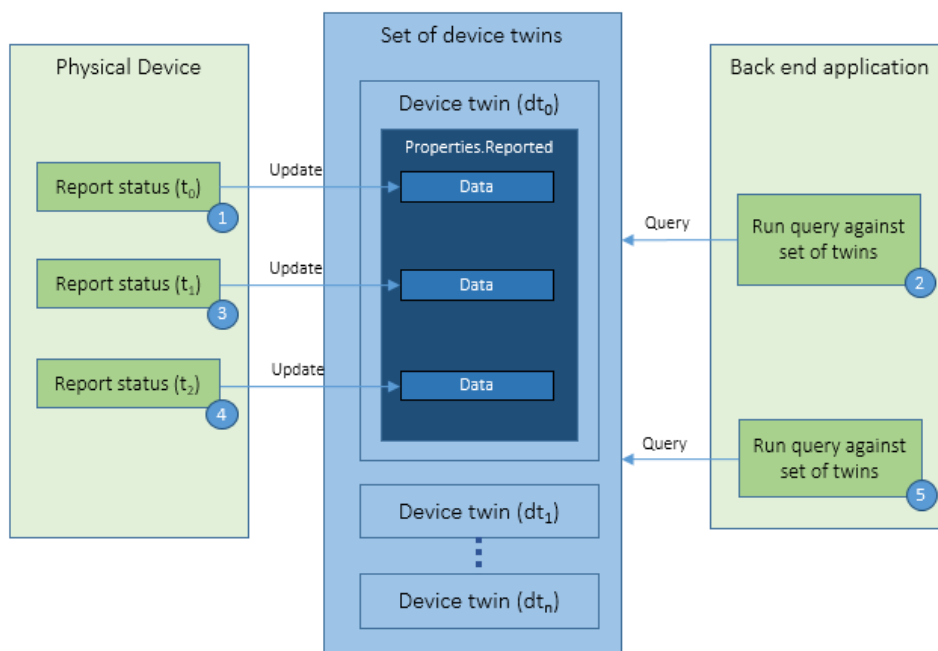


Рис. Шаблон звітів про хід виконання та стан управління пристроїв

Подальші дії

За допомогою можливостей, шаблонів і бібліотек коду, які надає Центр Інтернету речей для управління пристроями, можна створювати додатки Інтернету речей, що відповідають вимогам корпоративного оператора пристроїв Інтернету речей на кожному етапі життєвого циклу пристрою.

Щоб продовжити ознайомлення з функціями управління пристроями в Центрі Інтернету речей, вивчіть керівництво [How to get started with device management \(Node\)](#) (Пристаюючи до роботи з функціями управління пристроями (Node)).