

Internet of Things

Viene attribuito, alla fine del 1999, in relazione ai progetti alle tecnologie delle RFID del MIT, il loro obiettivo era di introdurre delle tecnologie che permettono di digitalizzare il mondo fisico, automatizzare ad esempio un sistema di raccolta dati in tempo reale, date da sensori impostati sulla vita reale.

RFID sono etichette elettroniche che possono essere scritte in remoto, senza la necessità di avere una batteria, quindi lavorando in passivo, ha sostituito il sistema a barre.

Esempio, il cartellino da timbrare o badge elettronico.

Questi oggetti vengono inseriti in rete e vengono automatizzati dei processi che evitano la comunicazione manuale, senza l'intromissione dell'uomo.

Oggi tutti noi possiamo comprare questi dispositivi, moduli, oggetti fisici, tramite i vari negozi online, e tramite la rete possiamo gestire delle politiche di controllo da remoto, vedi le case in domotica.

Il modo di rivedere il concetto di prodotto e di servizio, questo cambiamento viene chiamato industria 4.0, una specie di nuova rivoluzione industriale.

Il numero dei dispositivi che sono in rete e interagiscono in modo semiautonomo sono molti di più del numero delle persone presenti sulla terra.

Processo di trasformazione digitale ad ampio raggio.

Things:

- Sistemi embedded
- Sensori
- Attuatori

Come comunicano ?

- Protocolli di comunicazione basati su IP, più specifici
 - **MQTT** protocollo di riferimento TCP.
 - XMPP.
 - UPnP.
 - **CoAP** protocollo di riferimento UDP.
- Minimizzano l'overhead per comunicare.

Oggetto fisico + Controllore/attuatore/sensore + Parte che collega alla rete.

Non tutti i dispositivi serve che abbiano un collegamento diretto alla rete, ma basta un modulo dei X moduli presenti in questo sistema a renderlo un sistema IOT.

Comunicando con un dispositivo che ha la funzione di gateway, tramite onde Wi-Fi a basso consumo o Bluetooth, possiamo impostare tutto un sistema che internamente comunica in

modo diretto tra i vari moduli e ogni modulo indirettamente comunica con il gateway e l'esterno del sistema.

Ruolo degli smartphone?

Sono anche loro dei sistemi IOT, dato che al loro interno contengono molti sensori, tra cui luminosità distanza cellulare orecchio, Face ID, giroscopio, GPS, etc.

RFID

Sono stati un punto di partenza importante, però RFID devono essere inseriti all'interno di cose per renderle molto più smart e intelligenti.

nei dispositivi passivi, abbiamo alcune caratteristiche:

- Distanza 2 metri.
- Capacità di memorizzazione all'interno dei kilobyte.
- Evoluzione in NFC, Near-Field Communication.
 - Distanza minore dei 10 centimetri.
 - Velocità di trasmissione pari a 424KBit/s.
 - Interazione tra 2 lettori

Evoluzione di sistemi IOT:

- Comprare una caldaia.
- La caldaia diventa programmabile, e mi fornisce la possibilità di cambiare determinate funzionalità tra calore, tramite Bluetooth e telefono, all'interno del progetto ho un computer che mi consente di apportare modifiche, etc.
- Aggiunta di un servizio di rete, che da remoto mi consente di accedere e modificare o monitorare il prodotto, esempio se il prodotto è accessibile in rete, da remoto posso monitorare la caldaia, e controllando i dati in automatico, ho una garanzia a vita, dato che riesco a dirti in anticipo se la tua caldaia può essere in uno stato o potrebbe vedendo i dati incorrere in problemi o guasti, che riesco ad anticipare e si parla di predictive maintenance. Dal punto di vista business, abbiamo un grande servizio e più introiti per le aziende che danno questi servizi.

Evoluzione del quinto stadio:

- Il passo precedente, alla domotica, posso aggiungere un livello molto più ampio, avendo in esempio una casa completamente in domotica, situata in un quartiere di una determinata città posso aumentando il livello di dettaglio, i miei dispositivi possono interagire e fruire un sistema di sicurezza, o possono interagire tra più di una città, quindi questo è un livello di sistema di sistemi, livello di governance, interoperabilità, di scalabilità con tanti dispositivi collegati ad una singola rete.

Industria 4.0

IOT è la chiave per questa nuova rivoluzione industriale, tramite le nostre things, abbiamo la capacità di raccogliere i dati continuamente mediante una sensoristica opportuna.

Enterprise IOT

Termine generale, con cui ci facciamo un'idea di come IOT viene utilizzato a livello interprise per contrapporlo a quello consumer.

Industrial IOT

Fa riferimento all'enteprise IoT utilizzato al mondo manifatturiero dentro le fabbriche, c'è una necessità di un salto che porti da un'industria distante dal livello digitale IT, ad un industria più vicina che integri a pieno questo mondo, industrial IOT le racchiude tutte, facendovi riferimento.

Stack di riferimento Enterprise IOT

Precision [qualcosa] dato che le decisioni vengono prese a seconda dei dati che ho a disposizione e delle predizioni.

1. Do → Azione per la quale avendo tutti questi dati agisco sul sistema.
2. Learn → Tecniche con le quali posso fare delle predizioni, machine learning.
3. Collect → Dove metto i miei dati ? Basi di dati.
4. Connect → Rete.
5. Things → Sensori.

Architettura di un sistema IOT

Things viene considerato come livello fisico, per poi salire ai livelli di comunicazione di rete, e arrivando al livello di applicazione, ogni livello si suddivide in ulteriori livelli con un grado di dettaglio maggiore.

Sistemi scada

Sistemi con cui si controllano i dispositivi da remoto, sistemi di controllo industriale.

Controllano da remoto dei PLC, cioè dei Programmable logic Controller, che sono una rete di sensori a cui è collegato uno o più PLC, supervisionano la raccolta di informazioni fornendo istruzioni sia alle RTU che ai sensori, è il PLC a indicare alla rete sensoriale quali sono gli intervalli di tempo nei quali effettuare le misurazioni e controllare i valori dei macchinari.

Sono programmabili in un linguaggio particolare e dedicato della famiglia dei IEC 61131-3:

- SFC
- LD

- etc...

Questi sistemi scada, mettono a disposizione tutto il necessario alle persone per il controllo, quindi contengono un reparto d'interfaccia che permette l'operatività all'utente di lavorare e interrogare il sistema.

OPC connette il mondo dell'informatica a quello dell'automazione

è l'acronimo per le piattaforme di comunicazione aperte, si parla del livello software che mette in grado di interagire la sorgente dati industriale attraverso i propri protocolli per l'interrogazione e altre funzioni, tramite l'uso di interfacce di alto livello e sistemi esterni.

EDGE

Permette di portare fuori istruzioni o dati, fuori dal confine della industria stessa.

CLOUD e IOT

Vuol dire la possibilità di sfruttare tramite la rete x cose, cioè qualsiasi cosa si può sfruttare tramite la rete: possibilità di memorizzazione dei dati senza la necessità di avere in casa un cluster di server, uso il cloud, oppure, utilizzo il cloud per acquistare la potenza computazionale richiesta per un determinato progetto o servizio, questa potenza la mettono a disposizione in vendita x as a service.

Sopra ad un livello fisico vengono create delle macchine virtuali che sfruttano la virtualizzazione, questi 100 computer presi in affitto, vengono inseriti in una macchina fisica che tramite il livello di virtualizzazione ti consente di utilizzarne 100.

Computazione, rete, memorizzazione → Sono i principali servizi messi a disposizione.

Il vantaggio di questi tipi di servizi è quello di pagare solamente per l'effettivo utilizzo, molto utile per abbattere i costi iniziali di avviamento di una nuova azienda.

IAAS Gestione autonoma, ognuno si deve gestire la propria macchina

PAAS

Qui il lavoro è meno oneroso, e molte delle funzioni che avrei dovuto gestire in modo autonomo non vengono visualizzate e sono eseguite in modo automatico tramite l'uso delle API per interfacciarsi al sistema, senza dover mettere mano ai livelli inferiori, più dettagliati.

SAAS

Tutte le applicazioni cloud che un utente usa senza la necessità d'installazione, lo utilizzo as a service come ad esempio google documenti. Grazie alla rete e i suoi protocolli riesco ad utilizzarle in modo fluido.

Per smart city e IOT il prof parla di un sistema operativo messo in un livello a se, come middleware, niente a che vedere con linux, mac, windows, che consente la gestione di una città a seconda dei dati che può elaborare, per garantire ad esempio la sicurezza del quartiere.

Tutto questo con un occhio al futuro, di guida autonoma, potrebbe essere molto interessante, anche per esempio uno smart hospital, che fornisce in modo asincrono molti

dati e istruzioni su ogni paziente, sulle operazioni, su come raggiungere un determinato ambulatorio o la capienza della struttura come sotto il regime pandemico del covid-19, etc...

Sicurezza & Privacy

I dati che vengono raccolti, di chi sono? come vengono utilizzati?

Discorso molto ampio, articolato e importante!

Sono aspetti critici, e nel corso di sicurezza e reti della magistrale vengono approfonditi in modo maggiore, avendo un grande livello d'importanza.

Se io ho comprato un dispositivo, che raccoglie i dati per cui viene utilizzato o in modo autonomo, questi dati che raccoglie chi ha la proprietà di questi dati ?