






































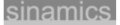






























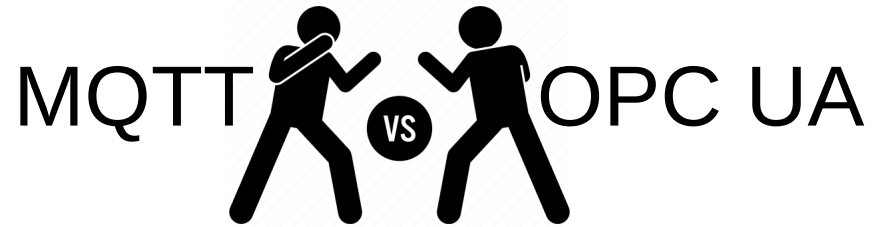
Open-Source dans l'industrie

(Automatisme industriel)

LES TECHNOS INDUSTRIELLES

	Open Source	Interopérable	Propriétaire
Automates Programmables	    	      	    
Scada Supervision IoT / Data	      	     	  
Motion	 	 	     
Instrumentation Régulation			  
Réseau & Protocoles	    	  	  
Vision			 
Déploiement automatisé		     	
Cybersécurité			

Réseau &
Protocoles

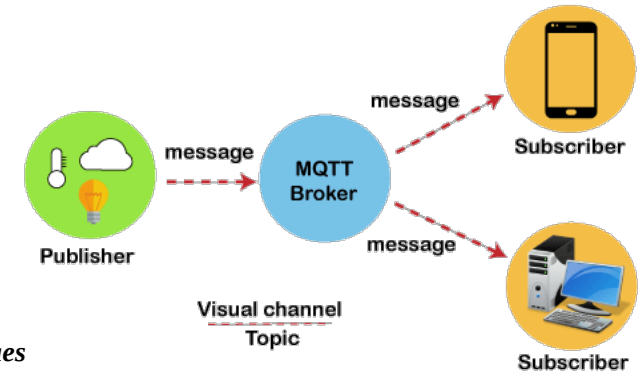




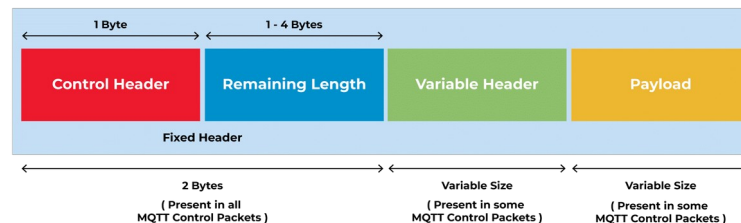
MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*)

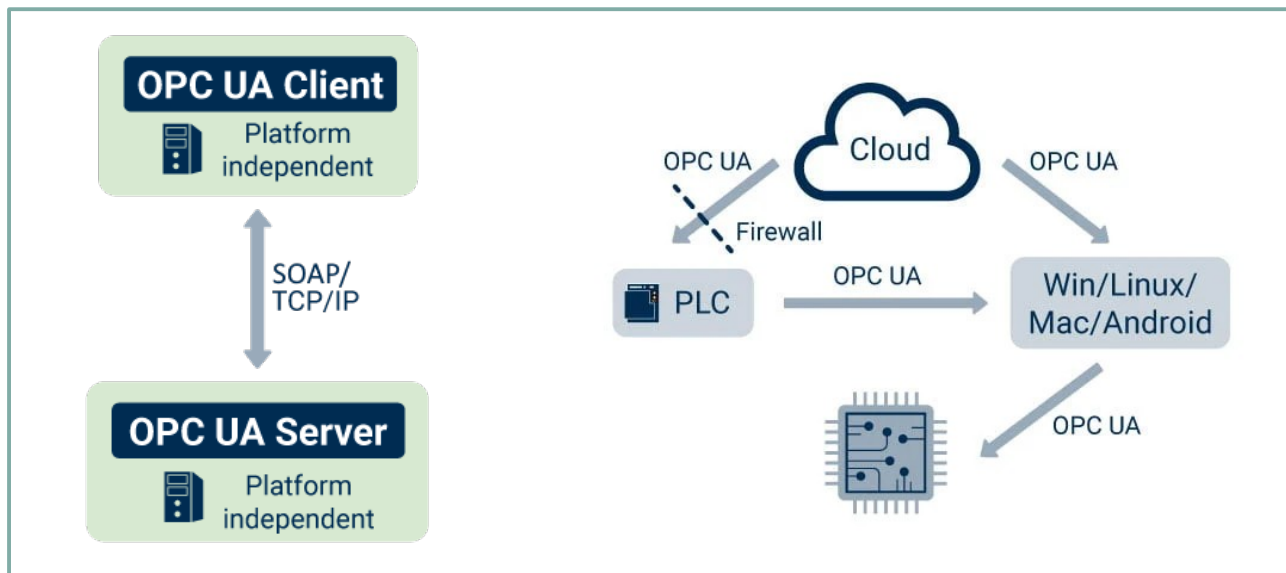
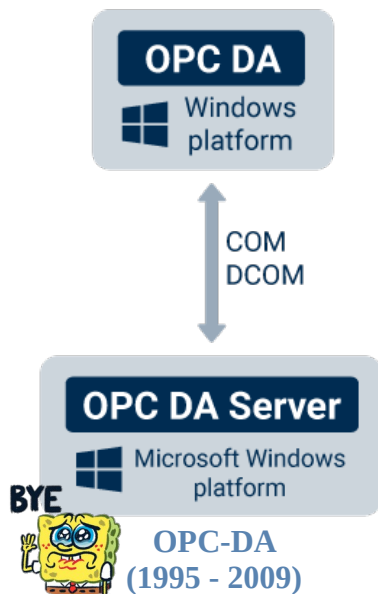
- MQTT est une **architecture de publication/abonnement** pilotée par les événements,
 - Les appareils « émetteurs » publient leurs données dans des topics,
 - Les appareils « récepteurs » doivent s'abonner à ces topics pour recevoir les données.
- La connexion entre les appareils (**devices**) n'est pas directe,
- **Tous les appareils se connectent à un serveur central** que l'on nomme broker,
- Le broker maintient en permanence l'état de tous les appareils connectés,
- Ce **protocole très léger** et facile à mettre en œuvre est particulièrement **adapté aux connexions sur de longues distances et des réseaux peu fiables**,
- En tant que protocole très facile à utiliser et économe en ressources, **MQTT est devenu le protocole standard**, en particulier pour la communication IoT, et constitue la base de nombreuses applications IoT,
- **L'un des plus gros problèmes avec MQTT est que le format de la charge utile (payload) est laissé libre (non spécifié), ce qui signifie que vous n'avez pas de véritable interopérabilité** entre les applications qui n'ont pas été spécifiquement codées pour fonctionner les unes avec les autres.

MQTT Architecture



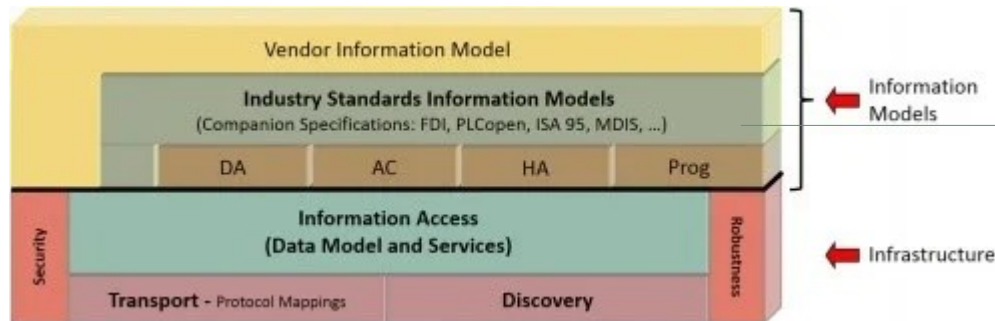
MQTT Packet Size







- OPC UA : **Open Platform Communications United Architecture**,
- **Communication industrielle standardisée et sécurisée** de machine à machine ou de PC à machine et à d'autres systèmes,
- **L'objectif d'OPC UA est l'indépendance et l'interopérabilité** des plates-formes, une exigence fondamentale de l'industrie 4.0,
- OPC UA doit être considéré comme un cadre qui publie ses propres modèles d'information : **Companion Specifications** (décrivant les interfaces, les services et les données qui doivent être exposés par les appareils pour permettre une configuration et une interprétation plus faciles).



Si tous les fournisseurs implémentent **la spécification compagnon AutoID** dans leurs produits, le seul effort requis pour se connecter au serveur UA consiste à décider quelles méthodes sont implémentées et comment les appeler.

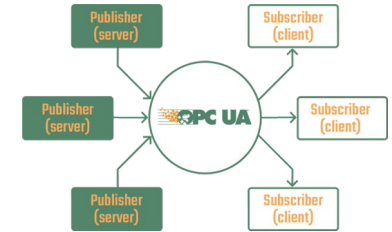
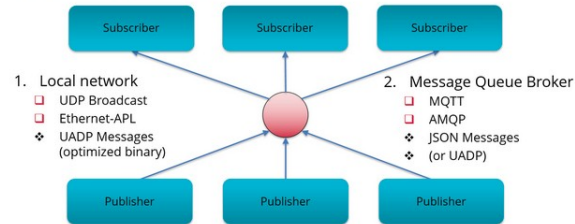
Cela devient un environnement plug and play.

<https://opcfoundation.org/about/opc-technologies/opc-ua/ua-companion-specifications/>

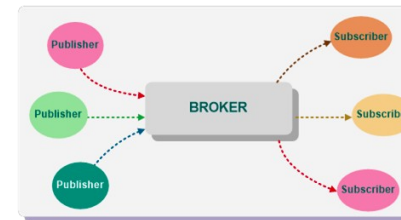
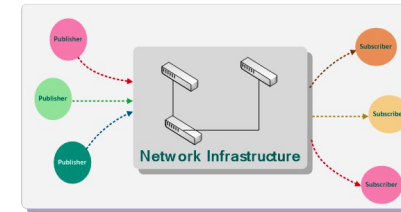
OPC UA PubSub

- OPC UA PubSub: Résout cette limitation de MQTT en spécifiant la payload,

Publisher/Subscriber Networks



- 1) Réseau local (broker-less middleware - [Part14/v104/docs/5.4.4.2.1](#))
 - Broadcast UDP/Ethernet-APL
 - Les messages sont sérialisés en binaire UADP : [Part14/v104/docs/7.2.2](#)
- 2) Réseau local (broker-based middleware - [Part14/v104/docs/5.4.4.3](#))
 - JSON Message mapping : [Part14/v104/docs/7.2.3](#)
 - Différents types de broker peuvent être utilisés (Broker MQTT, AMQP)



DOC => [OPC 10000-14: UA Part 14: PubSub](#)



L'OPEN SOURCE

DANS LES PROJETS INDUSTRIELS



L'open-source

- L'open source est une méthodologie de développement et de distribution de technologie, où la base de code et tout le développement (de la définition d'une feuille de route à la création de nouvelles fonctionnalités), la correction des bogues et la rédaction de la documentation sont effectués en public,
- **Un organe directeur** (un groupe d'amateurs, une entreprise ou une fondation) **gère publiquement ce travail**, qui est le plus souvent effectué dans un référentiel public sur GitHub ou GitLab,
- L'open source présente **deux avantages importants: la rapidité et la sécurité**.
- Ces pratiques conduisent à des développements plus rapides, car une communauté mondiale intégrée de développeurs les aide à mûrir, surtout si la technologie résout un problème réel,
- Exposer publiquement la base de code pour que les experts en sécurité et les pirates puissent y accéder et la tester facilement est le meilleur moyen de sécuriser la technologie et de renforcer la confiance avec les utilisateurs finaux à long terme,
- L'open source ne se limite pas aux logiciels, mais a également un impact sur le développement du matériel.
 - Ex : **RISC-V**, introduit pour la première fois en 2010 à l'UC Berkeley, est une architecture de jeu d'instructions de conception de puce open source.

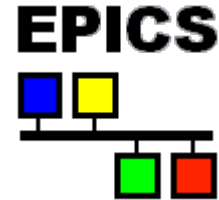




L'OPEN SOURCE & SCADA

L'open-source & SCADA

- Par qui sont développés les SCADA open-sources et pourquoi ?
 - Majoritairement par des laboratoires/instituts de recherche/Universités,
 - Des besoins très spécifiques (*fonctionnels & matériels*), des systèmes en perpétuel évolution, etc...
- Utilise t'on des SCADA open source dans les projets industriels ?
 - Malheureusement non...
- Quelles alternatives existes ?
 - **TANGO** Control System,
 - The original proposal for Tango was made in a paper written in **31/7/1998** by W-D. Klotz, A. Götz, E. Taurel and J. Meyer
 - **EPICS** Control (Experimental Physics and Industrial Control System),
 - <https://epics-controls.org/epics-users/projects/>
 - Etc...



**Automates
Programmables**



L'OPEN SOURCE & PLC

L'open-source & PLC

- De plus en plus de constructeurs “ouvrent” leurs automates ou leurs passerelles et sans compter sur les nouveaux (HW « pro » basés sur des SoM Raspberry PI, Arduino, etc...)
 - Avantages :
 - On reste sur des plateformes matérielles fiables et conçues pour un usage industriel,
 - Support fabricant,
 - Vous pouvez mettre vos logiciels préférés, etc...
 - Inconvénients :
 - On change de « métiers »,
 - De nouvelles compétences sont nécessaires (*Développement embarqué, Linux, conception logicielle, ...*),

⇒ Grâce à ces plateformes « ouvertes », on peut aussi avoir :

- Un RUNTIME commun,
- Des outils de programmations open-sources dédiés aux métiers de l'automatisme...

