



Mise en place d'un environnement de production numérique

10 janvier 2025, 15:04

Filiép Vincent

Introduire des AMR/AGV dans un environnement de production - Partie 2

Les opérations logistiques ont peu de valeur ajoutée, mais elles sont nécessaires pour maintenir la production sur les rails. Vous n'avez pas le choix : il faut que les matériaux, les composants et les outils se trouvent au bon endroit, au bon moment. Dans cette série de quatre articles de blog, nous partageons nos expériences sur le rôle que peuvent jouer les véhicules autonomes dans ce contexte et sur la meilleure façon de les déployer.

Dans cette deuxième partie, nous nous penchons sur l'environnement numérique qui contrôle de manière flexible les véhicules autonomes et, par extension, toutes les opérations.



Numérisation de l'environnement de production avec AGV

Du Unified NameSpace (UNS) ...

Le concept de Unified NameSpace (UNS, espace de noms unifié) est un système cohérent et homogène de dénomination des entités dans un environnement ou un contexte donné. Un UNS consiste en un **schéma de nommage unique** qui englobe toutes les entités pertinentes de l'environnement. Ce schéma garantit l'identification unique de chaque entité, qu'il s'agisse d'un fichier, d'un appareil, d'un utilisateur ou d'une autre ressource. De plus, grâce à un UNS, toutes les entités sont facilement accessibles.

L'un des principaux avantages d'un UNS est l'amélioration de la **facilité d'utilisation** et de **l'accessibilité**. Grâce à une convention de dénomination normalisée, les utilisateurs peuvent facilement trouver des ressources, mais aussi y faire référence sans ambiguïté ni confusion.

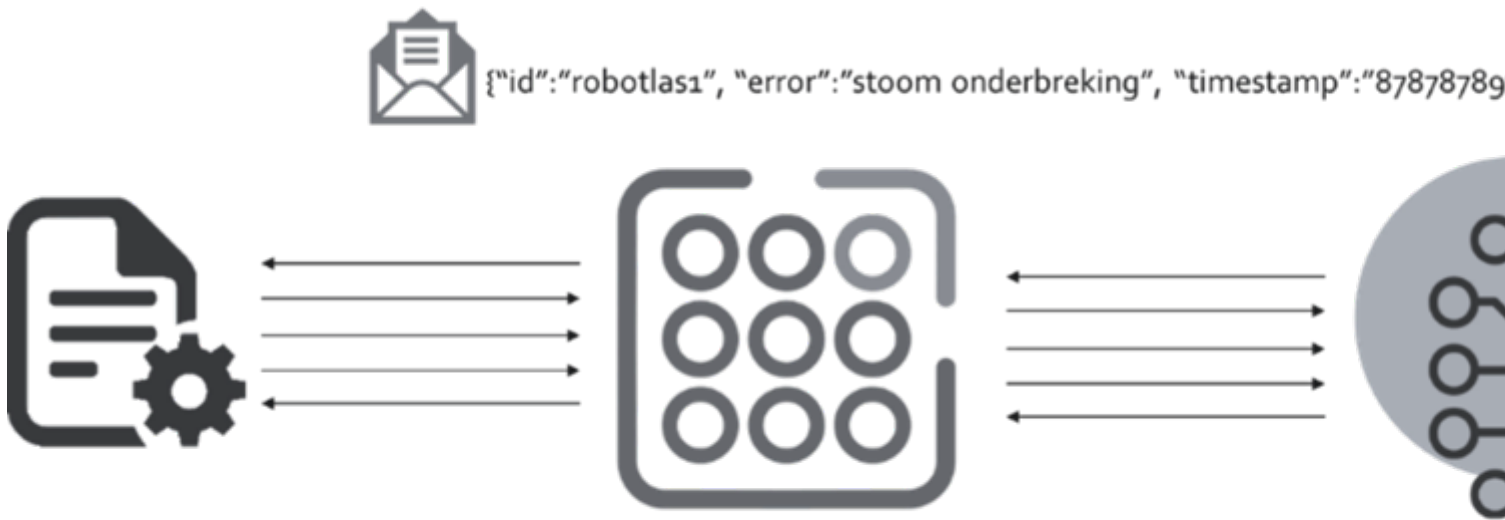
En outre, un UNS facilite **l'interopérabilité et l'intégration** entre différents systèmes et plateformes. Lorsque plusieurs systèmes utilisent le même schéma de nommage, l'échange de données, la communication entre les systèmes et les opérations multi-plateformes s'en trouvent facilités. Cette interopérabilité est cruciale dans la mise en place d'un environnement de production de type « industrie 4.0 », où les données doivent être librement accessibles pour tous les systèmes (ERP, MES, WMS, etc.).

Autre atout : l'UNS améliore **l'évolutivité et la flexibilité**. À mesure que le système se développe et évolue, il intègre aisément les nouvelles entités dans le schéma de nommage existant. Ces ajouts se font sans perturber les flux de production et sans changements majeurs. Cette évolutivité garantit que la nomenclature reste efficace et gérable, même si le système prend de l'ampleur et se complexifie.

... au protocole MQTT

Le MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) est un **protocole de messagerie** léger de type « **publish/subscribe** ». Les capteurs, les machines, les appareils ou d'autres sources de données publient des messages sur des sujets. Pour ce faire, ils utilisent des conventions de dénomination conformes au modèle UNS et les sujets font office de canaux de communication. Les logiciels ERP et MES des systèmes (entre autres) s'abonnent à ces sujets pour recevoir les messages.

Un courtier MQTT est comparable à une grande armoire constituée de **petites boîtes aux lettres**. Grâce à l'UNS, chaque boîte aux lettres possède une source de données spécifique avec un nom unique et contient un message structuré. Un système ou une source de données peut déposer (publish) un message dans une telle boîte aux lettres, tandis que d'autres systèmes s'y abonnent (subscribe) et reçoivent ainsi le message posté. Chaque boîte aux lettres n'autorise qu'un seul émetteur ou qu'une seule source de données. En revanche, plusieurs systèmes peuvent s'abonner à la même boîte aux lettres. Cette configuration permet de partager un ensemble identique de données avec des systèmes différents, voire concurrents. Cette dissociation des émetteurs et des abonnés rend possible l'élaboration d'architectures de communication évolutives et flexibles. En effet, le nombre de « boîtes aux lettres » que l'on peut créer est illimité.



Sirris

Le protocole MQTT prend en charge les niveaux de **qualité de service (QoS)**, permettant aux utilisateurs de trouver un équilibre entre l'assurance de la livraison des messages et l'overhead du réseau. En outre, le protocole MQTT prend en charge les messages **Last Will and Testament (LWT)**. Le courtier MQTT envoie des messages LWT lorsqu'un client interrompt la connexion de manière inattendue. Cette fonctionnalité assure une gestion correcte des clients déconnectés et permet des architectures de communication robustes.

Dans l'ensemble, **la simplicité, l'efficacité et la fiabilité** du protocole MQTT en font un choix populaire pour un large éventail d'applications IoT (Internet des Objets), M2M (Machine-to-Machine) et mobiles.

Exemple concret

Dans le démonstrateur « 4.0 made real », le schéma de nommage est basé sur l'emplacement physique du poste de travail au sein de Sirris.

Entreprise	Site	Zone	Poste de travail	UNS
------------	------	------	------------------	-----

Sirris	Genk	warehouse	reception	Sirris/Genk/warehouse/reception
Sirris	Genk	warehouse	reception	Sirris/Genk/warehouse/reception
Sirris	Genk	warehouse	reception	Sirris/Genk/warehouse/inventory
Sirris	Genk	shopfloor	prep_zone	Sirris/Genk/shopfloor/prep_zone
Sirris	Genk	shopfloor	ko-ga-me	Sirris/Genk/shopfloor/ko-ga-me
Sirris	Genk	shopfloor	ko-ga-me	Sirris/Genk/shopfloor/haas_cnc

Pour les différentes sources de données, la structure du message envoyé par le courtier MQTT est fixe. La structure de l'entrepôt qui publie sur le sujet UNS « Sirris/Genk/warehouse/inventory » est la suivante :

```
{
  "timestamp": "YYYY-mm-dd hh:mm:ss",
  "productID": "R1000",
  "locationID": "OR1-01-01",
  "quantity": "100",
  "unit": "pieces"/"boxes"/"gram"
}
```

Le message comprend les éléments suivants :

- un horodatage (timestamp) ;
- la référence du produit qui entre dans l'entrepôt ou qui en sort (productID) ;
- l'emplacement exact de l'opération dans l'entrepôt (locationID) ;
- la quantité (quantity) ;
- l'unité associée (unity) pour décrire les produits qui entrent dans l'entrepôt ou qui en sortent.

La dénomination décrit ainsi **l'opération exacte**. Après publication, le WMS lit le message et le traite afin d'ajuster le stock. Le MES fait de même pour lancer l'exécution d'une commande.

Cet article fait partie d'une série de quatre articles sur l'introduction de la AMR/AGV dans un environnement de production. En savoir plus ? Découvrez nos autres articles dans cette série :

[Partie 1 | Choisir la stratégie de production la plus appropriée >](#)

[Partie 3 | Le système de gestion de flotte dans le démonstrateur >](#)

[Partie 4 | Tout ce que vous devez savoir avant de commencer un projet AGVsim >](#)

Auteurs



Filiep Vincent