

la solution complexe ou la solution Anybus ?

un Ethernet industriel embarqué réalisé en deux jours plutôt qu'en plusieurs mois

Contribué par **HMS Networks**

La mise en réseau industrielle occupe une place toujours plus importante dans le contrôle des machines, des usines et des entrepôts. Ce qui a commencé par une simple gestion de données d'entrée et de sortie à distance s'est transformé en réseaux extrêmement modulables qui peuvent contrôler, de la manière même la plus complexe, des usines entières dotées de milliers de nœuds. La plupart des nœuds sont souvent des produits finis, comme des lecteurs, des stations E/S ou des capteurs. Mais que se passe-t-il si vous souhaitez connecter un réseau industriel au nouvel appareil que vous développez ?

Réseaux industriels

Il est important de comprendre que le terme « réseaux industriels » intègre un large éventail de protocoles industriels. Il y a les bus de terrain comme Profibus, Modbus RTU ou CANopen principalement utilisés dans des environnements qui impliquent de longues distances. Cela pourrait être par exemple de grandes cuves de carburant pour lesquelles les capteurs et autres nœuds peuvent être installés à des centaines de mètres. D'autres réseaux reposent sur l'Ethernet,

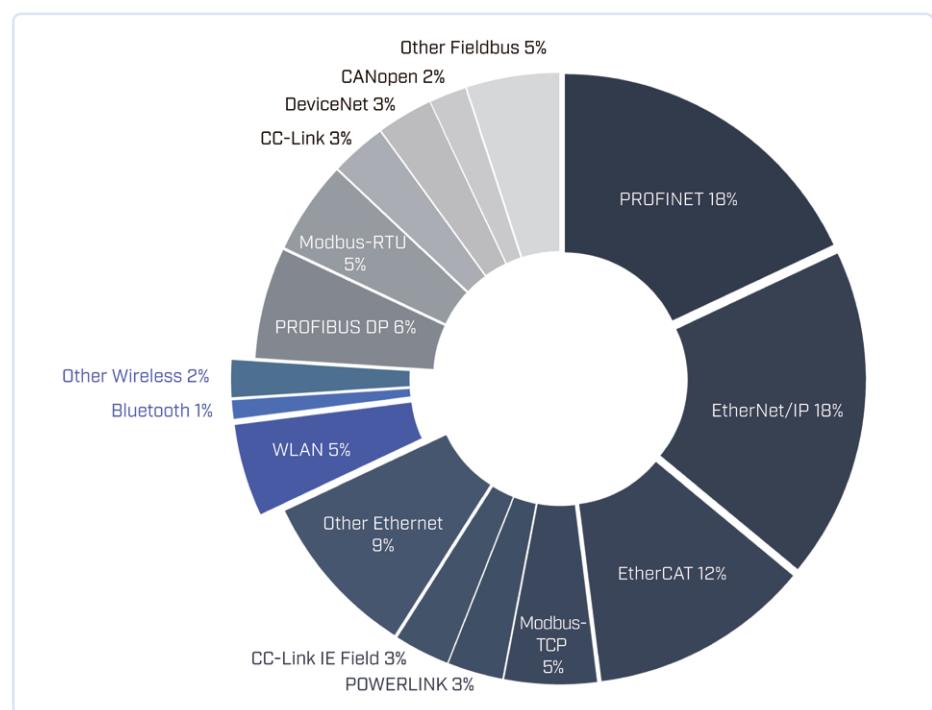


Figure 1. L'étude réalisée en 2023 par **HMS Networks** montre une croissance globale de 7 % du nombre de nœuds installés.

comme Profinet, EtherNet/IP ou EtherCAT (figure 1). Ils offrent une haute qualité, voire même des propriétés en temps réel où la précision joue un rôle majeur. Les protocoles les plus rapides peuvent atteindre des durées de cycle de 50 µs et un écart de < 1 µs. Ils permettent la synchronisation très précise de moteurs. En plus des aspects de temps réel, les connexions cloud sont de plus en plus utilisées dans l'industrie. Pour cela aussi, il existe différents protocoles. Actuellement, près de 25 % du marché utilise des bus de terrain et 70 % des variantes de l'Ethernet. Les autres 5 % ont opté pour le sans-fil. Toutefois, le choix des protocoles à utiliser n'est pas complètement libre. Ceux-ci sont souvent liés à un fabricant spécifique de PLC et qui, à son tour, occupe sa propre part spéci-

fique sur le marché mondial. Par conséquent, en Europe, des protocoles tels que Profibus, Profinet ou EtherCAT sont très populaires, tandis qu'en Amérique du Nord, l'Ethernet/IP est le plus souvent utilisé.

Supposons que vous avez développé un lecteur de code-barres qui doit être utilisé dans des applications logistiques. Les intégrateurs de système qui vont utiliser le lecteur dans leurs systèmes détermineront le réseau qu'ils vont utiliser, ce qui se fait souvent également en concertation avec le client final. Le choix du protocole dépendra au final du client, et vous n'avez aucun contrôle sur sa localisation ou sur le PLC qu'il est susceptible d'utiliser. C'est la raison pour laquelle votre lecteur doit être en mesure de prendre en charge plusieurs protocoles.



Conception d'interfaces de réseau industriel

Quelles sont les implications dans la conception d'un produit qui inclut plusieurs interfaces de réseau industriel ? Il y a évidemment les différents matériels informatiques et logiciels requis. Tous les bus de terrain utilisent des connecteurs différents. Le bus de données CAN possède son propre lecteur physique (ISO 11898), Profibus (DP) utilise le RS485, etc., mais même les variantes d'Ethernet présentent des différences. La plupart sont en 100 Mbit/s, mais dès que vous allez au-delà du RJ45 et de la PHY (couche physique Ethernet), vous commencez à voir les différences. Ils sont susceptibles d'utiliser des sous-couches MAC conçues différemment, ainsi que des mémoires tampons, parfois des horloges temps réel (IEEE 1588), ou leur contrôleur Ethernet (EtherCAT) très particulier. Le réseau CC link IE, souvent utilisé au Japon, est une connexion gigabit. De plus, certaines industries utilisent des connexions à fibre optique par défaut plutôt que celles traditionnelles en cuivre.

Le côté logiciel est encore plus complexe. Des processeurs de flux de données à haute vitesse et des piles sont disponibles sur le marché pour chaque protocole. Mais il ne s'agit pas de simples bibliothèques que vous pouvez associer dans votre logiciel embarqué. Ils exigent des connaissances approfondies sur le fonctionnement d'un protocole spécifique et sur la façon de mettre en œuvre ses éléments. De plus, chaque pile sera fournie avec un lecteur séparé devant être adapté au matériel informatique cible. Les piles proviennent souvent de fournisseurs différents, chacun ayant leur propre API, de sorte que le logiciel d'application doit à son tour être adapté à chaque protocole utilisé. Tous les protocoles implémentés doivent être

certifiés afin qu'ils répondent à l'ensemble des exigences techniques du réseau. Et bien sûr, le développement de protocoles se poursuit, ce qui signifie que des mises à jour régulières sont nécessaires.

Comme nous l'avons déjà mentionné, le traitement des protocoles se fait sur trois couches : la couche du matériel (avec la sous-couche MAC), le traitement du flux de données à haute vitesse, et la pile qui traite le protocole. Ces éléments sont souvent séparés dans la conception, par exemple un ASIC pour la première couche et différentes couches de logiciels dans le microcontrôleur pour les deux autres. Il n'est pas surprenant que cela ne fonctionne pas toujours d'une manière fluide. Par conséquent, la conception d'une interface multi-réseau est aussi une occupation complexe et longue qui peut prendre des mois.

Alors, existe-t-il un moyen plus simple ?

Depuis 1995, l'équipe qui travaille sous la marque Anybus de l'entreprise suédoise HMS Networks développe des interfaces de réseau complexe qui assument toutes les tâches liées à la communication. Le CompactCom 40 Anybus est la quatrième génération d'un développement continu visant à prendre en charge les réseaux les plus récents et les plus rapides, comme les réseaux gigabit ou les protocoles TSN prometteurs. CompactCom Anybus regroupe toutes les couches, à savoir logiciel, traitement des données et pile(s), dans son chip NP40, les deux premiers éléments étant intégrés dans un FPGA et la pile fonctionnant sur le microcontrôleur intégré, tous deux étant optimisés pour la communication. Le module fonctionne avec une seule API identique pour tous les protocoles, ce qui est unique.

La force de CompactCom Anybus réside dans le traitement des informations plutôt que dans leur transfert. Outre les variantes locales et globales bien connues, un nouveau type de variable est créé : la *variable réseau*. Elle est stockée dans le CompactCom et correspond au mécanisme avec lequel les données sont échangées avec votre application. Si vous remplacez un module CompactCom avec une version destinée à un protocole différent, les mêmes variables continuent d'être partagées. Au final, rien ne change pour votre application. Un seul développement vous donne un accès direct à tous les bus de terrain et protocoles Ethernet connus.

Le CompactCom Anybus est disponible dans différents facteurs de forme. Il y a la forme module (Anybus M40) pouvant être facilement installée par glissement dans un connecteur sur une carte de circuit imprimé (**figure 2**). Le module est livré complet avec le bon connecteur réseau, p. ex. RJ45 pour les variantes Ethernet et SUB-D9 pour Profibus. Le module présente l'avantage de pouvoir être installé ultérieurement, éventuellement par les utilisateurs finaux au moment de la mise en service.

Il y a également la forme brique B40 (une carte enfichable), laquelle peut être facilement insérée sur deux connecteurs sur une carte de circuit imprimé. Contrairement au module M40, la B40 est livrée sans connecteur réseau ce qui permet d'utiliser n'importe quel connecteur. Les deux versions utilisent le même chip NP40 et sont identiques sur le plan technologique.

Le CompactCom peut être intégré à votre application via un échange de données en parallèle (8/16 bits) ou par liaison SPI avec le microcontrôleur. De plus, une simple réinitialisation suffit avec connexion à une E/S du



Figure 2. Module M40, complet avec connecteurs et brique B40 : une solution enfichable, idéale pour les appareils à espace limité.

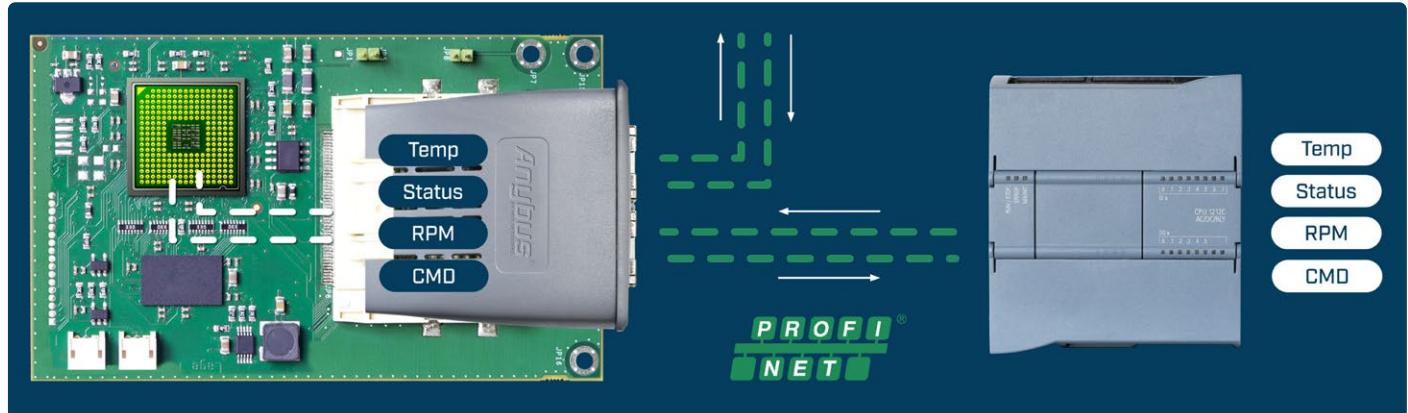


Figure 3. CompactCom Anybus échange des informations avec le PLC et d'autres nœuds.

microcontrôleur. Une petite interface logicielle écrite dans le langage de programmation C est disponible pour une intégration sans frais supplémentaires.

Un temps d'implémentation plus court présente de nombreux avantages

Cette solution complète intégrée d'HMS Networks raccourcit considérablement le temps nécessaire à l'implémentation. Lorsque

le matériel informatique est prêt, le logiciel sera opérationnel dans un délai de 2 à 3 jours, et les premières informations seront échangées avec le PLC ou maître.

Le CompactCom Anybus est pré-certifié et le fonctionnement selon la norme du protocole est garanti (figure 3). La pré-certification du CompactCom accélère considérablement l'ensemble du processus de certification, car il est souvent possible de réaliser les tests dans un laps de temps plus court.

Simple grâce à ses nombreuses fonctions

Le CompactCom Anybus offre de nombreuses fonctions supplémentaires. Toutes les variantes Ethernet sont équipées d'un serveur Web qui permet d'interfacer l'application finale via un navigateur standard. De plus, il dispose d'une structure de fichiers complète accessible par FTP, lequel peut être utilisé pour télécharger un microprogramme hôte, par exemple. Il prend également en charge les clients de messagerie électronique, les WebSockets, etc. Pour plus d'informations sur la solution CompactCom Anybus, consultez [1].

230603-04

LIEN

[1] Anybus par HMS Networks: <https://anybus.com>

CREATION & FILMATION

**PARTEZ
EN VACANCES !**

Réaliser votre application dans un environnement dédié

L'utilisateur peut développer un programme autonome pour dialoguer avec un dispositif connecté sur l'un des ports séries de l'IBox ou via le réseau Ethernet et également une interface Web spécifique en PHP5.

IBox/Linux/Beaglebone®

Interface Web/IBoxTool

Serveur / Client MySQL, Http, (s)Ftp, Samba, Smtp, Socket

Batterie Lipo, OLed, RJ45, Wifi, Serial et USB ...

> www.intertecnica.ch