

2009, année CIP

Les années 2006 à 2008 auront été celles des annonces des technologies CIP Sync, CIP Motion ou de la conversion Modbus/CIP. La disponibilité c'est pour 2009.

Si 1969 était une année érotique, 2009 devrait être l'année CIP. Certes moins sexy que sa consœur de 69, CIP va s'habiller cette année en Sync, en Motion et en Modbus. Après les effets d'annonces, enfin les produits, étaient tentés de dire les clients, nombreux, venus s'informer lors des dernières journées ODVA qui se sont tenues à Paris.

CIP C'EST QUOI ?

Mais CIP c'est quoi ? Si vous vous posez encore la question, petit retour en arrière. Le terme est l'abréviation de Common Industriel Protocol, soit en bon français un protocole de communication commun. Déjà le terme « commun » met la puce à l'oreille, avec qui va-t-il être commun ? A l'origine c'est l'ODVA, organisation indépendante, qui gère notamment le bus DeviceNet développé à l'origine par Rockwell, qui a lancé l'idée. CIP est donc « commun » aux réseaux promus par l'ODVA.

CIP se situe au niveau des couches hautes du modèle OSI à l'inverse des couches physiques se situant tout en bas. Une séparation qui permet aujourd'hui à l'ODVA d'afficher les réseaux Ethernet/IP, ControlNet, DeviceNet et CompoNet, des choix

de média physiques bien différents, certains temps réel, d'autres proches des composants d'entrées-sorties ou dialoguant sur le réseau Ethernet. Et au-dessus de ces couches physiques toujours la même couche applicative CIP.

Basé sur une approche objet pour la conception des périphériques de contrôle industriel, CIP comprend un ensemble de services standards pour permettre l'accès aux données et contrôler les périphériques, et notamment la notion de messages implicites pour les entrées-sorties déportées, et explicites pour les transactions de type client/serveur.

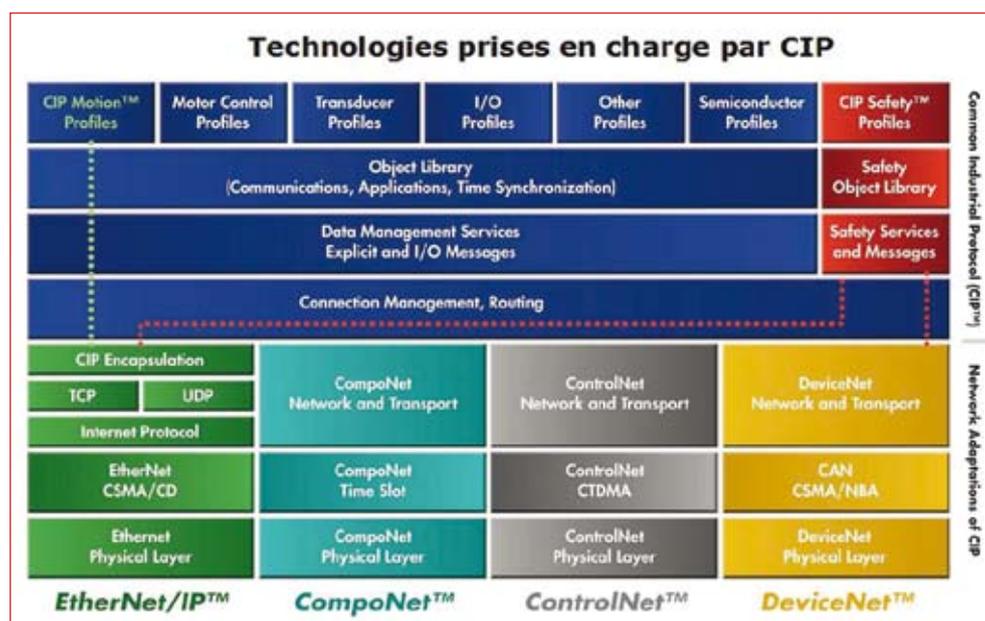
CIP utilise un modèle objet pour décrire les périphériques. Ces objets organisent les fonctions d'un périphérique en sous-ensembles liés logiquement avec un comportement bien défini, chaque périphérique est en quelque sorte un ensemble d'objets.

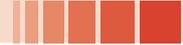
LA TECHNOLOGIE OBJETS

Sans rentrer dans le détail de la technologie orientée objet, sachez que la structure interne des objets et les messages auxquels ceux-ci répondent sont définis, explicités, par des modules logiciels. C'est aussi par ces mêmes modules que sont créés les objets, via des opérations dédiées. Le terme de classe va décrire la structure interne des données et définir les méthodes qui s'appliqueront aux objets

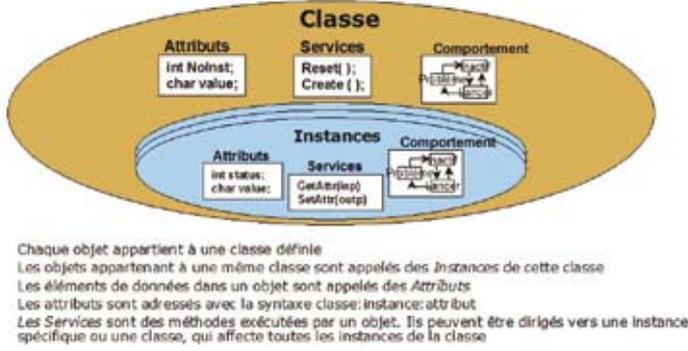
de même famille (même classe) ou type. Elle propose des méthodes de création des objets dont la représentation sera donc celle donnée par la classe génératrice. Les objets sont dits alors instances de la classe. Par ailleurs, les services sont des méthodes exécutées par un objet, ils peuvent être dirigés vers une instance spécifique ou une classe, qui affecte toutes les instances de la classe.

C'est ainsi que dans la bibliothèque objets de CIP, on va trouver des objets de communication (identité, de quel matériel s'agit-il), routeur de messages pour acheminer le message, responsables de connexion... Des objets réseau qui vont permettre d'adapter la couche CIP avec la couche physique, on retrouvera donc l'objet réseau CompoNet,





Format général d'une classe d'objets



DeviceNet, Ethernet IP et même Planification ControlNet, un objet permettant le déterminisme sur ControlNet. Pour les objets d'applications en vrac se trouvent les points d'entrées analogiques, les démarreurs, les séquenceurs de bloc, les capteurs de position...

Ensuite, pour les services, on retrouve des fonctions associées aux objets avec trois types de services principaux, les services communs, les services spécifiques à des classes d'objets et des services spécifiques aux fournisseurs. Par exemple en services communs, on trouve Arrêter, démarrer, restaurer, enregistrer...

Pour assurer interopérabilité et interchangeabilité, ce sont les profils qui font leur apparition. Ils permettent de travailler entre fournisseurs différents et entre réseaux, ce sont ces profils qui déterminent le mécanisme d'accès aux services et aux attributs d'objets. C'est ainsi que CIP définit le profil de périphériques de commande industrielle comme entraînement CA, contrôleur de débit fluide ou contrôle de position.

Pour la communication, CIP utilise le modèle producteur/consommateur pour échanger les données. Un modèle introduit dès l'origine avec DeviceNet. Dans le principe, le

Producteur émet les données, les producteurs transmettent des paquets de données sur le réseau avec un identifiant unique indiquant le contenu du paquet. Face à eux, le consommateur reçoit les données, les consommateurs intéressés peuvent sélectionner les données du réseau en filtrant l'identifiant du paquet. Une méthode permettant de limiter les échanges et donc le débit, plusieurs consommateurs pouvant récupérer une donnée en même temps, évitant ainsi la réémission de cette dernière.

IMPlicITE ET EXPLICITe

Dernière notion abordée plus haut, les messages. Ils sont de deux types implicites ou explicites.

Les messages explicites sont utilisés pour les transactions de type client/serveur, le côté client est lié à une application client qui a besoin de générer des demandes au serveur, le côté serveur a accès à tous les objets dans le périphérique.

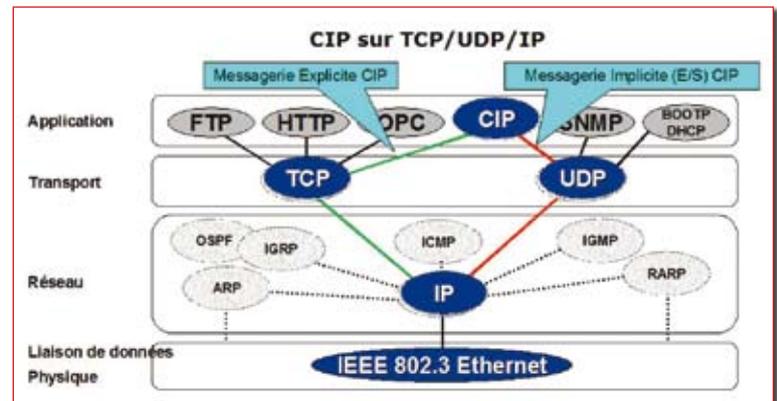
Les messages implicites sont utilisés pour les données d'entrées-sorties de l'application, le producteur et le consommateur sont des objets d'application dans deux ou plusieurs périphériques. Il n'y a pas de protocole intermédiaire dans les

données du message, le format de données est indiqué dans le profil du périphérique et peut être décrit dans une fiche de données électroniques (EDS – en fait un fichier descriptif du périphérique lié à l'identité du produit et adapté aux caractéristiques de chaque produit), le traitement dans le périphérique est plus efficace puisque le format des données est connu à l'avance. Et surtout dans le domaine des automatismes industriels, le transfert est lancé selon une valeur temporelle (déclenchement cyclique) ou une valeur de changement d'état.

Dans le cas d'Ethernet/IP, cette couche CIP qui se trouve au même niveau que les FTP, Http ou SNMP va descendre vers la couche physique par deux

C'est en 2005, que l'Ovda a publié la Spécification CIP Safety qui définit les extensions de sécurité fonctionnelle et qui étend les applications couvertes par le protocole CIP pour y inclure les communications de sécurité intégrée, conformément au niveau de sécurité SIL 3 d'après la norme CEI 61508 et de catégorie 4 d'après la norme EN 954-1.

CIP Safety a d'abord été mis en pratique sur DeviceNet, ce qui a donné naissance à DeviceNet Safety, qui non seulement ressemble en tout point à DeviceNet standard, mais donne la possibilité aux utilisateurs de raccorder des dispositifs de sécurité et des dispositifs de commande standard sur un même réseau ou câble, avec ou sans automate ou PLC de sécurité



liaisons, ce sera la couche transport TCP pour les messages explicites, et la couche transport UDP pour les messages implicites, UDP pouvant répondre aux contraintes temporelles, ce qui n'est pas le cas de TCP.

EXTENSIONS 2009

Pour certaines applications ou ouvertures vers le monde extérieur CIP a dû créer des extensions pour les besoins de sécurité, entraînements et intégration des périphériques Modbus.

dédié. Plus récemment est apparu CIP Safety sur EtherNet/IP, un moyen d'intégrer les réseaux de sécurité à la même architecture Ethernet que celle utilisée par les dispositifs de commande standard, le reste de l'entreprise et même Internet.

CIP Safety assure l'intégrité de la transmission en détectant les erreurs de communication et celles de l'application en permettant aux dispositifs de prendre les mesures appropriées. Pour la plupart des applications, lorsqu'une erreur est dé-

Avantages de CIP Safety



tectée, le dispositif est mis hors tension, état que l'on appelle généralement état de sécurité. Le code de sécurité de chaque dispositif est responsable de la détection de ces erreurs de communication. Il est exécuté dans une zone à haute intégrité du dispositif de sécurité, qui utilise en principe des équipements redondants homologués par un organisme de certification.

CIP SYNC ET MOTION

CIP Sync permet aux utilisateurs de répondre aux applications rapides à l'aide d'une architecture de réseau distribué : discrimination d'événements, commande de mouvements coordonnés, sorties programmées, activations synchronisées, his-

torisation des données horodatées. CIP Sync utilise l'IEEE 1588, qui définit un protocole de synchronisation d'horloges de précision pour la mesure en réseau et les systèmes de commande. Elle définit ce que l'on appelle le PTP (Precision Time

Protocol)... au niveau du matériel la synchronisation est de +/- 100 nanosecondes, pour la partie logicielle elle est de +/- 100 microsecondes. Symboliquement CIP Sync est égal à CIP + IEEE 1588. Sur EtherNet/IP, la partie IEEE1588 utilise la couche transport UDP comme les messages implicites qui deviennent horodatés.

D'où le CIP Motion, une solution de contrôle d'axes distribués offrant des possibilités de connectivité controller-to-controller ou controller-to-drive. CIP Motion permet une commande distribuée de mouvement ou d'entraînement, avec CIP Sync la synchronisation temporelle devient pré-

une interface commune à une large gamme de commandes de mouvements et de produits d'entraînements incluant U/F, SV, FVC.

Autant pour la version Sync que Motion, si les spécifications ont été publiées en 2006, la première vague de produits va apparaître en 2009. Rockwell annonce une version Kinetics compatible pour le milieu de l'année.

MODBUS ET CIP

Pour Modbus, on ne parlera pas de CIP Modbus, le challenge est différent. Le principe est de permettre l'interopérabilité avec le protocole EtherNet/IP qui devrait devenir le « réseau cœur » de la stratégie réseaux industriels de Schneider. Or les clients se doivent de pouvoir relier et faire communiquer les produits utilisant le protocole Modbus et ceux utilisant EtherNet/IP. Un moyen de redonner un coup de jeune à Modbus, un protocole âgé de plus de vingt ans, hérité de Modicon qui définit une « unité de données de protocole », ou PDU pour *Protocol Data Unit*, indépendante des couches de communication sous-jacentes.

L'intégration de Modbus dans l'architecture CIP se fait par conversion de protocole. Modbus étant par essence simple et constitué d'un paquet de mots, c'est ce paquet qui va transiter sur EtherNet/IP. Sachant qu'il est impératif de ne rien modifier aussi bien aux périphériques des serveurs Modbus/TCP qu'aux périphériques cibles EtherNet/IP ou aux passerelles Modbus-CIP existantes.

Cet élargissement permettra aux utilisateurs de Modbus/TCP de se connecter au réseau CIP tout

en conservant leurs investissements existant en automatisation. Ils bénéficieront ainsi d'une interopérabilité entre les bases installées des réseaux Ethernet industriels EtherNet/IP et Modbus/TCP, ainsi qu'une offre connectable plus conséquente.

Chez Schneider, les premiers produits permettant l'intégration du profil Modbus dans EtherNet/IP sont prévus pour le milieu du second semestre 2009. A ce moment là, une seule et même carte de communication intégrera à la fois EtherNet/IP et Modbus/TCP, rendant transparent les deux protocoles. Bien entendu, un tel choix n'est intéressant que si l'utilisateur veut mixer des produits de fournisseurs concurrents, il deviendra possible de rajouter dans une architecture n'importe quel appareil utilisant EtherNet/IP.

A l'inverse, la stratégie Modbus reste Ethernet, et donc EtherNet/IP. Aucun passage aussi direct entre Modbus et DeviceNet par exemple n'est au programme.

DEMAIN ETHERNET

Lors de ces journées l'ODVA a laissé la porte ouverte aux prochaines évolutions, notamment en projetant une slide montrant les technologies qui n'existaient pas, ou encore en phase de développement, il y a une dizaine d'années à peine, et de citer Fast Ethernet, Ethernet sans fil, la voix sur IP, l'IEEE1588, mais également les PDA, écran plat, mobile 3G... alors que nous réserve l'avenir ? Seule certitude pour les protagonistes d'EtherNet/IP, implanter un réseau physique Ethernet lors de toutes nouvelles installations ne pourra être que rentable à terme.

Intégration de Modbus dans l'architecture CIP

- Conversion de CIP vers Modbus
 - S'appuie directement sur les paramètres d'objets CIP existants
 - Couche de mapping des instances CIP aux registres Modbus
- Implementable soit dans un coupleur « originator » CIP soit dans une passerelle
- Possibilité de fournir des EDS pour les périphériques Modbus/TCP (optionnel)



torisation des données horodatées. CIP Sync utilise l'IEEE 1588, qui définit un protocole de synchronisation d'horloges de précision pour la mesure en réseau et les systèmes de commande. Elle définit ce que l'on appelle le PTP (Precision Time

Protocol)... au niveau du matériel la synchronisation est de +/- 100 nanosecondes, pour la partie logicielle elle est de +/- 100 microsecondes. Symboliquement CIP Sync est égal à CIP + IEEE 1588. Sur EtherNet/IP, la partie IEEE1588 utilise la couche transport UDP comme les messages implicites qui deviennent horodatés.