



Controllo Assi sincronizzato



su protocollo EtherNet/IP



Sempre maggiori prestazioni per i controlli asse "in RETE"

Per quanto gli OEM e gli utenti finali cerchino di standardizzare il minor numero di reti possibili, le alte prestazioni, il sincronismo, il determinismo attualmente richiesti ad i controlli asse, spesso inducono l'adozione di sistemi di comunicazione diversi tra loro. Le opzioni fieldbus standard non dispongono della larghezza di banda necessaria per gestire un controllo del movimento in condizioni "difficili" e, d'altro canto, le interfacce di movimento dedicate non sono sempre in grado di offrire il supporto aggiuntivo per la gestione di motori a velocità variabile, sensori o altri dispositivi I/O di campo.

Nel momento in cui subentra la necessità di supportare più di una rete, si incorre in:

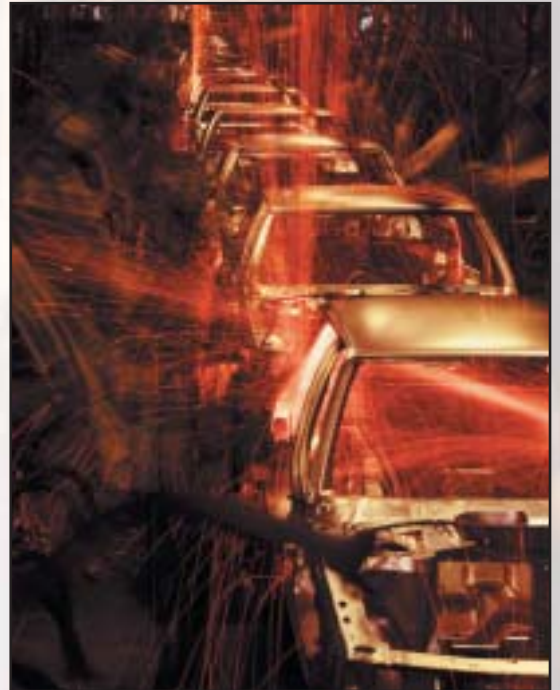
- a) aumento della complessità di configurazione;
- b) riduzione delle prestazioni/incremento dei costi generali del sistema.

L'Ethernet industriale

Con il suo enorme successo commerciale e la sua ampia larghezza di banda, l'Ethernet industriale offre il potenziale per combinare le prestazioni necessarie ad un "controllo assi" con le più disparate esigenze di una rete di campo.

Sfortunatamente, la maggior parte delle reti Ethernet industriali non offre il supporto richiesto dai "controlli asse" o, in taluni casi, il supporto viene fornito solo mediante l'aggiunta all'Ethernet standard di tecnologia proprietaria. Ciò inevitabilmente vanifica i principali vantaggi offerti dall'Ethernet industriale che viene essenzialmente trasformata in un protocollo proprietario di un ristretto gruppo di produttori.

EtherNet/IP con l'adozione della tecnologia "CIP Motion", è l'unico protocollo in grado di combinare le potenzialità dell'Ethernet con le alte prestazioni richieste dai moderni sistemi di controllo asse in termini di sincronismo, determinismo chiusura in tempo reale dell'anello di posizione, , al fine di offrire la totale conformità agli standard Ethernet, tra cui IEEE 802.3 e TCP/IP.



EtherNet/IP e CIP Motion

Il protocollo EtherNet/IP con tecnologia "CIP Motion" è in grado di fornire una soluzione aperta, ad ampia larghezza di banda e ad elevate prestazioni, per un controllo del movimento multiasse distribuito.

La tecnologia "CIP Motion" è un'estensione del protocollo "CIP" (Common Industrial Protocol) che offre elevate prestazioni e funzionalità necessarie ai controlli asse.

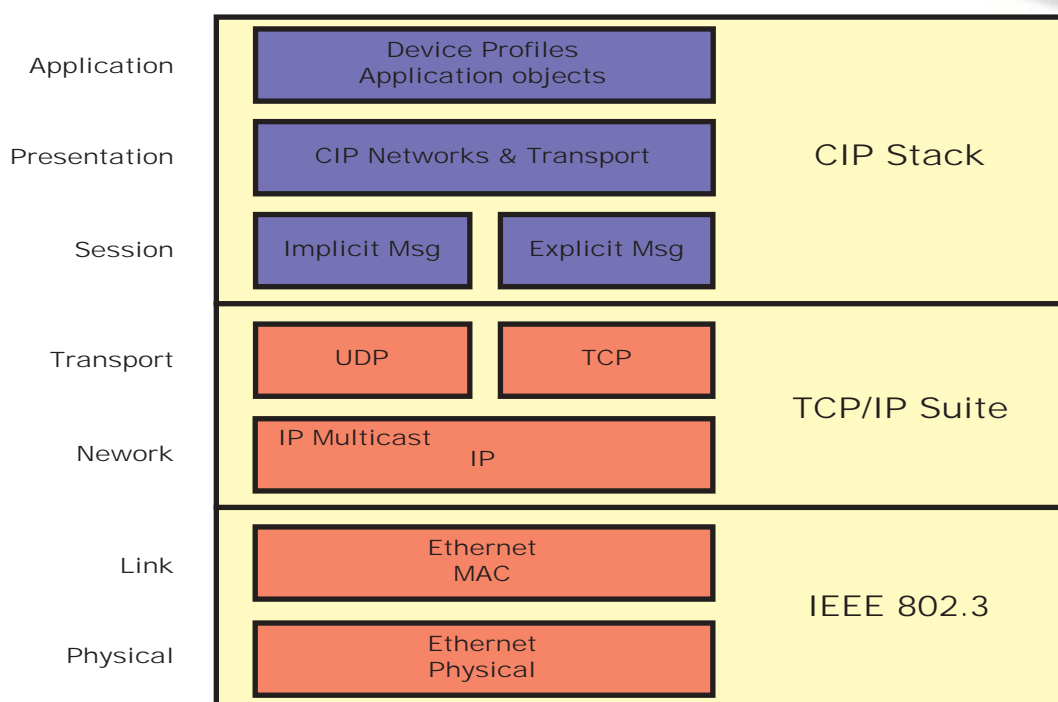
"CIP Motion" include un insieme di profili applicativi progettati per consentire il controllo di posizione, velocità e coppia all'interno di un'azionamento. Il tutto unito alla tecnologia CIP Sync di ODVA, compatibile con lo standard IEEE-1588 per il protocollo "Precision Clock Synchronization" (sincronizzazione del clock di precisione) mappato nel modello a oggetti CIP.

Il protocollo EtherNet/IP con tecnologia "CIP Motion" consente il collegamento di diversi sistemi di controllo asse tramite un supporto Ethernet standard.

Il protocollo EtherNet/IP con tecnologia "CIP Motion" permette il coordinamento di più sistemi di assi sincronizzati per il controllo di movimenti complessi ad elevata precisione.

"CIP Motion" Inoltre, fornisce una soluzione completa e scalabile che offre un'interfaccia comune sia per applicazioni e servizi destinati ad usi generali, che per azionamenti che utilizzano lo stesso profilo.

Il protocollo EtherNet/IP con CIP Motion è compatibile con le topologie Ethernet standard quali "star", "trunkline" e "dropline".





La soluzione al determinismo

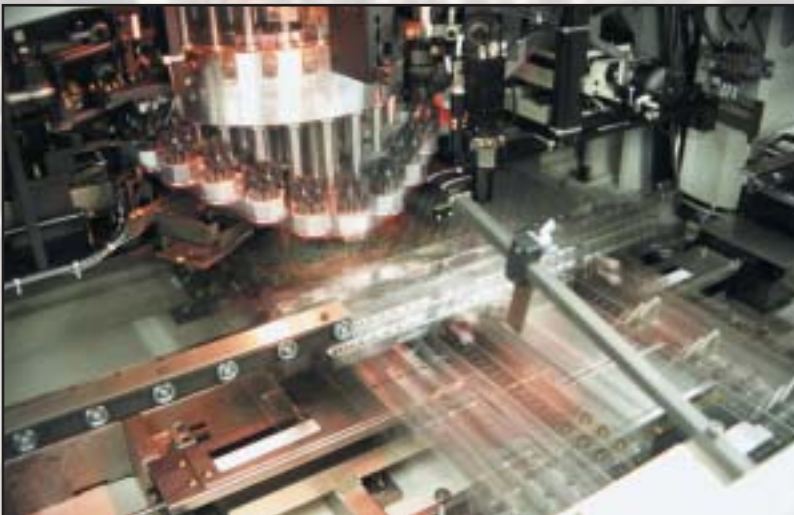
Solitamente, il controllo del movimento multiasse si serve di un tipo di sincronizzazione basata su eventi che richiede una trasmissione programmata e assoluta di dati ciclici fruibili in tempo reale attraverso la rete. Per garantire un accurato controllo della velocità e/o posizione, è richiesto, per i dati ciclici, un valore di instabilità inferiore a 1 μ s, ma il livello dei dati CSMA/CD dell'Ethernet non è in grado di garantire tali valori nella trasmissione. valore.

Potrebbe sembrare quindi che questo problema di "determinismo" impedisca l'uso di Ethernet standard non modificato, per la gestione dei controlli asse., Questo limite è stato superato da ODVA grazie all'adozione del protocollo EtherNet/IP senza apportare modifiche ad alcuno dei quattro livelli Ethernet inferiori, impiegando l'Ethernet standard non modificato insieme al protocollo TCP/UDP/IP.

Il protocollo EtherNet/IP con CIP Motion risolve questo problema modificando la strategia del determinismo, ossia eliminando il ricorso ad un rigido determinismo dell'infrastruttura di rete e affidando ai dispositivi finali le informazioni di temporizzazione necessarie per rispondere alle esigenze di controllo in tempo reale dell'applicazione.

La combinazione del protocollo EtherNet/IP e CIP Motion è in grado di offrire un controllo deterministico ad alte prestazioni necessario alla gestione di azionamenti ad anello chiuso di posizione, avvalendosi dell'Ethernet standard non modificato. In tal modo, è possibile ottenere facilmente la sincronizzazione del clock con valori superiori a 200 ns, in modo da soddisfare le esigenze delle applicazioni di controllo del movimento più complesse. Poiché i clock presenti nei dispositivi finali sono rigidamente sincronizzati, un basso valore di instabilità nel tempo di ricezione dei messaggi è irrilevante, in quanto le informazioni in essi contenute sono tempo-correlate.

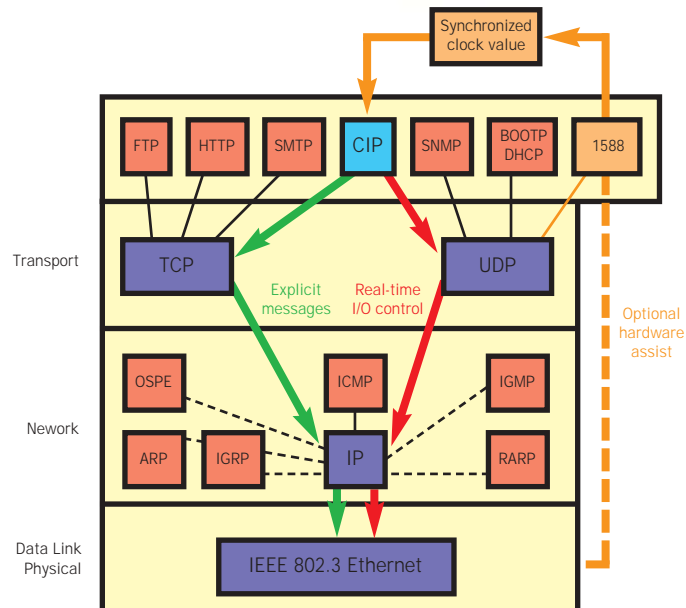
Il protocollo EtherNet/IP con CIP Motion permette il coordinamento di 100 assi con un aggiornamento di rete di 1 ms per tutti gli assi.



Controllo distribuito con sincronizzazione a tempo

L'implementazione del protocollo EtherNet/IP nelle applicazioni "motion control" si avvale di un approccio che prevede un tipo di controllo distribuito con sincronizzazione a tempo, in base al quale i pacchetti di dati tempo-correlati non devono più sottostare al rigido requisito di un valore di instabilità inferiore a 1 μ s per la trasmissione dei dati ciclici.

Fulcro di questo approccio è il protocollo CIP Sync, che definisce i servizi di sincronizzazione a tempo per CIP. Questi servizi forniscono un riferimento di tempo distribuito, per la correlazione temporale dei pacchetti. Questa correlazione a tempo, usata nello schema di controllo, consente di sincronizzare i servizi attraverso nodi distribuiti.



Il protocollo CIP Sync è conforme allo standard IEEE-1588 per il protocollo Precision Clock Synchronization (sincronizzazione del clock di precisione) per sistemi di controllo e misurazione in rete.

Con questo approccio innovativo, il livello di "collegamento dati" CSMA/CD non deve essere sostituito con un "driver" brevettato o ASIC, il che permette una totale conformità allo standard IEEE 802.3 e fornisce, al contempo, una soluzione affidabile con le prestazioni necessarie per la gestione di azionamenti digitali ad anello chiuso di posizione ad elevate prestazioni.

La totale conformità allo standard IEEE 802.3 presenta numerosi vantaggi:

- **L'uso di componenti hardware Ethernet standard**, tra cui componenti di infrastruttura e chip Ethernet come "switch" e "router". La possibilità di usare infrastrutture e componenti standard disponibili in commercio, comporta una riduzione generale dei costi dei sistemi. La rete Ethernet, inoltre, non deve più essere fornita con impostazioni di fabbrica speciali o proprietarie e può essere supportata tramite strumenti Ethernet standard facilmente disponibili.
- **La rete non deve essere "programmata"** in quanto la configurazione finisce con l'aumentare la complessità della progettazione.
- **Le dimensioni ed i contenuti dei pacchetti possono essere cambiati in modo dinamico** per semplificare l'uso di alcune funzioni come l'inclusione o l'eliminazione dinamica dei dati di stato e/o comando e/o modifiche alle modalità operativa degli azionamenti.
- **Qualsiasi dispositivo conforme allo standard Ethernet IEEE 802.3** può risiedere sulla rete, senza richiedere l'uso di particolari "switch" o "gateway".
- **Compatibilità con le topologie Ethernet standard** quali "star", "trunkline" e "dropline".
- **Semplificazione dell'aggiornamento a 1 GB/s e a 10 GB/s** per consentire prestazioni sempre più elevate sia per gli utenti che per i fornitori dei dispositivi.

Profilo CIP Motion

Il profilo dell'applicazione CIP impiegato sul protocollo EtherNet/IP offre un insieme esaustivo di servizi e profili del dispositivo che forniscono un'ampia gamma di funzionalità e servizi di supporto.

La tecnologia "CIP Motion" estende il modo di funzionare del protocollo "CIP" ad applicazioni di controllo di servo-azionamenti:

- Controllo coppia, velocità o posizione dei servoazionamenti e degli azionamenti a velocità variabile
- Configurazione dell'azionamento, dello stato e dei servizi ed attributi diagnostici.
- Comunicazioni "unicast" di tipo 1 a 1
- Comunicazioni multicast peer-to-peer
- Supporto centralizzato e/o distribuito delle capacità "motion control"

Il profilo "CIP Motion" fornisce servizi di configurazione, stato, diagnostica ed un supporto comune per le istruzioni utilizzate nell'applicazione rendendo così intercambiabili a livello applicativo gli azionamenti ad anello chiuso di posizione con gli inverter

La comunicazione da un dispositivo di controllo ad un'altro è focalizzata su funzioni tipiche del "motion control" quali albero elettrico (riferimento di posizione o velocità), "camme elettroniche distribuite", consentendo la sincronizzazione in velocità e/o posizione di molteplici assi.

Il profilo CIP Motion trae vantaggio dai più recenti progressi compiuti nell'ambito della tecnologia "motion Control". L'uso di dati in virgola mobile inoltre elimina la complessità tipicamente associata alla gestione della matematica che normalmente caratterizza le applicazioni "motion Control".



Costruire su Ethernet non modificata

La peculiarità di Ethernet consiste nel fatto di far convergere più reti diverse tra loro in un'unica rete da installare una sola volta mediante un set di strumenti e sessioni di addestramento universali.

Il controllo del movimento distribuito su Ethernet rappresenta uno degli ultimi tasselli del puzzle che contribuisce alla realizzazione di tale obiettivo. Con la combinazione del protocollo EtherNet/IP e CIP Motion, ODVA ha offerto una soluzione per il controllo del movimento distribuito, in tempo reale, basata su Ethernet standard.

La conformità con gli standard IEEE 802.3 e TCP/IP consente l'uso di infrastrutture e componenti di Ethernet standard, offre un servizio di supporto per qualunque nodo IEEE 802.3 compatibile senza richiedere l'uso di speciali switch o gateway e consente il supporto di futuri miglioramenti di Ethernet.

La combinazione del protocollo EtherNet/IP e CIP Motion permette il coordinamento in posizione/velocità di ben 100 assi sincronizzati con assoluta precisione. CIP Motion offre un supporto completo per servozionamenti e motori a velocità variabile, comunicazioni unicast e multicast di tipo 1 a 1 e comunicazioni controller-controller.

Con le estensioni introdotte con CIP Motion, il protocollo EtherNet/IP permetterà l'integrazione di dispositivi di campo ed azionamenti per "motion control" sulla stessa rete, eliminando la necessità di ricorrere a una rete separata ottimizzata. Ciò permetterà riduzione dei costi dei sistemi di controllo, miglioramento delle prestazioni e semplificazione della complessità.



L'adozione di Ethernet standard offre anche una semplice migrazione da 100 MB/s a 1 GB/s o persino 10 GB/s e, nell'immediato futuro, potrà consentire l'esecuzione di applicazioni di movimento distribuito sempre più complesse. La rete consentirà la trasmissione, d' informazioni sempre più preziose.

Informazioni su ODVA

ODVA è un'associazione internazionale di cui fanno parte i maggiori fornitori di automazione a livello mondiale. ODVA e i suoi membri supportano insieme tecnologie di rete basate sul Common Industrial Protocol (CIP™). Tali tecnologie comprendono attualmente DeviceNet™, EtherNet/IP™ e le principali estensioni al protocollo CIP, CIP Safety™, CIP Sync™ e CIP Motion™. ODVA gestisce lo sviluppo di queste tecnologie aperte e assiste i produttori e gli utenti delle tecnologie CIP attraverso adeguati strumenti, attività promozionali e di formazione. Inoltre, ODVA offre test di conformità per garantire che i prodotti realizzati secondo le sue specifiche siano in grado di funzionare su sistemi multi-marchio. ODVA è attiva anche in altri consorzi industriali e associazioni di implementazione di standard per promuovere la crescita di sistemi di comunicazione aperti. Per ulteriori informazioni, visitare il sito Web di ODVA all'indirizzo www.odva.org



Networks built on a
Common Industrial Protocol

1099 Highland Drive, Suite A
Ann Arbor,
Michigan 48108-5002
USA
Tel: 1-734-975-8840
Fax: 1-734-922-0027
Email: odva@odva.org
Web: www.odva.org

