ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ 1993

Seria: INFORMATYKA z. 23 Nr kol.1211

Herve CHAPUIS
Dept. CPS CEGELEC
FRANCJA

SIEĆ TERENOWA FIP

Streszczenie. W pracy omówiono zagadnienia związane z problemem normalizacji różnych typów sieci przemysłowych. Przedstawiono generalną koncepcję sieci FIP i stan prac nad jej realizacją

THE FIELD BUS NETWORK

Summary. The normalization works under different industry networks are presented. Also is presented generally point of view for French field bus FIP, and state of normalization documents from many standard organization.

RÉSEAU DE CHAMP FIP

Résumé. Dans cette article, il est présenté le problème de normalisation de différentes types de réseaux industrielles. Il est présenté aussi une conception de réseaux de champs et en particulier réseau FIP. En plus, il est présenté une revue d'état de travaux et leurs réalisation technique.

1. Wstęp

Stały wzrost sygnałów wejściowych i wyjściowych zarówno cyfrowych, jak i analogowych, które w obiektach przemysłowych podlegają rejestracji, aby na tej podstawie móc sterować, regulować i wizualizować, powoduje konieczność instalacji sterowników, w których rośnie liczba możliwych do obsługi wejść/wyjść przy nie zmienionych możliwościach obliczeniowych jednostki centralnej. Innymi słowy wzrost liczby obiektowych sygnałów wejść/wyjść pociąga za sobą konieczność instalacji wielu jednostek centralnych, co stanowi dużą nadmierność w sensie mocy obliczeniowych. Między innymi dlatego rozważano koncepcję sieci, do której można bezpośrednio podłączyć inicjatory i sygnały wejściowe, a także urządzenia pomiarowe i analogowe moduły wyjściowe. Taka koncepcja sieci wymaga tylko jednej lub kilku jednostek centralnych służących do obliczeń i realizacji programów sterowania i regulacji, co daje możliwość przyłączenia ogromnej liczby sygnałów wejściowych i wyjściowych, a nie powoduje automatycznego wzrostu liczby jednostek centralnych, jedynie ogranicza wspomnianą nadmiarowość. Omawianą koncepcję sieci nazwano sieciami terenowymi lub polowymi. Przykładem takiej sieci jest sieć FIP opracowana przez firmę CEGELEC, będąca wynikiem europejskiego programu badawczego "EUREKA".

Sieci te są instalowane na obszarach (w polach) nasyconych dużą liczbą czujników, urządzeń wykonawczych i sterowników (lub mikrokomputerów). Umieszcza się je w fabrykach w celu zapewnienia wymiany informacji między maszynami na wydziałach produkcyjnych albo w celu odczytywania informacji (pomocnej na przykład przy konserwacji urządzeń). Ich budowa różni się zatem od budowy sieci lokalnych zainstalowanych w dyspozytorniach lub od sieci biurowych.

Systemy sterowania automatycznymi procesami łączą w sobie wiele funkcji spełnianych przez różnorodne maszyny. W ich skład wchodzą szafy sterowania numerycznego, urządzenia wizyjne, systemy regulacji, sterowniki, jak również czujniki, urządzenia wykonawcze, lokalne regulatory, podsystemy wejść-wyjść itp.

Potrzeby wymiany informacji są oczywiste, jednakże zmieniają się w zależności od sterowanego i regulowanego procesu. Niezależny i kompleksowy robot połączony razem z urządzeniem wizyjnym ma taką zdolność przetwarzania, że wymiana informacji z otoczeniem potrzebna mu jest jedynie co dziesięć sekund. Natomiast urządzenie wyposażone jedynie w czujniki i elementy wykonawcze może wymagać wymiany informacji co dziesięć milisekund.

Ze względu na to, że utopią byłaby realizacja sieci, która z kolei byłaby w stanie połączyć wszystkie elementy wchodzące w skład zintegrowanego systemu produkcji, należy połączyć kilka sieci, z których każda dostosowana jest do jakiegoś szczególnego celu: sieć administracyjna dla kierownictwa, sieć CFAO dla konstruktorów, wydziałowa sieć produkcyjna, sieć komórki dla prowadzenia produkcji wydziału fabrykacji, dla kompletacji materiałów i narzędzi, sieć oprzyrządowania dla przygotowania narzędzi na stanowiskach pracy (np. stanowisko robota).

Wyróżniamy zatem trzy poziomy systemów komunikacyjnych:

- sieć zarządzania technicznego (Ethernet, Starlan, wzbogacone protokołami wymiany plików),
- sieć zwaną siecią koordynacyjną lub nastawni (Map, Aptor, Lac, itp.),
- sieć terenową.

To właśnie w terenie toczą się obecnie najcięższe walki. Z jednej strony stoją zwolennicy sieci FIP, francuskiego pomysłu wspieranego przez przemysłowców włoskich, szwajcarskich i amerykańskich; z drugiej strony niemieccy wyznawcy sieci Profibusa i niektórzy obrońcy D-Hart Rosemount.

FIP jest odmianą sieci rozproszonej, natomiast sieci Profibus i D-Hart są sieciami z żetonem. Powstaje zatem pytanie, które rozwiązanie jest lepsze?

W środowisku specjalistów opinie są podzielone: Telemecanique, CEGELEC (ex CGEE Alsthom), ABB i ERA skłaniają się w stronę "rozproszenia", ale krążący żeton ma również zalety i wyznawców. Być może norma, która wreszcie zostanie wprowadzona, opowie się za pośrednim rozwiązaniem łącząc rozproszoną magistralę i sieć z żetonem.

W oczekiwaniu na międzynarodową normę pojawiają się mniej lub bardziej dopracowane i skuteczne indywidualne rozwiązania sieci terenowych: Efiway, Alan (AIM), Bitbus (Intel) i "zielony drut" April itd. Z pewnością powstaną następne indywidualne przemysłowe rozwiązania, które zostaną ogłoszone w ciągu kilku najbliższych miesięcy, może nawet kilku tygodni. Z pewnością wprowadzą one nowe elementy komunikacji i zadziwią nas.

2. Sieć terenowa i normalizacja

Z ogromnej liczby jednostek normalizacyjnych i ich wzajemnych powiązań tylko kilka o działalności obfitującej w dokumenty zostanie tu omówionych. Dwa komitety (dwie komisje) o znaczeniu międzynarodowym zajmują się, pośrednio lub bezpośrednio, normami sieci terenowych (field bus):

- IEC 65C WG6 oficjalnie ustanawia międzynarodową normę na tego typu sieci,
- IEC 184 SC5 zajmuje się przemysłowymi sieciami komunikacyjnymi.

Ten bardzo aktywny komitet określił już warstwę zastosowania sieci typu MAP przy przemysłowym przesyłaniu informacji i wpisał do swojego programu budowę sieci "z czasem krytycznym", które są silnie związane z sieciami terenowymi.

Na poziomie prac krajowych wyróżnia się działalność trzech państw:

- Niemiec wraz z organizacją DKE określającą sieć na niskim poziomie w strukturze systemowej, zwaną Profibus,
- Francji wraz z organizacją UTE normalizującą sieć terenową, czas rzeczywisty lub otwarty, schodzącą aż do poziomu czujników i elementów wykonawczych zwaną FIP,
- Stanów Zjednoczonych wraz z dwoma organizacjami, ISA, SP50, których celem jest sieć o małej prędkości i o ograniczonej liczbie abonentów, oraz organizacji Nema pracującej nad szybką siecią z dużą liczbą abonentów dla szybkich procesów. Pamiętajmy, że ISA (Instrument Society of America) jest spółką o charakterze naukowym, w skład której wchodzą w szczególności inżynierowie z dziedziny oprzyrządowania. Natomiast Nema jest Izbą zawodową grupującą producentów sprzętu elektrycznego.

3. Fakty i perspektywy

Komitety te opracowały już normy, w stosunku do niektórych z nich rozpoczęto już procedury homologacyjne. Jednakże rzadko normy te obejmują kompletny stan w przypadku jednorodnego rozwiązania.

Normy niemieckie, Profibus Część 1 (warstwa fizyczna i połączenia) i Część 2, są w tzw. stanie "Vornorm" (nie przyznany jeszcze dla Części 2), oznacza to, że w pewnym sensie są one wstępne. Nie zostały jeszcze wprowadzone i nie mają mocy obowiązującej.

Normy dotyczące sieci FIP obejmują całość niezbędną dla komunikacji terenowej. Podstawowe normy mają obecnie homologacje (elementy fizyczne, połączenia, stosowanie). Pozostałe specyficzne normy zostały próbnie ogłoszone (optyka, zarządzanie siecią). Założenia dotyczące sieci FIP zostały zaakceptowane przez amerykańską organizację FSA.

Jakkolwiek dochodzi do porozumienia w zakresie warstwy fizycznej, nie ma go w pozostałych tematach. Jednakże zmiana definicji warstwy fizycznej może pociągnąć za sobą powrót do palących kwestii, jakimi są: określenie budowy ramek i cykliczne kody redundancji. Jeśli chodzi o warstwę połączeń, prace skupiają się wokół dwóch osi:

- Siemens wraz z Rosemount propaguje sieć podobną do UFB (Unifield Field Bus), która nie jest niczym innym jak rozwiązaniem opierającym się na IEEE 802.4, zawierającym kilka poprawek przejętych z Profibusa,
- Nema, Foxboro, Honeywell proponującą rodzinę rozwiązań zawierającą zasadę podobną do tej jaka jest w sieci FIP uzupełnioną kilkoma elementami umożliwiającymi na pewno decentralizację dostępu do medium.

Siemens i Rosemount przedstawiły trzy opcje do ISA w styczniu, kwietniu i lipcu, ale żadna nie została zaakceptowana. Prace CEI stały się wolniejsze, tak by nie podejmować decyzji zanim ISA nie przyjmie jakiegoś stanowiska.

Jeśli chodzi o drugą oś, ukształtowała się ona powoli wokół trzech sąsiadujących dokumentów: Nema, FIP, ELD (Foxboro). Sieć Nema jest teraz na etapie przednormatywnym i odpowiada potrzebom dużej prędkości. Natomiast jeśli chodzi o warstwę aplikacyjną, prace nie są raczej zaawansowane. CEI pracuje nad dokumentem, który określiłby model całościowy i dostosowany do połączenia punktowego bez ograniczenia czasowego.

ISO TC 184 wpisuje nową jednostkę do swojego programu i opracowuje swe pierwsze uwagi, oceniając potrzeby przesyłania informacji w sieciach z czasem krytycznym. Ze względu na zmienność sprzętu ISA skoncentrowała się na zdefiniowaniu bloków przetwarzania należących do użytkownika. Również tu można wyróżnić dwa kierunki: stronników "skutecznego" MMS, który nie posiada protokołu przesyłania ASN 1 wg norm ISO i zwolenników dołączenia do MMS dodatku ze względu na usługi i czas rzeczywisty/rozpraszanie, które nie są dzisiaj określone, a przy tych których FIP daje dokładną odpowiedź. Segmentacja elementów warstwy połączenia jest oczywiście mniejsza, gdyż mniej prac zostało przeprowadzonych i warstwa aplikacyjna jest mniej związana ze składnikami. Jednakże celem tych prac jest budowa systemów przyszłości i nieliczne tylko przedsiębiorstwa to zaakceptowały.

4. Tendencje

Komitet CEI jest zaawansowany w pracach nad definicją warstwy fizycznej i wkrótce może pojawić się norma tymczasowa (prowizoryczna). ISA utworzyła nową organizację,której celem jest wydanie dokumentacji na podstawie propozycji Nema, włączając w to jednak kilka mechanizmów z innego wstępnego dokumentu zwanego 300C

(Rosemount/Siemens). Wygląda na to, że prace Nemy cieszą się poparciem członków komitetu, w więc można się spodziewać szybkiego rozwiązania.

Europa rozwija się pod wpływem komitetu Cen/Cenelec, który zwrócił się do swoich ekspertów o ujednolicenie ich stanowisk. Lipcowe zebranie w Brukseli wytyczyło główne linie, sugerując za podstawę do dalszych robót: EDL dla warstwy łączeń, i rozwijanie warstwy aplikacyjnej, nie objętej do tej pory pracami większości komitetów, opierając się na MMS dla obsługi bez czasu krytycznego (nie krytycznych) w połączeniu punktowym - i na specyficznych robotach przy obsłudze w czasie rzeczywistym. Projekt Eureka winien, ze względu na swe techniczne prace, pogodzić grupę ekspertów co do tego, jaką orientację należy przyjąć.

Natomiast aktywny komitet Nema pracuje nad rozwiązaniem na bazie zasady FIP na poziomie połączeń i rozwija modelowanie warstwy aplikacyjnej w celu włączenia obsługi usług z MMS, jak również rozszerzenia zainspirowane siecią FIP.

Tak więc biorąc pod uwagę złożoność problemu, trzeba będzie czekać co najmniej dwa lata na uzyskanie konkretnych wyników tych prac. Tymczasem rynek musi zadowolić się istniejącymi rozwiązaniami, które będąc przynajmniej lokalnymi normami mogą zagwarantować pewnego rodzaju pewność, otwarcie i szerszą klientelę. W ten sposób należy pojmować normy francuskie.

Nie można wykluczyć prób ze strony dostawców, uważających się za "właścicieli", którzy dominują na rynku, i którzy rozpoczną rozmowy z innymi podmiotami. Zjawiska te jeszcze bardziej usztywnią stosunki między komitetami. Można zatem spodziewać się wielu kłopotów zanim ujrzy światło JEDNA, wymarzona przez wszystkich norma, która jednak dzisiaj jest przez wszystkich różnorodnie ujmowana. Można obawiać się, że pojawi się za późno, by zająć swoje miejsce na rynku.

Wpłynęło do Redakcji 19 lutego 1993 r.

Abstract

The contemptorary industrial control system are very large. The are a big number of digital and analog inputs/outputs. Connentional field bus network have not enough technical possibilities because grow up a number of wireing conection and PLC configuration and consequently is grow up a process serviceing time. CEGELEC Company prefer a new solution of this problem wich called Filed Bus Network - FIP. Direct conection of decentralised items of equipment by comunication system is special feature of this network. This paper describes a general principles of FIP network and state of standarizaton works.