

Sieci przemysłowe w praktyce, część 3

Warstwa kontroli i sterowania

W dużej mierze jest to warstwa uniwersalna, można do niej podłączyć większość elementów systemu sterowania. Są tutaj zarówno: interfejsy operatorskie (zrealizowane jako systemy wizualizacji lub panele operatorskie), sterowniki wraz z urządzeniami wykonawczymi. W przypadku opracowań firmy Allen-Bradley (A-B) siecią dedykowaną dla tej warstwy jest ControlNet - funkcję tę może jednak spełniać dowolna inna sieć (np.: DH485, DH+, RIO).

Typowe sieci, w których jest jedno urządzenie nadrzędne, działają na zasadzie odpytywania kolejnych węzłów. Informacja jest przesyłana między dwoma urządzeniami jednocześnie w danej chwili. Urządzenie nadrzędne (Master) wymienia dane z urządzeniem podrzędnym (Slave). Jest to typowa sieć pakietowa. Przesyłana ramka danych ma następującą postać:

<źródło><cel><dane... dane><CRC>

Bardzo często jednak zdarza się że kilka urządzeń potrzebuje tych samych danych. Normalnie byłyby one przesłane odpowiednią ilość razy, dokładnie tyle razy ilu jest „klientów”. ControlNet wykorzystuje inną technologię. Dane są wystawiane w sieci tylko raz z odpowiednim identyfikatorem. Ten model przesyłania danych to „Producent/Konsument”. Najprościej taką sytuację można porównać do nadawania (Produktowanie) informacji w eter, natomiast wszyscy którzy potrzebują informacji o danym identyfikatorze pobierają je (konsumują). Ramka przesyłania takich danych wygląda następująco:

<identyfikator danych><dane ...
... dane><CRC>

Taka technologia wymiany informacji znacznie zwiększa efektywność przesyłania informacji. Ponadto, ponieważ pracuje ona w precyzyjnie ustalanych interwałach czasowych, umożliwia precyzyjną synchronizację urządzeń w sieci. Nie jest istotna również liczba urzą-

W przeprowadzonym w poprzedniej części artykułu warstwowym podziale sieci przemysłowych, warstwa kontroli i sterowania zajmuje drugą pozycję. To ona spełnia rolę dedykowanej sieci, dzięki której jest możliwa komunikacja z elementami kontrolnymi systemu, jak i sterowanie urządzeń.

żeń odbierających dane. Ponieważ dane są odbierane przez wszystkie urządzenia jednocześnie, dodawanie kolejnych nie jest równoznaczne ze zwiększeniem obciążenia sieci.

Sieć typu Producent/Konsument udostępnia wszystkie modele dostępne w innych sieciach tj.:

- master/slave, multimaster, peer-to-peer,
- dowolną kombinację z powyższych,
- obsługuje każdą kombinację komunikatów (MSG).

ControlNet jest siecią czasowo krytyczną. Oznacza to, że dane są przesyłane w ściśle określonym czasie. Jest to bardzo ważne dla wielu przesyłanych danych. Należą do nich statusy I/O lub ważne przełączniki sterujące. Przesyłanie danych czasowo krytycznych razem z innymi umożliwia w sieci ControlNet unikalny algorytm czasowo-pakietowy. Dostęp do medium jest kontrolowany przez CTDMA (Concurrent Time Domain Multiple Access).

Ustala on możliwość przesyłania danych przez węzeł w każdym interwale czasowym NUI (Network Update Interval). NUI ustala się poprzez konfigurację NUT (Network Update Time) w milisekundach. Minimalny czas trwania NUT to 2 ms. Czas NUT w protokole jest podzielony na trzy części. Podział ten umożliwia tak różnorodną kombinację przesyłanych danych wspomniany wcześniej. Jeden NUT jest dzielony na trzy części:

- zaplanowaną, jest odpowiedzialna za przesłanie danych, które projektant przewidział w ramach każdego cyklu, dzięki temu w jej ramach każdy węzeł zaprojektowany w sieci ma zagwarantowaną możliwość przesyłania informacji

(dostęp cykliczny każdego węzła), również w tym interwale czasowym są przesyłane dane czasowo krytyczne,

- dane niezaplanowane, wszystkie węzły nadają zawsze według ustalonego porządku cyklicznie, dzieje się tak do czasu gdy czas przewidziany dla danej porcji informacji jest wystarczający, ilość czasu jaki jest dostępny dla tej części NUT jest uzależniony przez ilość danych zaplanowanych jakie mają być przesłane, ControlNet gwarantuje przesłanie danych niezaplanowanych w każdym NUT przez przynajmniej jeden węzeł. Są to dane typu ładowanie czy odczyt programu ze sterownika, komunikaty przesyłane sporadycznie, w których czas przesłania nie jest istotny,
- dane synchronizujące, są to dane wystawiane przez węzeł o najmniejszym adresie. Czas ten jest automatycznie odejmowany z NUT.

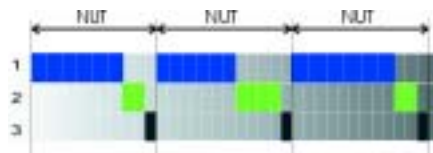
Sposób wykorzystania NUT jest zależny od ilości przesyłanych danych zilustrowano to na rys. 1.

Pierwsze (1) są pakiety danych zaplanowanych. Jeśli jest ich więcej, wówczas pozostaje mniej czasu na dane niezaplanowane (2). Ostatni w NUT jest 3 czas synchronizujący.

Transmisję danych zaplanowanych cechuje:

- ciągłość, ich przesłanie jest gwarantowane przez system,
- asynchroniczność w stosunku do skanu programu, cykl sieciowy nie jest taki sam jak cykl wykonujący program w sterowniku,
- dynamika przekazywania danych jest w pełni konfigurowalna w tablicy I/O.

Adam Bieńkowski



Rys. 1. Podział NUT