



POLITECHNIKA ŚLĄSKA W GLIWICACH

PRZEMYSŁOWE SYSTEMY ROZPROSZONE

Analiza czasowa przepływu informacji w sieciach o protokole Master-Slave

AUTORZY:
Jakub Barbuletis
Dominik Korda

20 lutego 2015

1 Analiza tematu

Celem niniejszej pracy jest zobrazowanie zależności w przesyłach danych, między poszczególnymi stacjami działającymi w sieci opartej o protokół Master - Slave.

2 Budowa i działanie sieci Master - Slave

W sieciach opartych o model komunikacyjny Master - Slave, można wyróżnić wiele stacji typu slave, oraz jedną stację master. Jedynie stacja master może swobodnie wysyłać i żądać dane od innych stacji. Slave natomiast jeśli potrzebuje jakiejś informacji, której transmisja nie została przewidziana na etapie projektowania sieci musi skorzystać z tzw. wymiany wyzwanej (na które dodatkowo należy wziąć poprawkę przy projektowaniu wymian w sieci).

2.1 Scenariusz wymian

Ze względu na swój sposób działania sieć master - slave daje nam ogromny zakres kontroli nad wymianami danych zachodzącymi w sieci. Jest tak, ponieważ każdą z nich trzeba samemu zaplanować - robi się to za pomocą tzw. *scenariusza wymian*, projektowanego równoległe z siecią.

W scenariuszu znaleźć się muszą wszystkie wymiany, których dokonanie w określonym okresie czasu jest niezbędne dla poprawnego działania systemu (oraz spełniania przez niego wymagań czasowych).

Jako, że nie wszystko można przewidzieć na etapie projektowania, a z czasem wymagania poszczególnych stacji slave mogą ulec zmianie, dodany został mechanizm tzw. *wymian wyzwanych*. Jest to wymiana, którą może zainicjować stacja slave w pakiecie odpowiedzi - informuje ona stację slave, że potrzebuje określone dane, a master z czasem je jej dostarczy. Projektując scenariusz wymian należy wziąć pod uwagę pozostawienie pewnego "zapasu" wolnego czasu między *czasem wymian* a *maksymalnym cyklem sieci*.

3 Podstawowe parametry czasowe

Podstawowym parametrem jest długość trwania tzw. *cyklu wymian* czyli odcinka czasu, na którym pojawiają się wszystkie wymiany konieczne dla sprawnego działania systemu. Jest on zazwyczaj ograniczony od góry wymaganiami czasowymi, jakie musi spełniać system aby kwalifikował się jako system czasu rzeczywistego.

W *cyklu sieci* wyróżnić można pojedyncze *wymiany*, które należą zazwyczaj do jednej z następujących kategorii:

- *zapytanie* bądź *polecenie sterujące* wraz z odpowiedzią
- transmisja rozgłoszeniowa (w tego typu transmisji nie występują odpowiedzi od stacji slave)

3.1 Przebieg pojedynczej wymiany

Aby dowiedzieć się ile trwa cykl wymiany między stacją master a stacją slave, należy szczegółowo przeanalizować z jakich etapów składa się cykl wymiany i jak w wyniku tego należy sieć skonfigurować alby działała stabilnie i niezawodnie. Dwa podstawowe parametry, które mają na to wpływ to:

- Czas oczekiwania przez stację master na odpowiedź od stacji podrzędnej - T_{ODP}
- Czas oczekiwania na gotowość stacji nadrzędnej - T_{GOT}

Rozważmy, co się stanie, jeśli powyższe czasy zostaną źle dobrane.

Za krótki czas T_{GOT} będzie powodował, że stacja slave notorycznie będzie zgłaszała brak gotowości stacji master i niemożność zrealizowania wymiany.

Za krótki czas T_{ODP} będzie z kolei powodował częste komunikaty stacji master o braku połączenia ze stacją slave.

Co więcej, powyższe parametry warto dobrać z pewnym marginesem, zabezpieczających nas od wszelkich opóźnień mogących wystąpić na etapie transmisji, bądź przetwarzania danych na granicy Jednostki Centralnej i Koprocesora Sieci.