1.Krótko o protokole Master-Slave

2.Analiza czasowa

2.1 Wydarzenia zachodzące między koprocesorem a jednostką centralną

Aby dowiedzieć się ile trwa cykl wymiany między MASTER-em a SLAVE-em, należy szczegółowo przeanalizować z jakich elementów składa się cykl wymiany i jak należy skonfigurować sieć, żeby ta działała poprawnie. Dwoma głównymi parametrami tej sieci są:

1. Czas oczekiwania przez stację MASTER na odpowiedź od stacji SLAVE(TOD)
2. Czas oczekiwania na gotowość jednostki centralnej stacji SLAVE (TGOT)

Należy zadbać, żeby te dwa parametry były odpowiednio dobrane, ponieważ ich złe dopasowanie może grozić wadliwą pracą całej sieci. Objawami źle działającego systemu będą częste komunikaty od stacji SLAVE o braku gotowości jednostki centralnej i niewykonaniu wymiany oraz/lub sygnalizacja od stacji MASTER o uszkodzeniu abonenta, mimo że to może być nieprawda.

RYSUNEK (STR 75)

* *TOD -* czas odpowiedzi stacji SLAVE dla pojedynczej transakcji wymiany, który jest parametrem do ustalenia,
* *TGOT -* czas gotowości jednostki centralnej stacji SLAVE, który jest parametrem do ustalenia,
* *TPRi -* czas przygotowania ramki żądania,
* *TTRi -* czas transmisji ramki żądania,
* *TDR -* czas detekcji ramki,
* *TARj -* czas analizy ramki żądania w stacji SLAVE,
* *TAj -* czas trwania cyklu automatu jednostki centralnej stacji SLAVE,
* *TPRj -* czas przygotowania ramki odpowiedzi,
* *TTRj -* czas transmisji ramki odpowiedzi,
* *TARi -* czas analizy ramki odpowiedzi,
* *TAi -* czas trwania cyklu automatu jednostki centralnej stacji MASTER**,**
* KC - sygnał końca cyklu automatu.

Odpowiedni dobór parametrów TOD oraz TGOT jest konieczny do prawidłowego działania sieci. Z powodu tych dwóch zmiennych można jeszcze wyróżnić dwie wartości. Są to marginesy czasowe MARGINES1 oraz MARGINES2.

MARGINES1 - jest to różnica między czasem TOD a czasem, który upłynął od chwili wysłania danych do stacji MASTER, do chwili zakończenia detekcji ramki odpowiedzi.

MARGINES2 - jest to różnica między czasem TGOT, a sumą czasów związanych z:

* detekcją ramki
* analizą przyjętej ramki przez stacje SLAVE
* czasem trwania cyklu automatu jednostki centralnej stacji SLAVE
* czasem przygotowania ramki odpowiedzi

Rysunek powyżej przedstawia sytuacje, w której sieć byłaby dobrze skonfigurowana oraz w czasie transmisji nie pojawiałyby się zakłócenia. Ale należy jeszcze przyjrzeć się zmiennej czasowej MARGINES2. Jej wartość może zostać zmniejszony pod wpływem dwóch czynników:

* czasu trwania cyklu automatu
* czasu przygotowania ramki odpowiedzi, która jest zależna od typu wykonywanego zadania, a co z tym jest związany, zależny od długości tej ramki

W źle skonfigurowanej sieci może wystąpić przypadek, że sygnał końca cyklu pojawi się zbyt późno lub nie pojawi się wcale w określonym czasie TGOT. Może to być także spowodowane uszkodzeniem jednostki centralnej. Tutaj należy jednak się skupić na pierwszym przypadku. Nastąpi błąd jeżeli zostanie źle zmierzony czas trwania cyklu automatu TAJ. Jeżeli w podanym czasie TGOT nie pojawi się sygnał KC to wtedy stacja SLAVE przygotuje i wyślę ramkę z odpowiedzią NACK.

Gorszym przypadkiem jest gdy sygnał KC pojawi się w określonym czasie TGOT ale zostanie już złożona ramka odpowiedzi. Wydłuży się przez to czas przygotowania odpowiedzi oraz można to w znacznym stopniu pogorszyć czas transmisji, co może mieć znaczący wpływ na jakość transmisji.

rys(78)

Ramka odpowiedzi stacji SLAVE, przy zbyt późnym pojawieniu się sygnału KC, została zdekodowana i wykonana w momencie pojawiania się w stacji MASTER sygnału KC. Jest to też moment w którym kończy się okres czasu TOD.

Istotnej rzeczy można się dowiedzieć na podstawie powyższego rysunku. Można zauważyć, że stacja MASTER może otrzymać wcześniej odpowiedź po upłynięciu czasu TGOT, niż w przypadku pojawienia się sygnału KC zbyt późno. Wnioski jakie należy wysunąć to takie, że nie należy konfigurować takiej sieci tylko biorąc pod uwagę time-out.

W sieciach typu MASTER-SLAVE czasy TGOT oraz TOD muszą być odpowiednią dobrane do prawidłowego działania tej sieci. TGOT może być dobrany indywidualnie do każdej stacji SLAVE. Może także być ustalony globalnie dla wszystkich tych stacji. Wartość tego parametru, bez względu czy jest dobierana indywidualnie czy globalnie, musi spełniać pewne warunki:

TGOT > czas detekcji ramki + czas analizy ramki + maksymalny czas trwania cyklu automatu stacji SLAVE + maksymalny czas przygotowania ramki odpowiedzi

TGOT = TDR + max(TARj) + max(TAj) + max(TPRj)

Jeżeli chodzi o czas TOD to na pewno musi być większy od największej wartości czasu trwania TGOT oraz musi być powiększony o dodatkowe czasu:

* maksymalny czas transmisji ramki żądania
* maksymalny czas transmisji ramki o największej długości
* czas detekcji ramki odpowiedzi
* maksymalny czas analizy ramki odpowiedzi
* maksymalny czas trwania cyklu automatu stacji MASTER

TOD = max(TGOTj + TPRi + TTRi + TTRj + TDR + T ARi + TAi)

Oba czasy TGOT i TOD można dobrać precyzyjnie ale sieć będzie wtedy "sztywna". Zapewnia nam to, że każda wymiana zostanie wykonana, ale mogą powstać duże luki czasowe(MARGINES1, MARGINES2), które wydłużają ten czas wymiany. Można wtedy skrócić oba czasy i wykorzystać parametr dotyczący liczby powtórzeń transmisji ze stacji MASTER, jeżeli nie ma odpowiedzi ze stacji SLAVE. Wtedy należałoby założyć, że nie wszystkie wymiany zostaną zrealizowane od razu i trzeba je powtórzyć. Będą to losowe transmisje, ale jeżeli nie zależy nam na pewności realizacji konkretnych wymian, wtedy pozwoli to na przyspieszenie cyklu wymiany danych w całej sieci. Należy jednak być ostrożnym z korzystaniem z tego mechanizmu.

2.2 Scenariusz wymian

W tego typu sieci można wyróżnić trzy typy ramek:

* zapytanie stacji SLAVE przez stację MASTER
* odpowiedź stacji MASTER przez stację SLAVE
* "rozgłoszenie"

Budowę takiej ramki można przedstawić następująco:

* Adres abonenta (1B)
* Kod funkcji (1B)
* Dane (różna ilość danych)
* CRC (2B)

Są to podstawowe informacje o ramce w tym protokole. Należałoby teraz zdefiniować pojęcie "scenariusza wymian". Najprościej można to ująć jako zbiór albo listę zawierającą nazwy parametrów, których wartości należy transmitować, ich kierunek oraz czas odświeżania. Oprócz tego jeszcze umieszcza się w niej oczekiwane wymiany wyzwalane.

Tutaj można posłużyć się przykładem. Przypuśćmy że stacja MASTER żąda pewnych wartości zmiennych Z1,Z2,Z3, dodatkowo planuje wysłać wartości zmiennych Z4,Z5,Z6. Dodatkowo także Stacja SLAVE 3 oczekuje zmiennej Z1. Na poniższym rysunku zdążyły jeszcze w maksymalnym cyklu sieci zmieścić się trzy wymiany wyzwalane Z7,Z8,Z9.

rys (70)

W protokole MASTER-SLAVE podobnie jak w sieci o dostępie "TOKEN-BUS" wymiany wyzwalane są rozpoczynane przez jednostkę centralną, ale tylko w tej pierwszej planowane są one na poziomie koprocesora i należy je zaprogramować. Jedynym ograniczeniem jakie występuje to ograniczona ilość wymian w czasie trwania maksymalnego cyklu sieci. Jest to spowodowane narzuconym maksymalnym czasem wymiany danych. Poniżej jeszcze przedstawiono na rysunku przebieg realizacji scenariusza wymian.

rys(71)