

Andrzej KONOPACKI

PROJEKTOWANIE PROGRAMOWANEJ PRZEŁĄCZNICZY INTERFACE'U  
DLA MASZYN CYFROWYCH SERII ODRA-1300

**Streszczenie.** W pracy przedstawiono jedno z możliwych rozwiązań problemu współpracy dwóch maszyn cyfrowych z serii ODRA-1300 z jednym urządzeniem zewnętrznym o dostępie bezpośrednim. Opisano działanie programowanej przełącznicy interface'u i uzasadniono wybór takiego rozwiązania.

### 1. Wstęp

Artykuł ten przedstawia funkcje, zastosowania i zasadę działania programowanej przełącznicy interface'u (PPI).

Wstępny projekt tego urządzenia został wykonany w czasie trwania studenckiego obozu naukowego w Centrum Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów MERA ELWRO we Wrocławiu, w 1976 r. Współautorem pomysłu jest Marian Wilczek, który był również uczestnikiem tego obozu.

### 2. Funkcje programowanej przełącznicy interface'u

Przełącznica PPI jest urządzeniem zapewniającym współpracę dwóch maszyn cyfrowych ODRA-1300 z jednym urządzeniem zewnętrznym (UZ) typu pamięć dyskowa. W danej chwili z urządzeniem zewnętrznym może współpracować tylko jedna maszyna cyfrowa.

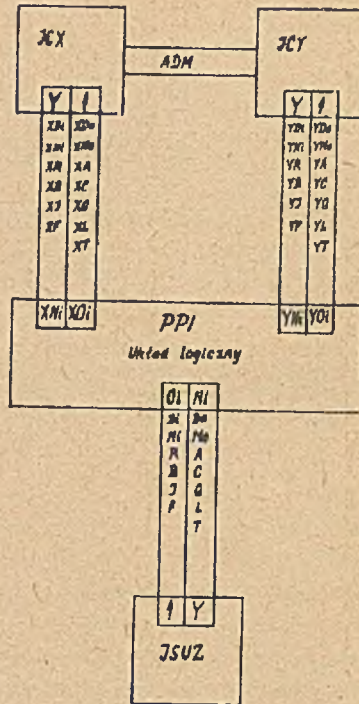
PPI przydziela UZ temu komputerowi, który wcześniej zgłosił gotowość współpracy.

W przypadku jednoczesnego zgłoszenia się obu komputerów wyższy priorytet posiada maszyna cyfrowa oznaczona na rys. 1 jako JC X. Właściwa hierarchia priorytetów jest rozwiązana hardware'owo w samej przełącznicy.

Istnieje możliwość współpracy PPI tylko i wyłącznie z jedną maszyną poprzez techniczne odłączenie drugiego komputera (wcisnięcie odpowiedniego przycisku).

Na rys. 1 symbolami X01, Y01, O1 oznaczono odbiorniki, a XN1, YN1, Ni - nadajniki interface'u w PPI. Symbol  $\uparrow$  oznacza nadajnik, a Y - odbiornik umieszczony w kanale lub jednostce sterującej urządzenia zewnętrznego (JSUZ). Na rysunku wymieniono nazwy wszystkich linii (zgodnie z BN 73/3105-02) z wyjątkiem linii prawidłowego zasilania H1 oraz H0, które omówione zostaną później.





Rys. 1. Konfiguracja systemu dwumaszynowego

### 3. Zastosowanie PPI

Przełącznica znajduje zastosowanie wszędzie tam, gdzie istnieje potrzeba stworzenia dwudostępnych zbiorów informacji. Informacje zawarte w takim zbiorze mogą być odczytywane i aktualizowane przez dwa komputery w sposób rozdzielczo czasowy. Zbiory dwudostępne są szczególnie przydatne w systemach dwumaszynowych tak zaprojektowanych, że w przypadku awarii jednego z komputerów jego funkcje powinna przejąć druga maszyna cyfrowa. Aby uniknąć zbędnej straty czasu na przyłączenie pamięci masowej do drugiego komputera, należy uczynić to automatycznie. Temu celowi ma służyć programowana przełącznica interface'u. Praca dwumaszynowa wymaga oczywiście komunikacji między procesorami, gdyż system operacyjny (SO) musi być poinformowany o awarii. Do tego celu służy adapter międzymaszynowy (ADM).

### 4. Różne sposoby pracy PPI

Wstępna koncepcja zakładała, że programowana przełącznica interface'u powinna, na podstawie przebiegów w liniach standardowego złącza, rozpoznać



początek i koniec transmisji i w oparciu o tę informację sterować połączeniem między właściwą jednostką centralną (JC) a jednostką sterującą urządzenia zewnętrznego (JSUZ).

Takie rozwiązanie okazało się niemożliwe, gdyż systemy operacyjne dla m.c. ODRA nie są dostosowane do urządzeń dwudostępnych. Można to wyjaśnić w następujący sposób.

Aby wykonać operację przesłania wyników lub wczytania danych, JC pyta o stan UZ. Jeśli UZ jest nieoperatywne, to następuje umieszczenie odpowiedniego komunikatu na monitorze operatorskim. Jeśli UZ jest zajęte, to SO sprawdza, czy JC zajęła je i jeśli tak było, czeka na zwolnienie urządzenia. W przeciwnym wypadku SO uzna, że nastąpiła awaria w JSUZ i również wydrukuje komunikat o niesprawności.

A więc jeśli JCX komunikuje się z UZ, to zgłoszenie się JCY dotyczy tylko do przełącznicy. Wygenerowanie w urządzeniu przełączającym odpowiedzi o zajętości lub niesprawności UZ nie zapewni poprawnej pracy systemu.

Dlatego konieczne było wprowadzenie rozkazu "ZAJMIJ PRZEŁĄCZNICE". Konsekwencją tego będzie dokonanie zmian w programach zarządzających zwanych egzekutorami. Proponuję wprowadzić również rozkaz "ZWOLNIJ PRZEŁĄCZNICE", chociaż rozpoznanie końca transmisji w oparciu o sekwencję sygnałów interfejsu jest możliwe.

##### 5. Opis działania PPI

W czasie gdy żadna z maszyn cyfrowych nie komunikuje się z UZ, linie interfejsu dla przesyłania informacji do JSUZ są zablokowane dla komputera Y, a otwarte dla komputera X.

Dla określenia stanu pracy PPI wprowadzono dwa przerzutniki XSO i YS1.

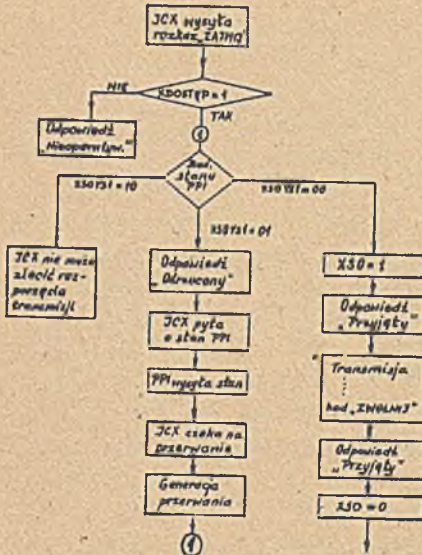
Kodowanie stanów jest następujące:

XSO	YS1	Stan
0	0	Wolny
1	0	Zajęty przez JC X,
0	1	Zajęty przez JC Y
1	1	Zabroniony

1) W celu uzyskania połączenia komputer X wysyła rozkaz "ZAJMIJ". Jeśli przełącznica nie jest zajęta (stan 00) i wciśnięty jest przycisk OOSTEP, to zapalony zostaje przerzutnik XSO, a na liniach XD1 zostaje wystawiona odpowiedź bezpośrednia "PRZYJĘTY".

Jeśli przełącznica jest zajęta przez komputer Y (stan 01), to PPI generuje odpowiedź bezpośrednią "ODRZUCONY".

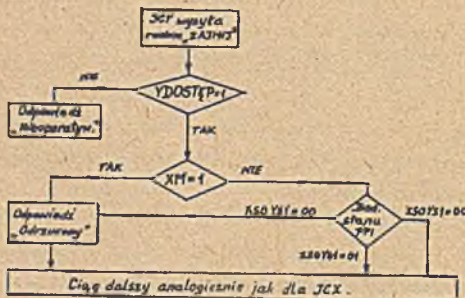




Rys. 2. Algorytm współpracy JCX z UZ i PPI

Opisaną tutaj zasadę pracy przedstawia schemat blokowy zamieszczony na rysunku 2.

JCY używa połączenia z UZ inaczej. Wynika to z faktu posiadania niższego priorytetu (patrz funkcje PPI).



Rys. 3. Algorytm współpracy JCY z UZ i PPI

Jeśli przycisk XDOSTEP nie jest wciśnięty, to komputer otrzymuje z przełącznicy odpowiedź "NIEOPERATYWNY".

Jeśli trwa transmisja między JCX i UZ (stan 10), to zakłada się, że JCX nie będzie wysyłać rozkazu "ZAJMIJ".

Powyższy warunek musi zapewniać system operacyjny.

2) W celu przerwania współpracy z UZ i PPI jednostka centralna X wysyła rozkaz "ZWOLNIJ", na który przełącznica odpowiada "PRZYJĘTY". Jednocześnie następuje zgaszenie przerzutnika XS0.

3) Po otrzymaniu odpowiedzi "ODRZUCONY" komputer X wysyła rozkaz "PRZESLIJ STATUS PPI". W odpowiedzi na ten rozkaz na liniach XDi pojawia się status przełącznicy.

Jeśli była to informacja o zajętości PPI przez JCY, to komputer X czeka na przerwanie z przełącznicy.

1) Jeśli wciśnięty przycisk YDOSTEP, XM=0 oraz stan PPI=00, to na liniach YDi wystawiona jest odpowiedź bezpośrednia "PRZYJĘTY".

Sygnal XM = 0 oznacza, że na liniach XDi oraz YDi nie pojawiły się jednocześnie rozkazy "ZAJMIJ".

2) Jeśli stan jest 10 lub XM = 1 to na liniach YDi pojawia się odpowiedź "ODRZUCONY" (patrz rys.3).

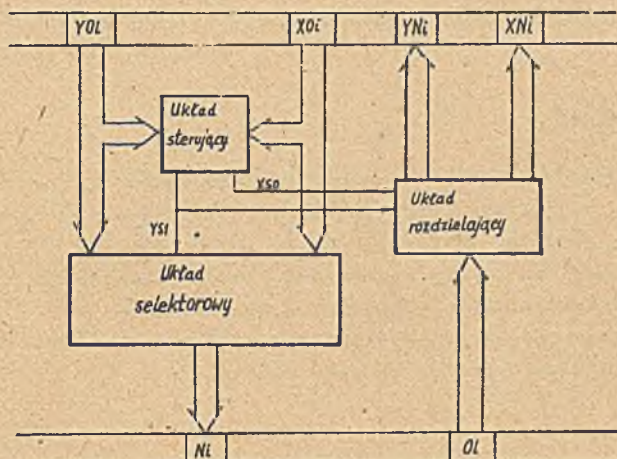
Sposób zwolnienia PPI, przesyłania statusów i generowania przerwania odbywa się analogicznie, jak to przedstawiono dla współpracy z JCX.

Np. dla pamięci dyskowej PDS-325-1 poprawne będzie następujące kodowanie: ZAJMIJ (010110), ZWOLNIJ (010111), PRZESLIJ STATUS PPI (0101101).



Odpowiedzi bezpośrednie powinny być kodowane jak we wszystkich UZ współpracujących ze standardowym interfacem (SI-1300), tzn. PRZYJĘTY (000101) ODRZUCONY (000011), NIEOPERATYWNY (000000).

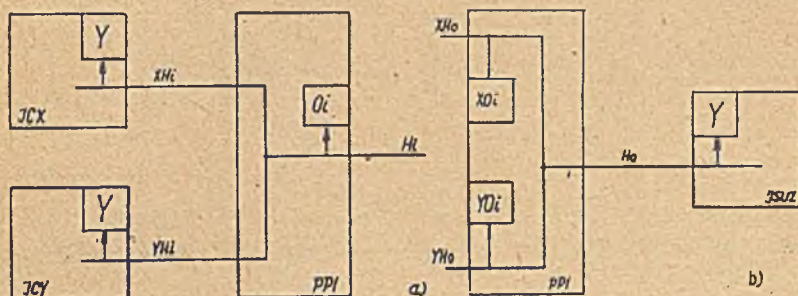
W oparciu o ten opis działania został zaprojektowany układ logiczny. Schemat blokowy tego układu przedstawia rysunek 4.



Rys. 4. Schemat blokowy przełącznicy

### 6. Wykorzystanie linii prawidłowego zasilania

SI 1300 posiada dwie linie prawidłowego zasilania: urządzenia zewnętrznego (H1) oraz jednostki centralnej (Ho). Linia H1 wykorzystywana jest do blokady odbiorników w kanale w taki sposób, by brak prawidłowego zasilania w UZ powodował ignorowanie informacji na liniach Di, Ni, J, B, F, R. Linia Ho służy do blokady odbiorników w JSUZ, co zapewnia ignorowanie informacji na liniach Do, No, A, C, T, L, G, gdy brak zasilania w JC. Ze względu na fakt, że linie te są załączone na napięcie - 5 V, niemożliwe jest przełączanie ich przy pomocy układów TTL. Przełączanie tych linii przy



Rys. 5. Połączenie linii prawidłowego zasilania

a) urządzenia zewnętrznego (linia H1), b) jednostki centralnej (linia Ho)



powocy przekaźników nie jest konieczna. Można zastosować rozwiązanie przedstawione na rys. 5, zapewniające bardziej niezawodną pracę.

Przy braku zasilania JCX zablokowany jest odbiornik XO<sub>i</sub>, a gdy uszkodzeniu ulegnie zasilanie JCY, to odbiornik YO<sub>i</sub> zignoruje napływającą informację. Zablokowane będą również odbiorniki w kanale. Jeśli uszkodzeniu ulegnie zasilanie JSUZ, to zablokowany będzie odbiornik Oi.

### 7. Podsumowanie

Praca wykonana w ramach programu obozu naukowego jest właściwie pierwszym wstępnym projektem programowanej przełącznicy. Na razie nie zostało wykonane w kraju takie urządzenie dla mc. Odra 1300.

O wyborze tego lub innego rozwiązania powinna decydować szczegółowa analiza zmian, jakie potrzeba wprowadzić w egzektorze.

Autor dziękuje opiekunom praktyki z zakładów ELWRO oraz Politechniki Śląskiej za udzielenie wielu cennych informacji.

### LITERATURA

- [1] "Standard Interface 1300" - norma branżowa BN 73/3105-02.

### ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММИРОВАННОГО ПЕРЕКЛЮЧАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ИНТЕРФЕЙСА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН ОДРА-1300

#### Р е з ю м е

В работе представляется одно из возможных решений проблемы совместной работы двух вычислительных машин с одним запоминающим устройством с произвольным доступом и доказывается выбор такого решения.

### DESIGN OF PROGRAMMING SWITCH OF INTERFACE FOR COMPUTERS ODRA-1300

#### S u m m a r y

In the paper one of the possible solutions of the problem of collaboration of two computers ODRA-1300 with one direct access peripheral unit is presented.

Choice of this solution is substantiated and activity of programming interface switch is described.