

Marek MOKROSZ

PROBLEM ADAPTACJI ZRÓŻNICOWANYCH INTERFACE'ÓW URZĄDZEŃ INFORMACYJNYCH

Streszczenie. Praca poświęcona jest zagadnieniu sprzężenia urządzeń informatycznych o zróżnicowanych interface'ach, z których jedno pełni rolę jednostki sterującej. W pracy dokonano analizy metod rozwiązania problemu adaptacji. Podano warunki konieczne istnienia rozwiązania dla równoległych interface'ów oraz przedstawiono sposób rozwiązania układu adaptującego na przykładzie minikomputera HP 2114B i kanału sprzężenia maszyny cyfrowej z obiektem UZO-4.

1. Wstęp

Nierzadko spotykanym problemem konfiguracji sprzętu komputerowego systemu sterowania procesem przemysłowym jest adaptacja zróżnicowanych interface'ów urządzeń informatycznych mających współpracować ze sobą. Współcześnie oferowany krajowy sprzęt komputerowy dla sterowania określonego procesu przemysłowego przeważnie nie jest kompletny i wymaga ze strony projektanta rozwiązania problemu adaptacji specjalistycznych urządzeń oferowanych przez inną firmę lub ich opracowania od podstaw.

Podobna sytuacja może mieć również miejsce w przypadku:

- a) rozbudowy istniejącego komputerowego systemu sterowania,
- b) dopasowania się do już istniejących urządzeń specjalistycznych (np.: instalacji pilotującej),
- c) wykorzystania nie zagospodarowanego w pełni sprzętu komputerowego,
- d) adaptacji sprzętu dla celów badawczych.

Z podobnego typu problematyką zetknięto się podczas prac prowadzonych w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Systemów Mechanizacji, Elektrotechniki i Automatyki Górniczej w Katowicach związanych z testowaniem układu sprzężenia maszyny cyfrowej z obiektem UZO-4 przy pomocy minikomputera HP 2114B.

2. Analiza sposobów rozwiązań problemu adaptacji

Rozwiązanie problemu adaptacji jest uzależnione od szeregu czynników. Należy do nich zaliczyć:

- a) możliwość dostępu do układów obydwu adaptowanych urządzeń,
- b) funkcja w strukturze systemu, jaką mają spełniać adaptowane do współpracy z sobą urządzenia,

- o) stopień zróżnicowania systemów sygnałów adaptowanych urządzeń,
- d) wymagania niezawodnościowe.

W dalszym ciągu rozważana będzie adaptacja urządzeń, z których jedno pełni rolę nadrzędną w stosunku do drugiego i inicjuje każdą współpracę. Umieszczenie układu adaptera pozwala wyróżnić trzy sposoby rozwiązania problemu adaptacji:

- a) układy adaptera umieszczone na karcie modułu interface'u jednostki sterującej,
- b) układy adaptera ułożone na karcie modułu komunikacyjnego urządzenia sterowanego,
- c) oddzielny moduł układów adaptera.

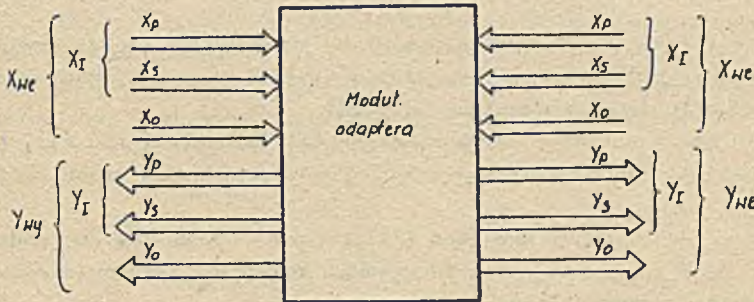
Pierwszy ze sposobów nadaje się do realizacji w przypadku możliwości dostępu do interface'u jednostki nadrzędnej i jest równoznaczny z projektem standardowego modułu zawierającego układy adaptacyjne, lokowanego w kanale interface'u jednostki sterującej (np.: minikomputera). O dostępie do interface'u decyduje struktura jednostki sterującej i jej fizyczna realizacja. Najkorzystniejsza jest struktura modułowa z wydzielonym polem w kasecie kanału interface'u. Możliwość stosowania pierwszego rozwiązania związana jest również ze stopniem zróżnicowania systemów sygnałów adaptowanych urządzeń. Duże różnice pociągają za sobą rozbudowę układów adaptera, które nie zawsze mogą pomieścić się na standardowej karcie modułu interface'u jednostki sterującej. Dodatkową trudnością w realizacji tego rozwiązania jest dostosowanie się do technologii producenta. W przypadku okresu gwarancyjnego lub braku możliwości technologicznych rozwiązanie i realizację modułu korzystniej jest, o ile to możliwe, zlecić producentowi jednostki sterującej lub wybrać inny wariant rozwiązania. Drugi sposób rozwiązania jest podobny do pierwszego pod względem możliwości stosowania, z tym że odnosi się do urządzenia sterowanego i związany jest z modyfikacją jego modułu komunikacyjnego. Bardzo często brak możliwości dostępu do układów obydwu adaptowanych urządzeń lub rodzaj funkcji, jakie mają te urządzenia spełniać w strukturze systemu, zmuszają do wybrania trzeciej metody rozwiązania polegającej na konstrukcji oddzielnego modułu z układami adaptera. Wadą tego rozwiązania jest zmniejszona odporność na zakłócenia oraz trudności z fizyczną lokalizacją modułu i jego zasilaniem. Jest ono również bardziej niekorzystne pod względem niezawodności (szeregowo wtrącony w strukturę moduł o stosunkowo dużej liczbie elementów).

Najkorzystniejsze z punktu widzenia niezawodności jest rozwiązanie łączące w sobie dwie pierwsze metody i polegające na jednoczesnej modyfikacji modułu w kanale interface'u jednostki sterującej i modułu komunikacyjnego urządzenia sterowanego przy założeniu minimalizacji struktury układowej obu modułów.

3. Problemy układowe adaptacji

Rozwiązanie problemu adaptacji dwóch urządzeń informatycznych do współpracy z sobą wymaga:

- a) wyboru sposobu lokalizacji układów adaptera,
- b) zaprojektowania układów logicznych umożliwiających wymianę informacji między urządzeniami,
- c) określenia sposobu inicjacji współpracy adaptowanych urządzeń.

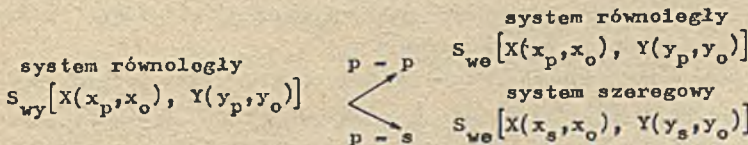


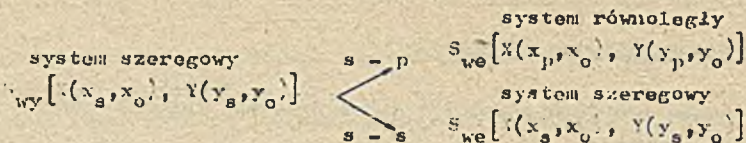
Rys. 1. Rodzaje sygnałów w zbiorach $S_{wy}(X,Y)$ i $S_{we}(X,Y)$

Wybór sposobu lokalizacji układów adaptera jednoznacznie określa zbiór $S_{wy}(X,Y)$ sygnałów na wyjściu jednostki sterującej i zbiór $S_{we}(X,Y)$ sygnałów na wejściu urządzenia sterowanego. Rysunek 1 wyszczególnia rodzaje sygnałów w zbiorach $S_{wy}(X,Y)$ i $S_{we}(X,Y)$ w ogólnym przypadku, gdzie:

- X_I - zbiór zmiennych wejściowych informacyjnych,
- x_p, x_s - zmienne wprowadzane odpowiednio równolegle, szeregowo,
- X_O - zbiór zmiennych operacyjnych,
- Y_I - zbiór zmiennych wyjściowych informacyjnych,
- y_p, y_s - odpowiednio zmienne wyprowadzane równolegle, szeregowo,
- Y_O - zbiór zmiennych operacyjnych - wyjściowych.

W praktyce najczęściej zbiory X_I oraz Y_I posiadają jednorodne zmienne x_p, y_p lub x_s, y_s . Również w praktyce najczęściej występuje problem adaptacji urządzeń opisanych następującymi zbiorami sygnałów:





• dalejmy cieżu zajmemy się problemem adaptacji dwóch urządzeń opisanych zbiorami sygnałów w systemie p-p:

$$S_{wy}[(x_p, x_0), Y(y_p, y_0)] \longleftrightarrow S_{we}[(x_p, x_0), Y(y_p, y_0)]$$

Możliwość rozwiązania problemu wymiany informacji między urządzeniami scharakteryzowanymi zbiorami sygnałów w systemie p-p przy zachowaniu sterowania równoległego uzależniona jest od:

- a) rodzaju pracy urządzeń (synchroniczna -s, asynchroniczna -a), [4],
- b) względnej liczebności sygnałów w równoważnych podzbiorach zbiorów S_{wy} i S_{we} .

Analiza rodzaju pracy urządzeń i liczebności sygnałów w podzbiorach zbiorów S_{wy} , S_{we} pozwala określić warunki konieczne istnienia rozwiązania dla sterowania równoległego.

W zakresie rodzaju pracy urządzeń można wyróżnić cztery kombinacje:

Jednostka sterująca	Urządzenie sterowane	Warunek czasowy
1)	s - a	$T_{wy} < t_{we}$
2)	s - s	$t_{wy} < t_{we}$
3)	a - s	$t_{zwy} < T_{we}$
4)	a - a	$t_{zwy} < t_{we}, t_{fwy} > t_{zwe}$

gdzie:

T_{wy}, T_{we} - odpowiednio czasy podstawowych cykli dla pracy synchronicznej urządzenia sterującego i sterowanego,

t_{zwy}, t_{zwe} - odpowiednio czas zadziałania urządzenia sterującego i sterowanego dla pracy asynchronicznej (czas, jaki upływa od momentu spełnienia warunku operacji do momentu całkowitego jej zakończenia),

t_{fwy}, t_{fwe} - odpowiednio czasy zadziałania urządzenia sterującego i sterowanego dla pracy asynchronicznej związane z realizacją funkcji zewnętrznych.

Dla kombinacji s-a praktycznie zawsze możliwe jest rozwiązanie adaptacyjne niezależnie od relacji między T_{wy} oraz t_{zwe} . Dla $T_{wy} < t_{zwe}$ jednostka sterująca może realizować funkcje nie związane z obsługą urządzenia sterowanego lub stale kontrolować jego gotowość. $T_{wy} > t_{zwe}$ oznacza, że urządzenie sterowane będzie oczekiwać na obsługę w kolejnym cyklu pracy jednostki sterującej. Jedynym ograniczeniem jest tu czas wykonywania przez

urządzenie sterowane zewnętrznych funkcji. Podobna sytuacja jest dla kombinacji a-a, dla której warunki na t_{zwy} , t_{zwe} związane są z oznaczeniem realizacji zewnętrznych funkcji adaptowanych urządzeń. Kombinacje s-s, a-s dla realizacji adaptera wymagają, aby podstawowy cykl pracy jednostki sterującej t_{wy} dla pracy synchronicznej lub jej czas zadziałania t_{zwy} dla pracy asynchronicznej był mniejszy od cyklu pracy urządzenia sterowanego.

Odrębnym zagadnieniem jest względna liczebność sygnałów w równoważnych podzbiorach zbiorów S_{wy} i S_{we} , przy czym przez podzbiory równoważno należy rozumieć podzbiory sygnałów o wspólnych cechach funkcyjnych. Załóżmy, że S_{wy} posiada m takich podzbiorów A_i , a S_{we} posiada k takich B_j podzbiorów. Suma zbiorów $S_{wy} \cup S_{we}$ posiada l takich podzbiorów sygnałów o wspólnych cechach funkcyjnych.

Warunek konieczny istnienia rozwiązania problemu adaptacji dla systemu p-p sygnałów przy zachowaniu sterowania równoległego jest, aby:

$$m = l \tag{1}$$

1

$$\bigwedge_{A_i \subset S_{wy}} \bigwedge_{B_j \subset S_{we}} B_j \subset A_i \tag{2}$$

w praktyce oznacza to, że istnieje między zbiorami S_{we} i S_{wy} pełna odpowiedniość funkcyjna sygnałów oraz dla każdej cechy funkcyjnej ilość sygnałów o określonej cenie w zbiorze S_{wy} jest równa lub większa od ilości sygnałów o tej samej cenie w zbiorze S_{we} . Niespełnione warunki 1 i 2 nie oznaczają, że rozwiązanie w ogóle nie istnieje. Nie istnieje ono w systemie p-p z zachowaniem równoległego sterowania, natomiast możliwa jest współpraca przy wykorzystaniu sterowania szeregowo-równoległego.

Jednostka sterująca musi kompletować stan sygnałów sterujących i informacyjnych w buforze modułu adaptera. Dopiero po skompletowaniu wszystkich sygnałów może być zainicjowana współpraca. Kilka cykli pracy jednostki sterującej odpowiada jednemu cyklowi (zadziałaniu) urządzenia sterowanego, co oznacza współpracę urządzeń przy sterowaniu szeregowo-równoległym.

Układy adaptera szczególnie w 1 i 2 wariantcie rozwiązania mogą zawierać dodatkowo elementy podwyższające niezawodność wymiany informacji. Problem ten wymaga jednakże odrębnego opracowania. Dodatkowym elementem utrudniającym fizyczną realizację modułu adaptera dla rozwiązania 1 i 2 są różnice w poziomach sygnałów adaptowanych urządzeń. Układy translacji sygnałów, jakie w tym przypadku należy zastosować, wymagają dodatkowego miejsca na karcie modułu.

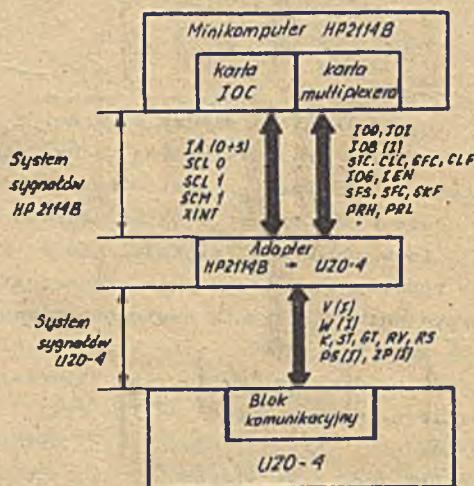
W dalszym ciągu pracy zostanie pokazane rozwiązanie problemu adaptacji urządzeń o zróżnicowanych interfejsach na przykładzie minikomputera HP 2114B i urządzenia sprzężenia maszyny cyfrowej z obiektem UZO-4.

4. Przykład realizacji adaptera HP 2114B do UZO-4

Ostateczna postać układu adaptera jest uzależniona od:

- wyboru wariantu rozwiązania (lokalizacji układów),
- analizy zbiorów S_{wy} i S_{we} sygnałów.

Podstawowym celem sprzęgnięcia UZO-4 z minikomputerem HP 2114B były badania funkcyjne oraz badania odporności na zakłócenia UZO-4. Cel ten oznaczał, że możliwy do przyjęcia był wariant 1 lub 3. Ostatecznie ze względu na technologiczne trudności z realizacją modułu w standardzie HP 2114B oraz ze względu na stosowanie specjalnych elementów przez producenta minikomputera wybrano trzeci sposób lokalizacji układów adaptera. Sposób połączenia adaptera z UZO-4 i minikomputerem przedstawia rys. 2. Minikomputer HP 2114B był wyposażony w multiplekser oraz kartę IOC umożliwiające dostęp do sygnałów interface'u na zewnątrz kasety. Pozwoliło to na uproszczenie układów adaptera oraz na wykorzystanie niektórych standardowych rozwiązań stosowanych przez producenta.



Rys. 2. Sposób połączenia adaptera z UZO-4 i minikomputerem HP 2114B

Wybór lokalizacji modułu adaptera jednoznacznie określa zbiory sygnałów S_{wy} i S_{we} , które zostały przedstawione w tabeli 1. S_{wy} stanowią sygnały interface'u kanału HP 2114B [2], natomiast S_{we} określone są sygnałami na wejściu bloku komunikacyjnego UZO-4, który został zaprojektowany pod kątem współpracy z minikomputerem MKJ-25 [1, 3]. W tabeli wyszczególniono podzbiory sygnałów równoważnych funkcjonalnie, a w nawiasach podano liczbę sygnałów w podziorach.

Przedstawione w tabeli zbiory sygnałów stanowią systemy sygnałów równoległych, a zatem możliwe jest w tym przypadku sterowanie równoległe.

Tabela 1

Lp. grupy	Minikomputer III 2114B Zbiór S _{wy}		UZO-4 Zbiór S _{we}	
	Objaśnienia	Oznaczenia	Oznaczenia	Objaśnienia
1	Dwukierunkowa magistrala wej-wyj	IOB(0-15) 1.syg. 16	V(0-15) W(0-15) 1.syg. 32	Magistrala wyjściowa Magistrala wejściowa
2	Adres selekcyjny modułu w kanale IAP gdzie: I (0-7) K (0-7)	SCM(I) SCL(K) SCM(I+1) SCL(K+1) 1.syg. 2	A(0-7) 1.syg. 8	Adres selekcyjny
3	Przełączenie kierunku transmisji	IOI, IOO	K	Kierunek transmisji
4	Przerwanie	XINT 1.syg. 1	PS(0-4) 1.syg. 4	Cztery poziomy przerwanie
5	Adres przerwania	IA(0-5) 1.syg. 6	-	-
6	-	-	ZP(0-4) 1.syg. 5	Sygnały obsługi priorytetów
7	Załączenie systemu przerwani	IEN 1.syg. 1	-	-
8	Selekcja priorytetów	PRH, PHL 1.syg. 2	-	-
9	Potwierdzenie przyjęcia zgłoszenia	LAK 1.syg. 1	-	-
10	Załączenie systemu przerwani zewnętrznej urzadz. start zewn. urzadzania	STC 1.syg. 1	-	-
11	Wyłączenie systemu przerwani zewnętrznej urzadzania	CLC 1.syg. 1	-	-
12	Pytanie o gotowość	SFS, SFC 1.syg. 2	ST 1.syg. 1	Start
13	Stan gotowości	SKF 1.syg. 1	GT 1.syg. 1	Gotowość
14	Operacja we-wy	IOG 1.syg. 1	-	-
15	Ustawienie i zerowanie gotowości urzadzania	STF, CLF 1.syg. 2	-	-
16	-	-	RV 1.syg.1	Zajętość karty
17	-	-	RS 1.syg.1	Obecność karty w kasie
Liczba podzbiorów				
m = 14		k = 9		
Liczba podzbiorów S _{wy} S _{we} l = 17				

4.1. Sprawdzenie warunków istnienia rozwiązania

W zakresie rodzaju pracy rozpatrywane urządzenia odpowiadają pierwszej kombinacji, dla której warunek w tym przypadku jest spełniony. Czas t_{fwe} jest dostatecznie duży w stosunku do podstawowego cyklu pracy minikomputera HP 2114B ($2\mu s$). Nie są natomiast spełnione pozostałe dwa warunki, ponieważ:

$$m < 1$$

a już pierwszy z podzbiorów S_{we} równoważnych funkcjonalnie sygnałów zawiera więcej elementów niż odpowiadający mu pierwszy podzbiór S_{wy} . Rozwiązania można zatem szukać jedynie w zakresie sterowania szeregowo-równoległego.

Dokonana analiza pozwala sprecyzować założenia do projektu układów logicznych adaptera. Układ adaptera musi być zaprojektowany jako oddzielny moduł na standardowej płycie typu "CAMAC". Został on ulokowany w kasecie UZO-4 i zasilany z oddzielnego zasilacza. Jest to moduł adaptujący dwa równoległe systemy sygnałów, przy czym współpraca minikomputera HP 2114B z UZO-4 może być oparta jedynie o sterowanie szeregowo-równoległe. Adaptacja urządzeń nie wymaga stosowania translacji sygnałów, gdyż oba zbiory sygnałów są na poziomie TTL.

4.2. Budowa i zasada działania adaptera

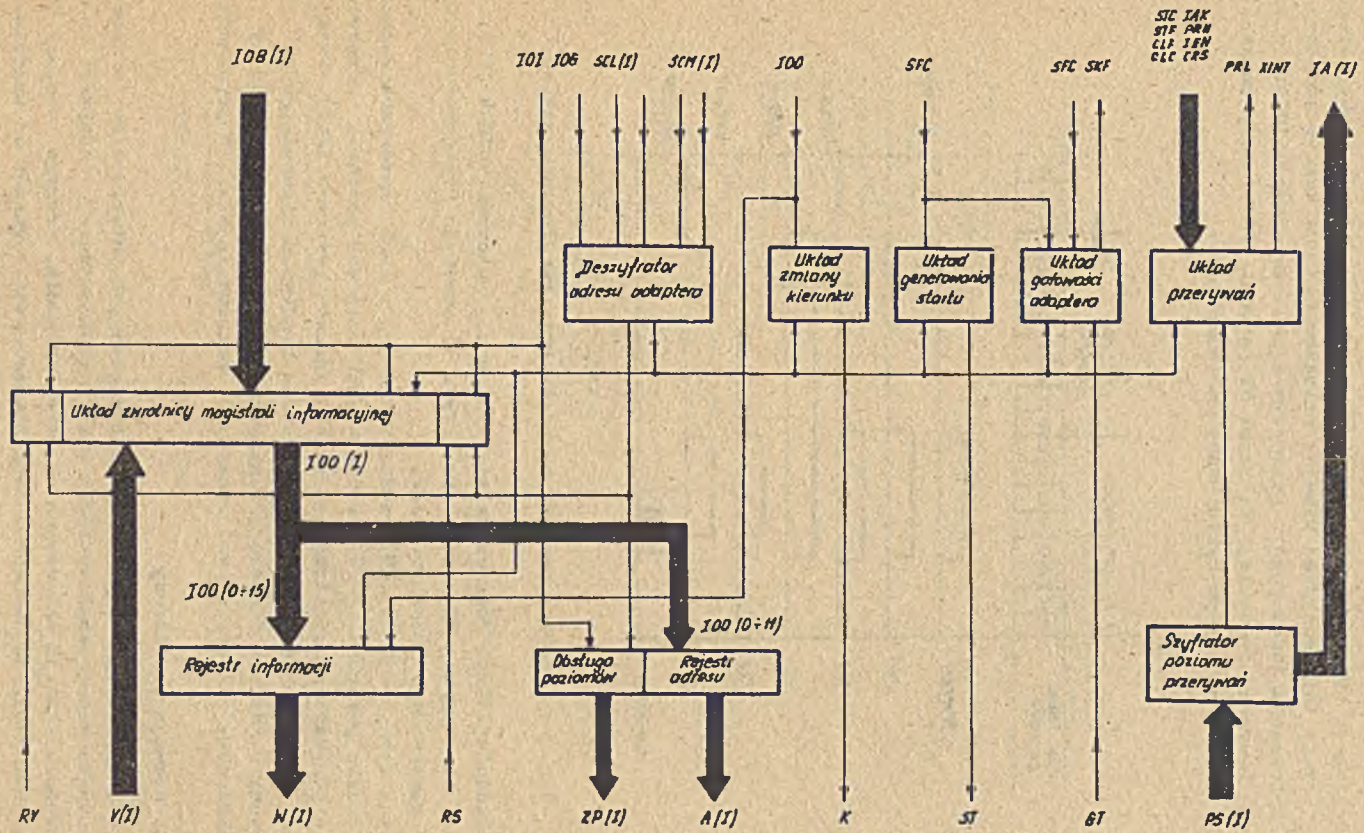
Szczegółowa analiza zbiorów S_{we} i S_{wy} , a w szczególności ich diagramów czasowych, pozwoliła przyjąć strukturę adaptera przedstawioną na rys. 3.

Układ zwrotnicy magistrali informacyjnej dostosowuje dwukierunkową magistralę IOB (I) HP 2114B do dwóch jednokierunkowych magistral W(I) i V(I) UZO-4. Każda programowa komunikacja z UZO-4 wymaga podania adresu selekcyjnego A(I) karty, z którą ma nastąpić wymiana informacji. Jest on łądowany z magistrali IOB(I) jednocześnie ze stanem obsługi poziomów ZP(I) odpowiednio do rejestru adresu i rejestru obsługi poziomów.

Obecność tych rejestrów związana jest z brakiem sygnałów obsługi poziomów oraz brakiem dostatecznej ilości linii adresowych w interfejsie HP2114B.

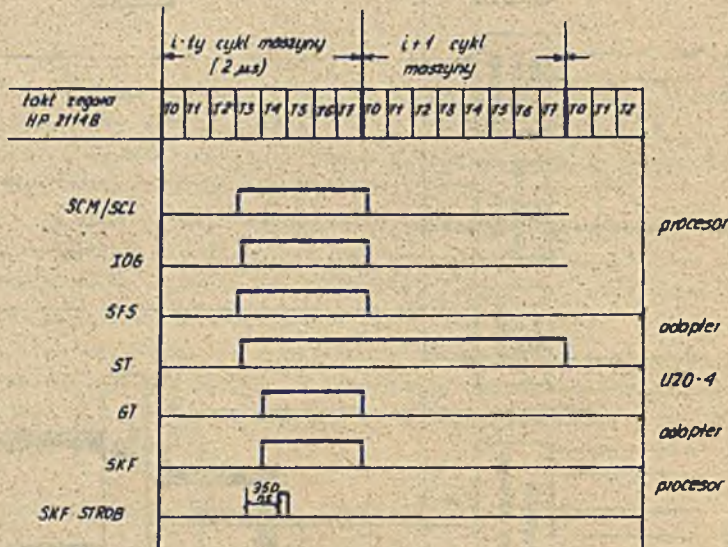
Pobranie jak i wysłanie informacji do UZO-4 poprzedzone jest testowaniem obecności karty (sygnał RS) oraz zajętości (sygnał RV). Informacja o stanie tych dwóch sygnałów zawarta jest na piętnastym i zerowym bicie słowa informacyjnego pobieranego z adaptera pod adresem AA1.

Karcie adaptera przyporządkowano dwa adresy selekcyjne AA1 i AA2, co umożliwia rozróżnienie informacji wysyłanej i pobieranej z UZO-4 od stanu karty, z którą następuje wymiana informacji. Pobieranie informacji o stanie karty poprzez magistralę IOB(I) jest związane z brakiem odpowiedników sygnałów RV i RS w interfejsie HP 2114B. Pobieranie tej informacji na bicie ϕ i 15 upraszcza procedurę programowego badania stanu sygnałów RS i RV.



Rys. 3. Schemat blokowy adaptera minikomputera HP 2114B do UZO-4

Brak możliwości wygenerowania sygnału startu przy jednoczesnym wysterowaniu magistrali informacyjnej wymagał umieszczenia na karcie adaptera rejestru informacji ładowanego w pierwszym kroku informację I00(I) oraz ustawienia kierunku transmisji K. Start ST (sygnał SFS z adresem AA2) generowany jest w następnym cyklu pracy minikomputera.



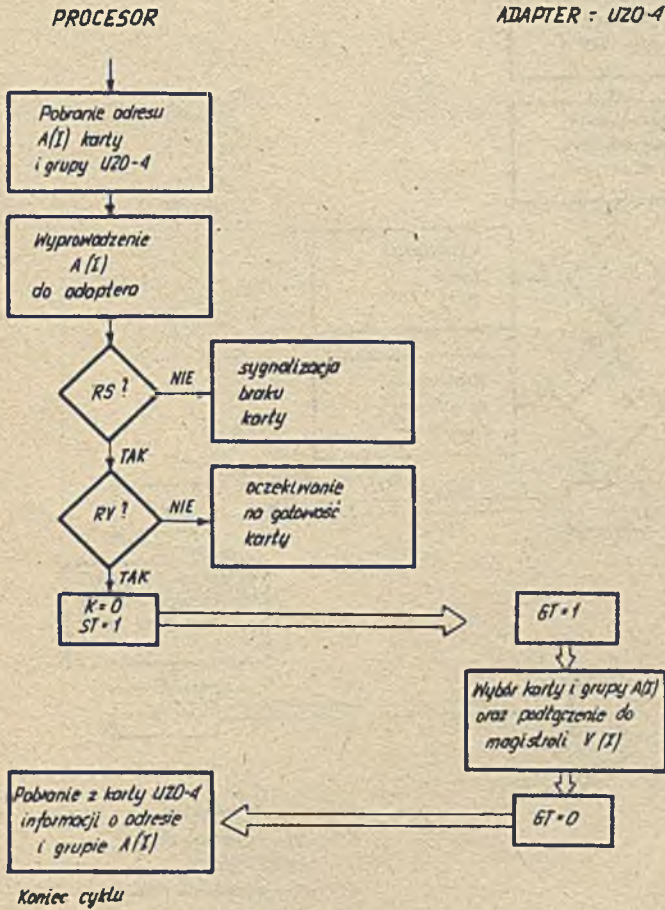
Rys. 4. Przebieg czasowy sygnałów przy generowaniu startu

Po podaniu startu rozpoczyna się testowanie gotowości UZ0-4 (GT). Pojawienie się sygnału GT w adapterze (rys. 4) powoduje wygenerowanie sygnału SKF testowanego przez procesor.

System sygnałów HP 2114B przydziela każdej z kart interface wyłącznie jeden poziom przerwań. W celu rozróżnienia czterech poziomów przerwań w UZ0-4 wykorzystano magistralę wejściową adresów przerwań IA(I). Układ szyfratora poziomu przerwań przyporządkowuje każdemu poziomowi jeden adres zakodowany w matrycy diodowej. Sumaryczny sygnał przerwania podany jest na standardowy układ przerwań generujący przerwanie XINT do procesora.

4.3. Rodzaje współpracy

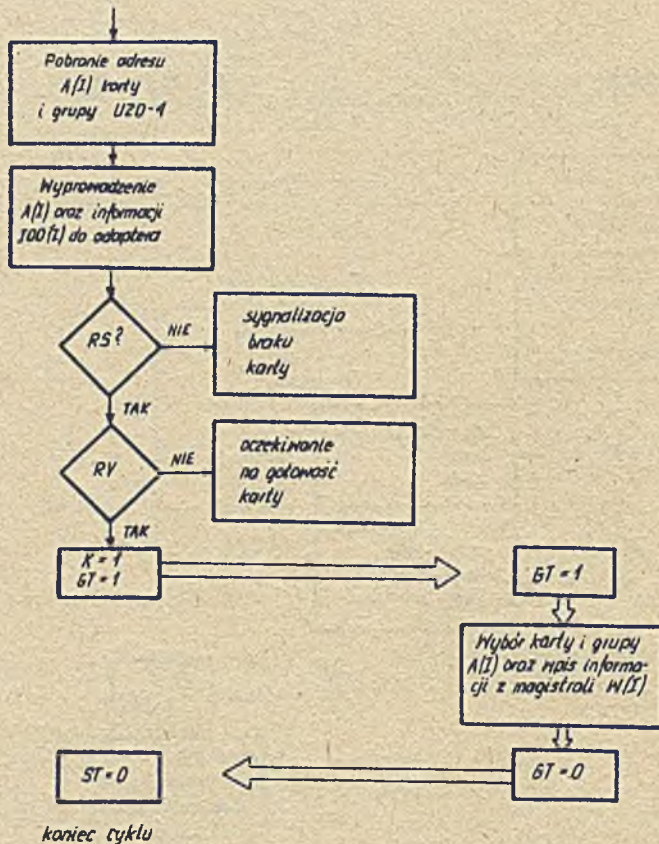
Rozwiązanie problemu adaptacji zróżnicowanych interface'ów w oparciu o sterowanie szeregowo-równoległe upraszcza konstrukcję adaptera kosztem przerzucenia funkcji układowych na oprogramowanie. Program obsługi urządzenia musi zawierać sekwencje kompletujące stan sygnałów na wejściu urządzenia sterowanego przez ładowanie w kilku cyklach odpowiednich buforów. Dopiero po skompletowaniu wszystkich sygnałów następuje wygenerowanie



Rys. 5. Współpraca UZO-4 z minikomputerem HP 2114B przez adapter przy programowym pobieraniu danych

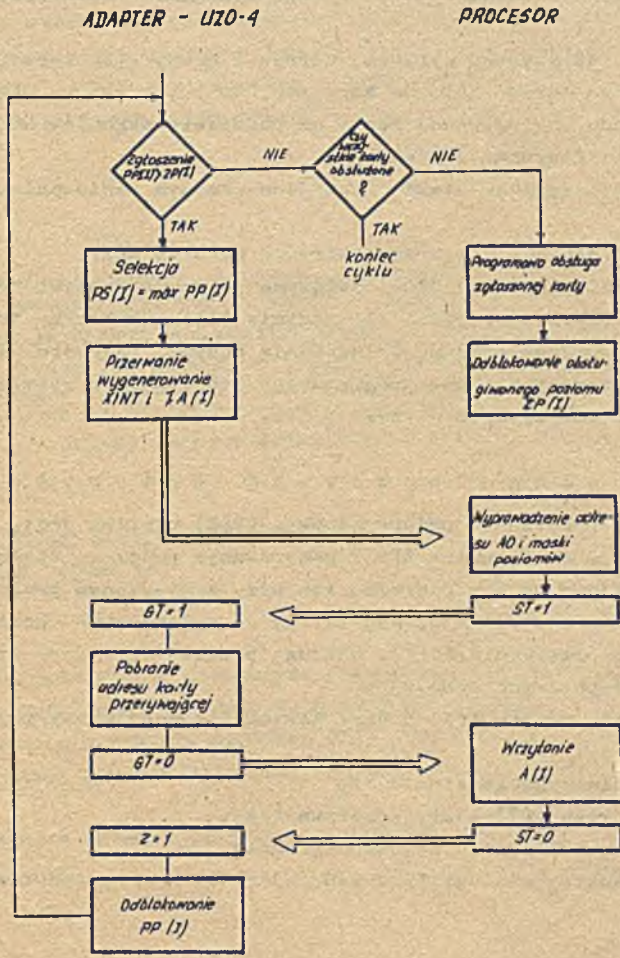
PROCESOR

ADAPTER - UZO-4



K - kierunek transmisji
 $K=0$ przy pobieraniu danych przez procesor
 $K=1$ przy wyprowadzaniu danych z procesora

Rys. 6. Współpraca UZO-4 z minikomputerem HP 2114B przez adapter przy programowym wyprowadzaniu danych



Rys. 7. Współpraca UZO-4 z minikomputerem HP 2114B przez adapter przy obsłudze przerwań priorytetowych

startu inicjujące wymianę informacji. Odbywa się ona na zasadzie programowego pobierania i wysyłania danych lub na zasadzie przerwai generowanych przez UZO-4.

4.3.1. Programowe pobieranie i wysyłanie danych

Pobieranie informaoji z UZO-4 wymaga wykonania przez procesor następujących operacji:

- pobrania z PAO maszyny cyfrowej adresu i grupy A(I) karty UZO-4,
- wyprowadzenia adresu A(I) do adaptera,
- badania stanu obsługiwanej karty na podstawie sygnałów RS i RV,
- przełączenia kierunku transmisji,
- wygenerowania sygnału startu ST z jednoczesnym testowaniem gotowości GT UZO-4,
- pobrania informaoji z wybranej karty o adresie A(I).

Wysyłanie informacji do UZO-4 związane jest z podobnymi operacjami jak w poprzednim przypadku, różni się jedynie zmianą kierunku transmisji oraz koniecznością wcześniejszego załadowania danymi rejestru informacji w adapterze. Schematy blokowe programowego pobierania i wysyłania danych przedstawiono odpowiednio na rys. 5 i 6.

4.3.2. Obsługa przerwai priorytetowych

Zgłoszenie przerwania priorytetowego PP(I) możliwe jest, o ile procesor nie blokuje go sygnałem ZP(I) generowanym podczas obsługi kart zgłoszonych uprzednio na tym poziomie lub przy zamierzonym programowym blokowaniu przerwai tego poziomu. Najstarszy ze zgłoszonych poziomów powoduje wygenerowanie przerwania IA(I). Obsługa przerwania wymaga wykonania przez procesor następujących operacji:

- wyprowadzenia adresu A(I)=0 oraz zaktualizowanej maski poziomów do adaptera,
- wygenerowania sygnału startu ST,
- pobrania adresu A(I) karty przerywającej,
- programowego obsłużenia zgłoszonej karty.

Schemat blokowy obsługi przerwai priorytetowych przedstawia rys. 7.

5. Zakończenie

Rozwiązanie problemu adaptacji wymaga dokładnego określenia zbiorów adaptowanych sygnałów oraz szczegółowej ich analizy pod kątem podziału na podzbiory sygnałów równoważnych funkcjonalnie. Przedstawiony przykład rozwiązania adaptera został praktycznie wykonany i sprawdzony. Potwierdza on możliwość adaptacji urządzeń opisanych zbiorami sygnałów równoległych, z

których urządzenie sterujące pracuje synchronicznie, a urządzenie sterowane pracuje asynchronicznie. Ograniczone możliwości ingerencji w strukturę współpracujących ze sobą urządzeń pozwoliły jedynie na konstrukcję oddzielnego modułu z układami adaptera, umożliwiającą wymianę informacji na zasadzie sterowania szeregowo-równoległego.

Rozwiązanie oparte o zasadę sterowania równoległego jest możliwe pod warunkiem lokalizacji układów adaptera na karcie modułu bloku komunikacyjnego urządzenia sterowanego i związane jest z przekonstruowaniem tego bloku pod kątem współpracy z interface'em HP 2114B. W przytoczonym rozwiązaniu rola, jaką miał pełnić minikomputer w stosunku do UZO-4, nie pozwoliła na przyjęcie tego wariantu rozwiązania.

LITERATURA

- [1] Dokumentacja techniczna urządzenia sprzężenia maszyny cyfrowej z obiektem przemysłowym UZO-4. ZKMPW, Gliwice 1972.
- [2] Dokumentacja techniczna minikomputera HP 2114B, California 1969.
- [3] Дас А., Исакow З., Квиатеk Т., Суhy J.: Урjаdzenia спрjажения машины цифровой с объектом промышленным UZO-4. Механизация и Автоматизация Горного 11/84. Katowice 1975, s. 5-9.
- [4] Traczyk W.: Układy cyfrowe automatyki. WNT Warszawa 1976.

ПРОБЛЕМА АДАПТАЦИИ НЕОДНОРОДНЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ ИНФОРМАЦИОННЫХ УСТРОЙСТВ

Резюме

Рассматривается задача сопряжения информационных устройств с неоднородными интерфейсами при чем, одно исполняет роль управляющего устройства. Представлены методы решения проблемы адаптации. Излагаются необходимые условия существования решения этой проблемы для устройств с параллельными интерфейсами.

Представляется схемное решение сопряжения для мини-ЭВМ HP 2114B устройством УЗО-4.

ADAPTATION OF DIFFERENT INTERFACES OF DEVICES APPLIED
IN INFORMATION SCIENCE

S u m m a r y

The article is concerned with the problem of connecting the devices applied in information science equipped with different interfaces. One of them performs as a control unit.

The methods of solving the adaptation problem were analysed. The conditions necessary to solve the adaptation problem for parallel interfaces were given. The way of solving the adaptation system was presented (examples were a HP 2114B minicomputer and UZO-4 channel, connecting the computer with an industrial process).