

**PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
MERA-PIAP
Al. Jerozolimskie 202 02-222 Warszawa Telefon 23-70-81**

Ośrodek Automatykacji Procesów Produkcji

Pracownia Sprzętu Cyfrowego

BE 10

4410

Główny wykonawca mgr inż. Krzysztof Senderek

Wykonawcy mgr inż. Krystyna Judycka, mgr Karol Najar

mgr inż. Krzysztof Senderek

Konsultant

Nr zlecenia 9495

Opracowanie adaptera Wspólnej Szyny i handlerów RSX-11M dla systemu INTEL DIGIT-PROWAY.

Etap 5: Opracowanie podręcznika umożliwiającego oprogramowanie pakietów i zestawów INTEL DIGIT-PROWAY z wykorzystaniem uniwersalnych elementarnych procedur sterujących opracowanie przykładowej biblioteki programów obsługujących wybrane pakiety INTEL DIGIT-PROWAY

Zleceniodawca Praca własna

1986.06.16

Pracę rozpoczęto dnia 1986.04.01

zakończono dnia

Kier. Pracowni

Z-ca Dyrektora

Kier. Ośrodka

mgr inż. A. Wojtych

d/s Automatyki

mgr inż. A. Aderek

dr inż. T. Gałazka

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 41

Egz. 1 BOINTE

rysunków

Egz. 2 OAP-6

fotografii

Egz. 3 OAP-31

tabel

Egz. 4

tablic

Egz. 5

listingi programów w egz. 3

Egz. 6

Nr rejestr. 5619

Analiza deskryptorowa

Analiza dokumentacyjna

Praca zawiera zasady korzystania z uniwersalnych elementarnych procedur sterujących sprzężeniem SM EMC - INTEL DIGIT-PROWAY .
Podano opisy, lisingi przykładowych programów użytkowych

Tytuły poprzednich sprawozdań

nr rej. 5583 : Opracowanie testu adaptera MIO5;
Opracowanie uniwersalnych elementarnych procedur sterujących sprzężeniem SM EMC - INTEL DIGIT-PROWAY dla systemu operacyjnego DOS RW .

SPIS TRESCI

1. Wstep.....	4
2. Parametry dla procedur handlerowych.....	4
3. Rejestry sterujace adaptera MI05.....	6
4. Przyklady wykorzystania procedur handlerowych w programie w jezyku MACRO 11.....	7
5. Budowa zadania dla programu w j. MACRO 11.....	8
6. Wykorzystanie procedur handlerowych MI05 w innych jezykach programowania.....	9
7. Przykladowe programy uzytkowe z wykorzystaniem procedur handlerowych MI05.....	10
8. Listings przykladowych programow.....	11

=====
 Podrecznik korzystania z uniwersalnych, elementarnych
 procedur sterujacych adaptera MIO5
 =====

1. Wstep

W programach uzytkowych, dzialajacych pod kontrola systemu operacyjnego RSX 11M, obslugujacych sprzezenie SM EMC z magistrala kasety INTEL DIGIT-PROWAY, konieczne jest wykorzystanie elementarnych procedur sterujacych adaptera MIO5, nazywanych dalej procedurami handlerowymi.

Procedury te umozliwiaja :

- . zapis i odczyt rejestru stanu adaptera MIO5
- . zapis i odczyt rejestru przerwan adaptera MIO5
- . przesylnanie informacji pomiedzy buforem uzytkownika i kasetą INTEL DIGIT-PROWAY przez okno adresowe MIO5
- . odbieranie i blokowanie informacji o przyjsciu przerwania

2. Parametry dla procedur handlerowych

Wartosci parametrow podaje sie w bloku parametrow , ktory musi byc zadeklarowany w programie uzytkownika jako globalny 13-to slowowy blok w podanej nizej postaci .

				OFFSET
MIPAR::	.WORD	MI.WCS	;kod funkcji	MI.FUN
	.WORD	0	;kod zwrotny	MI.RET
	.WORD	2	;bufor	MI.BUF
	.WORD	161000	;okno adresowe	MI.WDW
	.WORD	1	;licznik bajtow	MI.CNT
	.WORD	VEC	;wektor przerwan	MI.VEC
	.WORD	000010	;maska przerwan	MI.MSK
	.WORD	2	;numer flasi	MI.EFN
	.WORD	0,0,0,0,0;	nie uzywane	

W kolumnie OFFSET podano globalne nazwy symboli okreslajacych adres danego parametru poczynajac od poczatku bloku MIPAR . Kod funkcji i potrzebne parametry musza byc umieszczone w bloku parametrow przed wywolaniem procedury .

```

=====
MI.FUN          -kod funkcji musi musi byc wlasciwy
                  dla danej procedury .
nazwa procedury      kod funkcji
-----
MIRDBUF          MI.RDB          czytaj z okna MI05 do bufora
MIWRBUF          MI.WRB          pisz do okna MI05 z bufora
MICINT           MI.CIN          zglaszaj przerwanie
MINOCINT         MI.NCT          nie zglaszaj przerwania
MIWRCSR          MI.WCS          pisz do rejestru stanu CSR
MIRDCSR          MI.RCS          czytaj z rejestru stanu CSR
MIWRIRG          MI.WIR          pisz do rejestru przerwan IRG
MIRDIRG          MI.RIR          czytaj z rejestru przerwan IRG

MI.RET          -kod zwrotny
                IS.SUC - poprawne wykonanie procedury
                IE.PRI - blad logiczny np. niewlasciwy
                    kod funkcji
                IE.TMO - przekroczenie czasu operacji
                    podczas wykonywania procedury
                    /TIME-OUT/

MI.RUF          -zapisywany bajt w przypadku pisania
                  do rejestrow CSR i IRG
                  -odczytana zawartosc w przypadku czytania
                    rejestrow CSR i IRG
                  -adres bufora uzytkownika w przypadku
                    czytania do bufora
                    i pisania z bufora

MI.WDW          -adres okna MI05
                  Przypisanie adresu okna
                  do fizycznego adresu
                  w kasecie INTEL DIGIT-PROWAY
                  zrealizowane jest przez
                  odpowiednio zaprogramowany ROM
                  na pakiecie MI05 i dotyczy
                  segmentow adresowych
                  o dlugosci 256 bajtow .

MI.CNT          -licznik przesylnych bajtow
                  Dla parzystych wartosci tego
                  licznika - transmisje pomiedzy
                  buforem uzytkownika i kasetą
                  sa operacjami slowowymi ,
                  dla nieparzystych - bajtowymi .

MI.VEC          -adres wektora przerwania w SM EMC
                  wybrany odpowiednim krosem
                  na pakiecie MI05

MI.MSK          -maska przerwan
                  uzywana przez procedure
                  MICINT -zglaszaj przerwanie
                  / mlodszy bajt /

MI.EFN          -numer flasi
                  która ma byc zapalana
                  po przyjsciu przerwania
  
```

3. Rejestry sterujące adaptera MI05

CSR

-rejestr stanu i sterowania

Zapisywać można 8 młodszych bitów ,
odczytywać można 16 bitów .

Z punktu widzenia programisty
używającego procedur handlerowych ,
istotny jest tylko stan bitu nr.1 ,
który decyduje o trybie pracy
adaptera MI05 :

bit nr.1= 1 współpraca z portami I/O kasety

bit nr.1= 0 współpraca z pamięcią kasety .

Przed wykonaniem procedury czytania
lub pisania z lub do okna adresowego ,
należy wcześniej wykonać procedurę
zapisu do rejestru CSR dla wybrania
właściwego trybu pracy .

Adres rejestru stanu - 160010 - podaje się
w programie użytkownika na etapie
budowy zadania .

IRG

-rejestr przerwan

Zapisywać można 8 młodszych bitów ,
odczytywać można 16 bitów .

Wpisanie 1 na odpowiednią pozycję
młodszego bajtu odblokowuje sygnał
przerwania z magistrali kasety .

Linie przerwan z magistrali kasety
połączone są krosem na wybrane wejścia
priorytetowego układu przerwan adaptera MI05.

Adres rejestru przerwan jest o 2 większy

od adresu rejestru stanu CSR .

Dokładny opis obu rejestrów znajduje się w Dokumentacji modelu
pakietu MI05 / Sprawozdanie nr. rej. 5277 /.

4. Przykłady wykorzystania procedur handlerowych
 w programie w języku MACRO 11

; odczytanie zawartosci portu I/O w kasecie
 ; INTEL DIGIT-PROWAY do bufora uzytkownika

```

MOV      #MIPAR,RO           ;adres bloku parametrow
MOV      #MI.WCS,MI.FUN(RO)  ;kod funkcji pisania do CSR
MOV      #2,MI.BUF(RO)       ;wpisywany bajt
CALL     MIWRCSR             ;procedura pisania do CSR
                                ;wybrany tryb pracy -
                                ;- wspolpraca z portami I/O /
MOV      #MI.RDB,MI.FUN(RO)  ;kod funkcji czytania z okna
MOV      #RK,MI.BUF(RO)      ;adres bufora uzytkownika
MOV      #161000,MI.WDW(RO)  ;adres okna MIO5
CALL     MIRDBUF             ;procedura czytania z okna MIO5
                                ;do bufora uzytkownika
CMP      #IS.SUC,MI.RET(RO)  ;sprawdzenie kodu zwrotnego
BNE      ERROR

```

; wpisanie 256 bajtow z bufora uzytkownika
 ; do pamieci w kasecie INTEL DIGIT-PROWAY

```

MOV      #MIPAR,RO           ;adres bloku parametrow
MOV      #MI.WCS,MI.FUN(RO)  ;kod funkcji pisania do CSR
MOV      #0,MI.BUF(RO)       ;wpisywany bajt
CALL     MIWRCSR             ;procedura pisania do CSR
                                ;wybrany tryb pracy -
                                ;-wspolpraca z pamiecia
MOV      #MI.WRB,MI.FUN(RO)  ;kod funkcji pisania do okna
MOV      #DANE,MI.BUF(RO)    ;adres bufora uzytkownika
MOV      #162000,MI.WDW(RO)  ;adres okna MIO5
MOV      #256,MI.CNT(RO)     ;licznik przesylnych bajtow
CALL     MIWRBUF             ;procedura pisania do okna MIO5
CMP      #IS.SUC,MI.RET(RO)  ;sprawdzenie kodu zwrotnego
BNE      ERROR

```

;wlaczenie zglaszania przerwania przez MIO5

```

MOV      #MIPAR,RO           ;adres bloku parametrow
MOV      #MI.CIN,MI.FUN(RO)  ;kod funkcji zglaszaj przerwanie
MOV      #000160,MI.VEC(RO)  ;adres wektora przerwania w SM
MOV      #000010,MI.MSK(RO)  ;maska przerwan
MOV      #2,MI.EFN(RO)       ;numer flasi
CALL     MICINT              ;procedura zglaszaj przerwanie
CMP      #IS.SUC,MI.RET(RO)  ;sprawdzenie kodu zwrotnego
BNE      ERROR

```

=====
Po wykonaniu procedury MICINT, przerwanie przychodzące z kasety nr. po linii INT3 (przy danym stanie krosu na pakiecie MI05) będzie zapalało flagę systemową nr.2 .
Użytkownik ma obowiązek zhasic tą flagę i obsłużyć przerwanie.
Dla włączenia innego przerwania w tym samym programie - należy ponownie użyć procedury MICINT z innymi danymi (wektor, maska, flaga) w bloku parametrów .

W programie użytkownika , przed wyjściem z programu , powinno znaleźć się wyłączenie zgłaszania przerwania przez procedure MINOCINT .

5. Budowa zadania dla programu w języku MACRO 11

Procedury handlerowe MI05 znajdują się w pliku o nazwie MI05D .
Dołączanie tych procedur do programu użytkownika odbywa się na etapie budowy zadania .

Zadanie wykorzystujące procedury handlerowe musi być zadaniem uprzywilejowanym (obsługa przerw) ale bez dostępu do strony rejestrów urządzeń i procedur systemu operacyjnego .

Aby zbudować zadanie o tych parametrach należy w systemie operacyjnym RSX-11M wywołać zadanie TKB i podać mu następujące parametry :

```
Nazwa/MM/PR:0/-FP,Nazwa/--SP/MA=Nazwa,MI05D  
LB:1,54JRSX11M.STB/SS  
/  
GBLDEF=$MI05TMV:134  
GBLDEF=$MI05CSR:160010  
PAR=GEN:0:40000  
//
```

sdzie :

\$MI05TMV Jest adresem wektora przerw TIME-OUT generowanych przez pakiet MI05 ,
\$MI05CSR Jest adresem rejestru stanu MI05 ,
Nazwa Jest nazwa programu użytkownika ,
\$MI05D Jest nazwa pliku zawierającego procedury handlerowe .

6. Wykorzystanie procedur handlerowych MI05
 w innych Jezykach programowania

Aby obsluzyc sprzezenie SM EMC z masistrala INTEL DIGIT-PROWAY
 w innych Jezykach programowania , nalezy korzystac z procedur
 sprzesajacych procedury handlerowe MI05 z danym Jezykiem .

Opracowane sa takie procedury sprzesajace dla Jezyka C .
 W programie zrodlowym w Jezyku C procedury handlerowe MI05
 maja postac funkcji z odpowiednimi argumentami .

Funkcje te nalezy zadeklarowac jako zewnetrzne .
 Deklaracja np. funkcji pisania do rejestru stanu CSR
 ma postac :

```
extern      int      miwcs ( info ) ;
           int      info ;
```

Po zadaniu wartosci argumentu info i uzyciu funkcji w programie np.
 info = 2 ;

```
if ( miwcs (info) < 0 )
    printf ("BLAD ZAPISU DO CSR\n") ;
```

zadana wartosc zostanie wpisana do rejestru stanu a wartosc
 funkcji zwraca kod bledu .

Deklaracje funkcji i argumentow w Jezyku C

```
extern      int      miwcs (info); /*wpisanie info do rej.CSR*/
           int      info ;
extern      int      mircsr (buf); /* czytanie zaw. rej.CSR */
           int      *buf ; /* pod adres buf */
extern      int      miwir (info); /*wpisanie info do rej.IRG*/
           int      info ;
extern      int      mirir (buf); /* czytanie zaw. rej.IRG */
           int      *buf ; /* pod adres buf */
extern      int      micin (maska, flasa, wektor); /* dolaczenie */
           int      maska, flasa, wektor ; /* przerwania */

extern      int      mincin (maska, wektor); /* odlaczenie */
           int      maska, wektor ; /* przerwania */

extern      int      miwbu (buf, okno, licznik); /* wpisanie */
           int      *buf, *okno, licznik ; /*do okna MI05*/
                                           /*zaw.buf.uz.*/
                                           /*o dl. licz.*/
extern      int      mirbu (buf,okno,licznik); /*czyt.z okna*/
           int      *buf, *okno, licznik ; /*do buf.uz.*/
                                           /*o dl.licz.*/
```

Procedury sprzesajace dla Jezyka C znajduja sie w pliku o nazwie MICDRV
 i dolaczane sa do programu uzytkownika na etapie budowy zadania .

W systemie operacyjnym RSX-11M polecenie dla zbudowania tego zadania
 ma postac :

```
Nazwa/MM/PR:0/--FP=Nazwa,MI05D,MICDRV
LB:1,54JRSX11M.STB/SS
DK1:1,1JCX/LB
DK1:1,1JC/LB
/
GBLDEF=$MITMV:134
GBLDEF=$MICSR:160010
PAR=GEN:0:40000
//
```

Opis i listy procedur handlerowych MI05 oraz procedur
 sprzesajacych dla Jezyka C znajduja sie w Sprawozdaniu
 " Oprogramowanie pakietu MI05 " nr. rej. 5503 .

7. Przykładowe programy użytkowe

z wykorzystaniem procedur handlerowych MIO5

Program p.t. WSPOLPRACA SM - MIO5 - INTEL ,
napisany w języku MACRO 11 , realizuje dwa warianty
współpracy SM EMC i MM80 za pośrednictwem adaptera MIO5 :
WSI - współpraca z udziałem przerwan ,
SMI - współpraca bez udziału przerwan .

WSI - wykorzystuje przerzutniki P1 i P2, na pakiecie MW30
w kasecie, do wystawiania sygnałów przerwan dla SM i MM80 .
Sygnał z przerzutnika P1, ustawianego przez SM, zgłasza
przerwanie do MM80 i informuje o zadaniu obsługi.
Sygnał z przerzutnika P2, ustawianego przez MM80, zgłasza
przerwanie do SM i informuje o zakończeniu obsługi przez MM80 .
SM wpisuje najpierw 16-bajtowy blok parametrów pod ustalony
adres w kasecie a następnie 256-bajtowy blok danych do bufora
pośredniego w kasecie . MM80 zabiera dane z bufora pośredniego
i ładuje je pod właściwy adres, wskazany w bloku parametrów .
SMI - wpisuje zadanie obsługi do bloku parametrów w kasecie ,
gdzie program współpracujący - okresowo sprawdza
wskaznik wystąpienia zadania obsługi i po wykonaniu obsługi
zeruje go .
W zależności od kodu operacji wpisanego w bloku parametrów ,
odbywa się przekazywanie danych poprzez bufor pośredni
albo z SM do kasety albo z kasety do SM .

Program p.t. WSPOLPRACA INTEL - MIO5 - SM ,
napisany w assemblerze INTEL 8080 , działa w kasecie
INTELDIGIT-PROWAY pod kontrola systemu operacyjnego RTMT .
Zadanie nr.3 ustala warunki początkowe współpracy,
instaluje wybrane przerwanie oraz zadania okresowe nr.4 i nr.5 .
Zadanie nr.4 wypisuje czas na monitorze i pełni rolę dowolnego
zadania działającego równocześnie z zadaniami współpracy z SM .
Zadanie nr.5 w odstępach 1s sprawdza wskaznik zadania obsługi
w bloku parametrów , jeśli jest ustawiony - wykonuje obsługę
i zeruje wskaznik .

Zainicjowanie współpracy SM z kasetą INTELDIGIT-PROWAY
odbywa się , przy działających zadaniach w kasecie ,
przez uruchomienie w SM zadania WSI lub SMI .

Program p.t. KLAWIATURA , napisany w języku C ,
jest przykładem wykorzystania procedur handlerowych MIO5
w tym języku . Program działa w SM i obsługuje pakiet sterowania
monitorem dotykowym znajdujący się w kasecie INTELDIGIT-PROWAY .
Na początku program wyświetla na ekranie obraz klawiatury
i następnie , obsługując przerwania wywołane dotykaniem
wybranych pól na ekranie , wypisuje odpowiednie znaki .

8. Listingsi przykładowych programow

WSPOLPRACA SM - MI05 - INTEL / assembler MACRO 11 /
WSPOLPRACA INTEL - MI05 - SM / assembler INTEL 8080 /
KLAWIATURA / Jezyk C /