

Wydział Elektryczny
Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej

Instrukcja do zajęć laboratoryjnych z przedmiotu:
Architektura i Programowanie Procesorów Sygnałowych

Numer ćwiczenia: 4

Temat ćwiczenia:

Konfiguracja i wykorzystanie systemu przerwań.

Opracował:
dr inż. Dariusz Jańczak

Białystok 2015

Temat: Konfiguracja i wykorzystanie systemu przerwań.

1. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest pogłębienie i utrwalenie wiedzy studentów oraz nabycie przez nich umiejętności wykorzystania systemu przerwań w technice mikroprocesorowej. W ramach zajęć studenci zdobywają umiejętności konfiguracji systemu przerwań oraz pisania procedur obsługi przerwań. Zadania realizowane są przy wykorzystaniu procesora sygnałowego TMS320C6713.

2. Zagadnienie do opracowania przed przystąpieniem do zajęć

Przed przystąpieniem do zajęć należy opracować następujące zagadnienia:

- ◆ system przerwań: zastosowanie, elementy, cechy, konfiguracja,
- ◆ zasady konfiguracji i obsługi systemu przerwań zmiennoprzecinkowego procesora sygnałowego TMS320C6713 (SPRU189 rozdz. 8, SPRU646).

3. Przebieg ćwiczenia

Ćwiczenia laboratoryjne prowadzone są w oparciu o zestaw TMS320C6713 DSP Starter Kit (DSK). DSK składa się ze sprzętu i oprogramowania umożliwiającego realizację procedur przetwarzania sygnałów w oparciu o procesor TMS320C6713.

3.1 Konfiguracji i obsługa systemu przerwań.

W ćwiczeniu należy zrealizować następujące czynności:

- ◆ umieścić wektor przerwań od adresu 0x400 (ISTP),
- ◆ korzystając, z odpowiednich rejestrów przypisać przerwaniam INT8 obsługę timera1, a INT15 timera0 (MUXL, MUXH)
- ◆ napisać procedury obsługi przerwania INT8 oraz INT15 zliczające ilość wywołań przerwania
- ◆ odblokować system przerwań (IER, GIE),
- ◆ na wstępie przerwania wywoływać na drodze programowej (ISR); następnie uruchomić timer tak by wywoływał przerwanie co 1s,
- ◆ zmodyfikować procedurę obsługi przerwania tak by zaświecała i gasła dioda LED.

3.2 Zadania złożone:

Wykonać zestaw zadań przydzielony grupie przez prowadzącego. Zadania obejmują sterowanie portów I/O przy użyciu timerów i systemu przerwań.

4. Sprawozdanie powinno zawierać:

- kody źródłowe wraz z opisem,
- wyniki działania procedur,
- analizę kodów źródłowych stosowanych procedur,
- uwagi i wnioski nasuwające się w trakcie wykonywania ćwiczenia.

5. Wymagania BHP

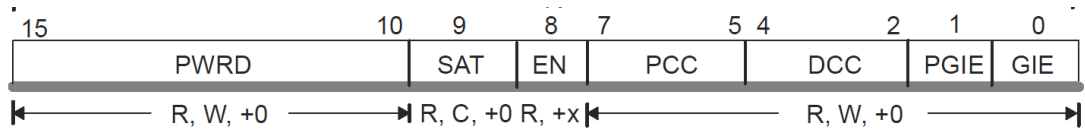
W trakcie realizacji programu ćwiczenia należy przestrzegać zasad omówionych we wstępie do ćwiczeń, zawartych w: „Regulaminie porządkowym w laboratorium” oraz w „Instrukcji obsługi urządzeń elektronicznych znajdujących się w laboratorium z uwzględnieniem przepisów BHP”. Regulamin i instrukcja są dostępne w pomieszczeniu laboratoryjnym w widocznym miejscu.

6. Literatura

1. Kowalski H. A., *Procesory DSP dla praktyków*, BTC, Legionowo, 2013
2. Dąbrowski A. (red.) *Przetwarzanie Sygnałów Przy użyciu Procesorów Sygnałowych*, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000.
3. Smith S. W., *Cyfrowe przetwarzanie sygnałów: praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców*, Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2007.
4. Zieliński T., *Cyfrowe przetwarzanie sygnałów: od teorii do zastosowań*, WKŁ, Warszawa, 2009.
5. Texas Instruments, *TMS320C6000 DSP Peripherals Overview*, 2007.
6. Texas Instruments, *TMS320C6000 DSP Interrupt Selector Reference Guide*, 2004.
7. Texas Instruments, *TMS320C67x DSP CPU and Instruction Set Reference Guide*, 2006.
8. Texas Instruments, *TMS320C6000 Programmer's Guide*, 2006.
9. Kehtarnavaz, N., *Real-Time Digital Signal Processing: Based on the TMS320C6000*, Newnes, 2005.
10. Welch T. B., Wright C.H.G., Morrow M.G., *Real-time Digital Signal Processing from Matlab to C with the TMS320C6x DSPs*, Taylor & Francis, 2012.

Dodatek 1.

Maskowanie (blokowanie) globalne przerwai



; zamaskowanie globalne przerwai

```

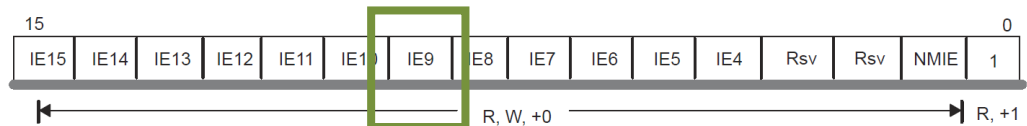
MVC.S2          CSR, B10          ; odczyt CSR
AND.L2          B10,-2,B10        ; -2d = 0xFFFFE (U2)
MVC.S2          B10,CSR           ; zapis CSR z GIE=0
    
```

; odmaskowanie globalne przerwai

```

MVC.S2          CSR, B10          ; odczyt CSR
OR.L2           1,B10,B10         ;
MVC.S2          B10,CSR           ; zapis CSR z GIE=1
    
```

Maskowanie (blokowanie) poszczegolnych przerwai



; zamaskowanie przerwai INT9

```

MVK.S2          0xFDFE, B4        ; 0xFDFE => bit9 = 0
MVC.S2          IER, B5           ; odczyt IER
AND.L2          B4,B5,B5         ;
MVC.S2          B5,IER           ; zapis IER z IE9=0
    
```

; odmaskowanie przerwai INT9

```

MVK.S2          0x200, B4         ; 0x200 => bit9 = 1
MVC.S2          IER, B5           ; odczyt IER
OR.L2           B4,B5,B5         ;
MVC.S2          B5,IER           ; zapis IER z IE9=1
    
```

Wybór źródeł przerw

Rejestry wyboru źródeł przerw i konfiguracji prz. zewn.

Byte Address	Abbreviation	Name	Description
019C0000h	MUXH	Interrupt multiplexer high	Selects which interrupts drive CPU interrupts 10–15 (INT10–15)
019C0004h	MUXL	Interrupt multiplexer low	Selects which interrupts drive CPU interrupts 4–9 (INT4–INT9)
019C0008h	EXTPOL	External interrupt polarity	Sets the polarity of the external interrupts (EXT_INT4–EXT_INT7)

Figure 14–2. Interrupt Multiplexer Low Register (MUXL)

31	30	26	25	21	20	16
Reserved		INTSEL9		INTSEL8		INTSEL7
R, +0		RW, +01001		RW, +01000		RW, +00111
15	14	10	9	5	4	0
Reserved		INTSEL6		INTSEL5		INTSEL4
R, +0		RW, +00110		RW, +00101		RW, +00100

Figure 14–3. Interrupt Multiplexer High Register (MUXH)

31	30	26	25	21	20	16
Reserved		INTSEL15		INTSEL14		INTSEL13
R, +0		RW, +00010		RW, +00001		RW, +00000
15	14	10	9	5	4	0
Reserved		INTSEL12		INTSEL11		INTSEL10
R, +0		RW, +01011		RW, +01010		RW, +00011

LDW, STW – zapis/odczyt

.globalstart

MUXH .set 0x019C0000

MUXL .set 0x019C0004

.text

; Timer0 na przerwaniu INT5

start: MVKL.S2 MUXL, B10

MVKH.S2 MUXL, B10 ; w B10 adres MUXL

MVKL.S2 0x0020, B9 ;TINT0 = 00001b na INTSEL5

STW.D2 B9,*B10