

## Hardwarové prerušenie

Nasledujúci kód ukazuje inštaláciu obsluhy časovača vrátane jeho inicializácie

```
// inicializace časovače, přerušení každou milisekundu
mov r1, 0
st TMRPR, r1
mov r1, 3124
st TMRCTR, r1
// instalace obsluhy přerušení
mov r1, timerInt
st [0*4+2], r1
// povolení přerušení na řadiči
mov r1, 1
st ICONIER, r1
// vynulování časovače pro přesně definovaný start
mov r14, 0
st TMRCCR, r14
// povolení přerušení
sti
```

## Registre periférií

Nasledovat' bude stručný přehľad registrov použitelných pri perifériách:

### VGA

#### **VGACR : VGA Control Register**

0xFC00								0xFC01							
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
MOTC				MOBC				---			BL	DT	MODE		EN

MOTC – farba textu v monochromatickom textovom režime

MOBC – farba pozadia v monochromatickom textovom režime

BL – povolenie blikania

DT – povolenie ditheringu v grafických režimoch

MODE – nastavenie grafického režimu:

00 : Text 80x25, monochromatický

01 : Text 80x25, farebný

10 : Grafika 320x200, 16 farieb z palety

11 : Grafika 320x200, 256 priamych farieb

EN – povolenie práce VGA

#### **VGASR : VGA Status Register**

0xFC02								0xFC03							
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
--															VBI

VBI – aktívny vertikálny spätný beh

**VGACPR : VGA Cursor Position Register**

0xFC04								0xFC05							
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
CPX								CPY							

CPX – číslo stĺpca, v ktorom sa nachádza kurzor (0 - 79)

CPY – číslo riadku v ktorom sa nachádza kurzor (0 – 24)

**VGACDR : VGA Cursor Definition Register**

0xFC06								0xFC07							
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
CD															

CD – definícia kurzoru. Ak bit = 1, tak je príslušný mikroriadok na pozícii kurzoru vyplnení farbou popredia. Mikroriadky sú číslované zhora.

**VGAPAR : VGA Palette Address Register**

0xFC08								0xFC09							
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
--											PAD				

PAD – číslo položky palety prístupnej cez register VGAPR

**VGAPR : VGA Palette Register**

0xFC0A															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
--				R				G				B			

R – intenzita červenej

G – intenzita zelenej

B – intenzita modrej

**VGABCR : VGA Border Color Register**

0xFC0E								0xFC0F							
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
--				R				G				B			

Register definuje farbu rámu.

R – intenzita červenej

G – intenzita zelenej

B – intenzita modrej

## Spartan 3 Starte I/O

### *S3IOCR : Spartan 3 IO Control Register*

0xFC30								0xFC31							
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
--												BIE	SIE	MODE	

BIE – povolenie generovania prerušenia pri zmene stavu tlačítok

SIE – povolenie generovania prerušenia pri zmene stavu prepínačov

MODE – určuje interpretáciu obsah registrov S3IOS1R a S3IOS2R

### *S3IOS1R : Spartan 3 IO Sevensegment 1 Register*

0xFC32								0xFC33							
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
S1D															

Hodnoty v registry sú zobrazované na sedmissegmentovom displeji. Interpretované sú podľa nastavenia MODE v registri S3IOCR a to takto:

00 – obsah je zobrazený ako 16-bitové hexadecimálne číslo na 4 pozíciách

01 – obsah registru je chápaný ako 2 znaky v ASCII kóde

10 – obsah určuje priamo vypnuté/zapnuté segmenty

(0xFC32 zodpovedá prvému miestu na displeji, 0xFC33 druhému)

### *S3IOS2R : Spartan 3 IO Sevensegment 2 Register*

0xFC34								0xFC35							
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
S2D															

Hodnoty v registry sú zobrazované na sedmissegmentovom displeji. Interpretované sú podľa nastavenia MODE v registri S3IOCR a to takto:

00 – registre je nevyužitý

01 – obsah registru je chápaný ako 2 znaky v ASCII kóde

10 – obsah určuje priamo vypnuté/zapnuté segmenty

(0xFC34 zodpovedá tretiemu miestu na displeji, 0xFC35 štvrtému)

### *S3IOLR : Spartan 3 IO LED Register*

0xFC36								0xFC37							
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
--								LED							

LED – ovládanie LED na doske

### *S3IOIR : Spartan 3 IO Input Register*

0xFC38								0xFC39							
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
--				BTN				SW							

(Register je len na čítanie!!!)

BTN – stav tlačidiel na doske Spartan 3 Starter

SW – stav prepínačov na doske Spartan 3 Starter

## PS/2

### *PS2TXR :PS/2 Transmit Register*

0xFC40 / 0xFC80							
7	6	5	4	3	2	1	0
TXD							

(Register pre zápis)

Vyslanie bytu na PS/2 port.

### *PS2RXR : PS/2 Receive Register*

0xFC41 / 0xFC81							
7	6	5	4	3	2	1	0
RXD							

(Register pre čítanie)

Čítanie prijatého bytu. Zároveň je uvoľnená linka CLK/CTS portu.

### *PS2SR : PS/ Status Register*

0xFC42 / 0xFC82								0xFC43 / 0xFC83							
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
--													TXR	RXP	RXD

(Register len na čítanie)

TXR – Pripravený k vysielaniu. Bit je nastavený ak neprebíha žiaden prenos a bol ukončený príjem.

RXP – chyba parity pri príjme. Bit je platný, ak je nastavený bit RXD.

RXD – príjem ukončený. Register PS2RXR obsahuje prijatý byte.

## Služby BIOS-u

### **Systemová služba 10h: VGA**

Služby re základnú podporu výpisu znakov, čísel a reťazcov. Číslo podslužby sa predáva v registry R1.

Príklad použitia:

```
mov r1, 0x3
calla 0x10*4 //funkcii calla sa predáva adresa offs16. Tuto
//adresu určuje číslo služby nasobené 4
```

Tento príklad zavolá službu VGA. V registry R1 je uložená hodnota 0x3 takže ako podslužba sa zavolá 03h, t.j. Výpis reťazca na obrazovku. Adresa reťazca by bola uložená v registry R2.

Podslužby:

#### **00h: Zmazanie obrazovky**

Prepis celej obrazovky znakom „medzera“. Atribút je daný aktuálnym nastavením. Kurzor je premiestnený do ľavého horného rohu.

#### **01h: Posun obrazu o 1 riadok nahor**

Prvý riadok bude následne stratený, spodný riadok bude prepísaný znakmi „medzera“.

### **02h: Výpis znaku na pozícií kurzora**

Vstup: R2 – znak pre výpis

Zadaný znak je vypísaný na pozícií kurzora s atributmi, ktoré sú aktuálne nastavené. Kurzor je následné posunutý na ďalšiu pozíciu. Znaky nie su interpretované (nie je možné odriadkovať).

### **03h: Výpis reťazca ukončeného nulou**

Vstup: R2 – adresa počiatku reťazca

Služba vypíše reťazec na zadanej adrese ukončený 0. Výpis je realizovaný postupne službou 02h, preto pre nich platia rovnaké pravidlá.

Príklad tvaru reťazca:

```
text:      db 'A','H','O','J',' ','s','v','e','t','e',0
```

### **04h: Výpis 8-bitového čísla v hexadecimálnej podobe**

Vstup: R2 – číslo pre výpis

Vypísaných je spodných 8 bitov. Opäť platia rovnaké pravidlá ako u 02h.

### **05h: Výpis 16-bitového čísla v hexadecimálnej podobe**

Vstup: R2 – číslo pre výpis

Opäť platia rovnaké pravidlá ako u 02h.

### **06h: Výpis 16-bitového čísla bez znamienka v dekadickéj podobe**

Vstup: R2 – číslo pre výpis

Úvodné nuly sú potlačené. Rovnaké pravidlá ako u 02h.

### **07h: Odriadkovanie**

Kurzor sa presunie na začiatok nasledujúceho riadku. Ak bol kurzor pred operáciou na poslednom riadku, obsah sa posunie o riadok nahor a kurzor sa umiestni na začiatok posledného riadku.

## **Systemová služba 11h: Delenie**

Vstup: R1 – delenec

R2 – deliteľ

Výstup: R1 – podiel

R2 – zvyšok

Služba vykonáva delenie dvoch 16-bitových čísel bez znamienka.

## **Systemová služba 12h: Klávesnica**

### **00h: Inicializácia klávesnice**

Podslužba otestuje prítomnosť klávesnice a následne inštaluje obsluhu prerušenia. Podslužba je volaná behom štartu systému.

### **01h: Vloženie kódu do bufferu klávesnice**

Vstup: R2 – kód klávesy

Podslužba uloží slovo z R2 do bufferu, ak je v ňom voľné miesto.

### **02h: Vybranie kódu z bufferu klávesnice**

Výstup: R2 – kód klávesy

Vráti kód klávesy z bufferu klávesnice. Ak je prázdny, vráti sa 0.