



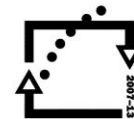
evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Škola	Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola, Hrabákova 271, Příbram
Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0556
Číslo a název šablony klíčové aktivity	III / 2 = Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT
Tematická oblast	Mikroprocesorová technika
Název sady	Obsluha základních periférií mikropočítačem
Téma	Binární hodiny
Anotace	Tvorba programu s podprogramy, vnořené cykly, podmíněné větvení programů. Zobrazování v binárním kódu, proměnná portB.
Autor	Ing. Josef Řehout
Den vytvoření	10.10.2013
Den ověření	27.11.2013
Označení materiálu	VY_32_INOVACE_RE_ELT_12

# Binární hodiny

## Zobrazování čísel v binárním kódu

Opakování – úvodní test

Následující desítková čísla převedte do binární číselné soustavy a každé číslo zapište v jednom bajtu:

40

80

120

250

44

88

128

254

# Binární hodiny

## Zobrazování čísel v binárním kódu

Opakování – úvodní test, řešení.  
Výsledky jsou některé chybné, opravte je.

40	00101000
----	----------

80	01010000
----	----------

120	01111000
-----	----------

250	01111000
-----	----------

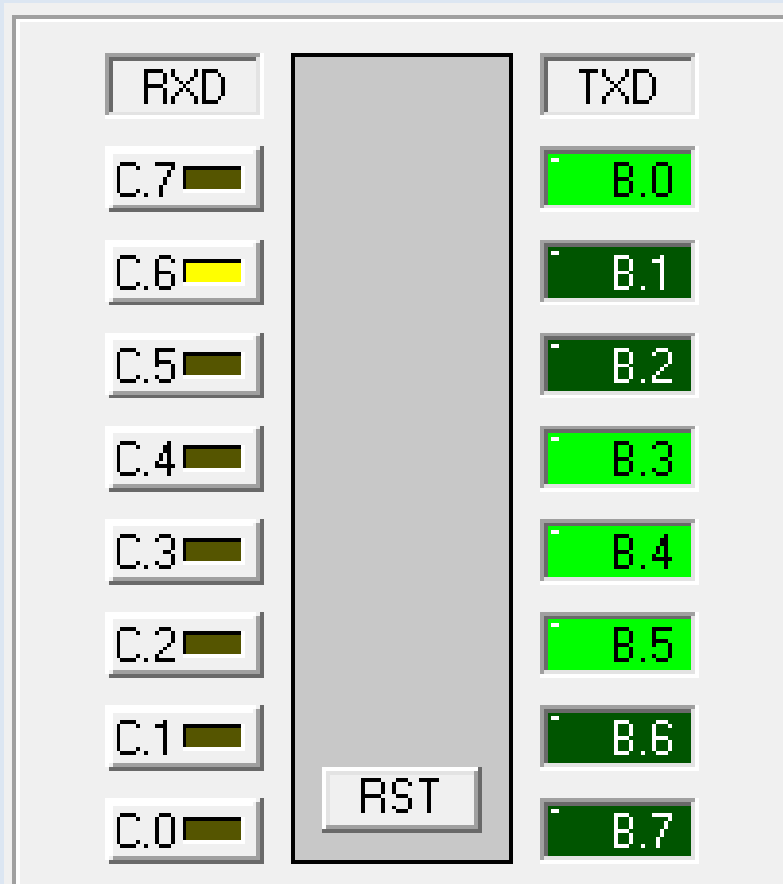
44	00101100
----	----------

88	01011000
----	----------

128	10001000
-----	----------

254	11011110
-----	----------

# Program pro binární výstup dat



Vytvořte jednoduchý program, který bude postupně zobrazovat binární čísla od 0 do 255 na portu B.0 až B.7. Po dosažení maximálního čísla se bude opakovat. Předved'te učiteli.

Dále uvedený příklad programu vyzkoušejte a upravte podle předchozího zadání.

# Program pro binární výstup dat

```
; Příklad programu výstup dat na port C
; picaxe 20M2
main:
  for b0=1 to 12
    inc b1                ;inkrementace b1 (zvýšení o 1)
    dirsC=%00001111    ;nastaví c.0 až c.3 jako výstup
    pinsC=b1           ;na port C nastav hodnotu b1
  next b0
  b1=0
  goto main
```

**pinsB je název registru, který obsahuje data na vstupech nebo data zapsaná na výstupy portu B. Port B, C, A je proměnná typu bajt (8 bitů).**

# Binární hodiny - zadání

Hodiny mimozemšťanů na planetě Tolondrat Tolondratané podobní lidem mají čtyři prsty, proto si osvojili počítání v osmičkové číselné soustavě a počítají tak i čas.

Jejich systém počítání času má nejmenší hodnotu 1 tan, následuje

kant = 64 tan, pak je

oket = 64 kantů, nakonec jeden

dant = 4 oket

Na Zemi jeden tan = 4 sekundy

Matematickým srovnáním lze dokázat, že počítají podobně jako my sekundy, minuty, hodiny, dny.

$1 \text{ dant} = 4 * 64 * 64 * 4 \text{ (s)}$

Porovnej jejich dant s pozemským dnem.

# Binární hodiny - zadání

Technické oddělení MISMZK

(Mezinárodní institut pro studium mimozemských kultur) požaduje vytvořit program pro počítání času podle Tolondratského systému časových jednotek se zobrazováním ve dvojkovém kódu, který je univerzálním kódem pro komunikaci inteligentních bytostí v kosmu.

Inženýrské oddělení našeho vývojového pracoviště MSES (Mimořádně spolehlivé elektronické systémy) upřesnilo programátorům vytvořit program pro jedočipový počítač typu PICAXE20M2 s parametry:

- každý tan zhasne LED na portu c.7
- na portu c.0 až c.5 se zobrazuje stav tan (0 až 63)
- na portu b.0 až b.5 se zobrazuje stav kant (0 až 63)
- na portu b.6 až b.7 se zobrazuje stav oket (0 až 3)

# Binární hodiny - zadání

- přivedením 0 na dobu více než 1 tan na vstup c.6 se vše vynuluje a začne počítání Tolondratského času. Pozn.: k tomu dojde jen jednou poté, kdy vesmírná loď s pozemskou posádkou přistane na Tolondratu.
- přivedením 0 na vstup c.6 na kratší dobu než 1 tan se krátce, na dobu 1 tan, na portu b.0 až b.7 zobrazí délka pobytu na planetě Tolondrat v počtu dant.
- Napájení systému počítání Tolondratského času bude mnohonásobně jištěno před výpadkem.
- Problematiku napájení zajišťuje jiný tým a není předmětem vašeho úkolu.
- Za kolik pozemských dní dojde k samočinnému vynulování Tolondratských hodin (dále TH)?



# Binární hodiny – skupinový projekt

- K vytvoření spolehlivého programu počítání Tolondratského času bylo vedením firmy rozhodnuto vytvořit čtyři týmy programátorů.
- Aby se vytvořil spolehlivý program, budou týmy vzájemně konzultovat problémy na které během práce narazí.
- Programy vzniknou čtyři a po jejich náročném testování bude jeden z nich vybrán pro hlavní TH a druhý bude použit pro záložní TH. Třetí program bude pro druhé záložní TH. Všechny TH budou počítat současně z důvodu bezpečného zajištění měření času, který se expedice zdrží na planetě Tolondrat.
- Při testování bude  $1 \text{ tan} = 10 \text{ ms}$  pozemského času a po zdárném testu se tato konstanta nastaví na  $4 \text{ s}$ .

# Binární hodiny – skupinový projekt

Neprodleně zahajte práci na programu, jehož konečná a odladěná verze musí být předána do 14 dnů. Není vyloučeno, že vzhledem k důležitosti na projektu pracují další firmy.

Každý tým:

- předvede svůj program v simulaci, v případě připraveného hardware v reálném zařízení.
- vysvětlí koncepci řešení úkolu TH vývojovým diagramem.
- předá textový výpis programu s poznámkami ke každé instrukci.
- Hlavička výpisu bude obsahovat:
  - Název programu
  - Název týmu a třídu
  - Seznam řešitelů
  - Datum schválení konečné verze

# Dosud procvičené příkazy (I)

start:	;návěstí (název části programu)
data adresa, (data, data)	;zápis dat do eeprom před začátkem programu
read adresa, registr1	;čtení dat z eeprom
write adresa, b1, w1	;zápis dat během programu
dirsb=%11111110	;aktivace portů B.7 až B.1 jako výstupních
pinsb=%01111110	;nastav výstupy portu b
for b6 = 1 to 5	;začátek cyklu
next b6	;konec cyklu podle proměnné b6
goto start	;skok
gosub podprogram	;jdi na podprogram
return	;návrat z podprogramu
high B.4	;výstup do 1
low B.4	;výstup do 0
toggle c.7	;přepni stav výstupu
if pinB.0 = 1 then suma	;podmíněný skok
inc b1	;zvýšení obsahu proměnné b1 o 1
pause 1000	;pauza v ms
poke 80,b1	; vlož proměnnou b1 do registru na adrese 80
peek 80,b1	; dej obsah registru 80 do proměnné b1

# Dosud procvičené příkazy (II)

readadc B.2, b8	;AD převod z pinu b.2 uložit do proměnné b8
readadc10 B.2,w8	;AD desetibitový převod
select case b1	;Výběr možnosti podle hodnoty registru b1,
case < 77	;Když je b1 menší 77, splní se následující příkazy
Endselect	;konec sekvence select case
servo B.4,75	;nastavení portu pro servomotor
servopos B.4,75	;natočení serva
Symbol K1=234	;konstanta (nezabírá místo proměnné)
Symbol napeti=w12	;symbolický název proměnné w12

## Zdroje

- I. Revolution Education Ltd. PICAXE Manual, Section 1 - Getting Started, [www.picaxe.com/docs/picaxe\\_manual1.pdf](http://www.picaxe.com/docs/picaxe_manual1.pdf) [online] 5.10.2012, [cit. 10.10.2013]
- II. Revolution Education Ltd. PICAXE Manual, Section 2 – BASIC Commands, [www.picaxe.com/docs/picaxe\\_manual2.pdf](http://www.picaxe.com/docs/picaxe_manual2.pdf) [online] 5.10.2012, [cit. 10.10.2013]
- III. Revolution Education Ltd. PICAXE Manual, Section 3 - Microcontroller interfacing circuits, [www.picaxe.com/docs/picaxe\\_manual3.pdf](http://www.picaxe.com/docs/picaxe_manual3.pdf) [online] 5.10.2012, [cit. 10.10.2013]
- IV. Revolution Education Ltd. PICAXE Programming Editor [online] 5.10.2012, [cit. 10.10.2013].

Dostupné z <http://www.picaxe.com/Getting-Started/PICAXE-Manuals/>,  
<http://www.picaxe.com/Software/PICAXE/PICAXE-Programming-Editor>

Obrázky a programy – archiv autora



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ