



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	Stopky
Anotace	Tvorba programu s podprogramy, ukládání dat do EEPROM. Příkazy symbol, gosub-return, write, read.
Autor	Ing. Josef Řehout
Den vytvoření	15.9.2013
Den ověření	26.11.2013
Označení materiálu	VY_32_INOVACE_RE_ELT_11

Stopky - zadání

Funkce programu:

- Tlačítkem start a stop měření času
- Po zastavení zobrazí čas minuty a sekundy v rozsahu jednoho bytu (celkem 2 byty)
- Zobrazí se příkazem debug na PC v editoru
- Zobrazení trvá až do nového stisku tlačítka, kterým se program restartuje včetně vynulování proměnných

Varianta:

Poslední naměřený čas zůstane uložen i po vypnutí napájení v EEPROM od adresy 0.

Stopky - zadání

Upřesnění zadání:

Mikropočítač PICAXE 20M2

Tlačítko pinC.6 start/stop, v klidu log 1

Povinné příkazy:

Gosub / Returnpoužití podprogramu

For / Nextsmyčka

Symbol minuty = b0, pak

Minuty = minuty+1

(symbol minuty je pro mikropočítač b0, při psaní programu však používáme symbolický název)

Úplný výpis programu stopky

; Cvičný program "STOPKY"

main:

```
b0=0 ; nulování proměnných,b0 nevyužito
b1=0 ; b1 minuty
b2=0 ; b2 sekundy
w2=0 ; w0 desetiny sekund
symbol tlacitko=pinc.6
symbol minuty=b1 ; dále v programu minuty
symbol sekundy=b2 ; sekundy
symbol hodiny=b0 ; místo neurčitého b0 v programu hodiny
hodiny=hodiny+1 ; zde zvýšení proměnné hodiny o 1
debug ; zobrazení vynulovaných proměnných
if tlacitko=1 then main ; stisk tlačítka 0
gosub citac ; podprogram start stopek
gosub vypis ; podprogram výpis proměnných
wait 2 ; prodleva před resetem programu
goto main ; reset programu
```

citac:

```
pause 5 ;každých 5ms
w2=w2+1 ;se zvětší obsah w2 o 1
sekundy=w2/5 ;výpočet sekund
minuty=sekundy/12 ;výpočet minut
if tlacitko=1 then goto citac ;stop při stisku tlačítka
return ;návrat do hlavního prg
```

vypis:

```
debug ;sériovým kabelem se data z uP
pause 100 ;přenesou a zobrazí v PC
if tlacitko=1 then goto vypis ;stiskem tlačítka
return ;návrat do hlavního prg
```

Stopky

Pozorně prostudujte výše uvedený program, zejména příkazy uvedené v zadání úlohy stopky.

Příkazy pro ukládání do EEPROM jsou vysvětleny dále. Zabývejte se jimi až po zvládnutí základní úlohy

Program napište a vyzkoušejte, pak jej uveďte do souladu se [zadáním](#) a nakonec předved'te.

Úplný výpis programu ukládání do EEPROM

```
DATA 0,("Hezký_den_") ;uložení hodnot do EEPROM od adresy 0
EEPROM 11,("3,14159_ ") ;uložení hodnot do EEPROM od adresy 11
poke 3,11,1 ;uložení dat do RAM, b3=11, b4=1
main:
  for b0 = 0 to 19 ;začátek cyklu
    read b0,b1 ;čte obsah EEPROM, adresa b0, do b1
    serout b.1,N2400,(b1) ;obsah b1 je vysílán sériově na výstup b.7
    next b0 ;další běh cyklu
  sleepb4 ;pozastavení programu, nízký příkon
  inc b3 ;zvýší b3 o 1
  write b3," " ;uloží do EEPROM znak mezi "",(mezeru)
  if b3=19 then ;adresa je dána obsahem registru b3
    b4=25 ;doba spánku = 2,3*25 sekund
  end if ;konec podmínky
  goto main ;opětovné spuštění cyklu main
```

Zvýrazněné příkazy vysvětleny dále

Stopky – uložení dat do EEPROM

DATA adresa, (data, data,.....,data, data)

- ; adresa je číselná konstanta od 0 do 255, EEPROM má kapacitu 256
- ; (data) musí být v závorce, oddělena čárkou, jsou typu byte (8 bitů)
- ; k ukládání dochází od adresy dále, následující příkaz DATA to musí
- ; respektovat
- ; klíčová slova DATA a EEPROM jsou ekvivalentní
- ; příkaz slouží pouze k uložení dat při zápisu programu do uP

READ adresa, registr1, registr2, word w1, w2,atd

- ; adresa je buď přímá (konstanta 0 až 255) nebo proměnná b0 apod.
- ; registr je b0 až b27, jde-li o 16 bitová data pak za slovem word w0....
- ; příkaz lze použít kdekoli v programu ke čtení dat z EEPROM

Stopky – uložení dat do EEPROM

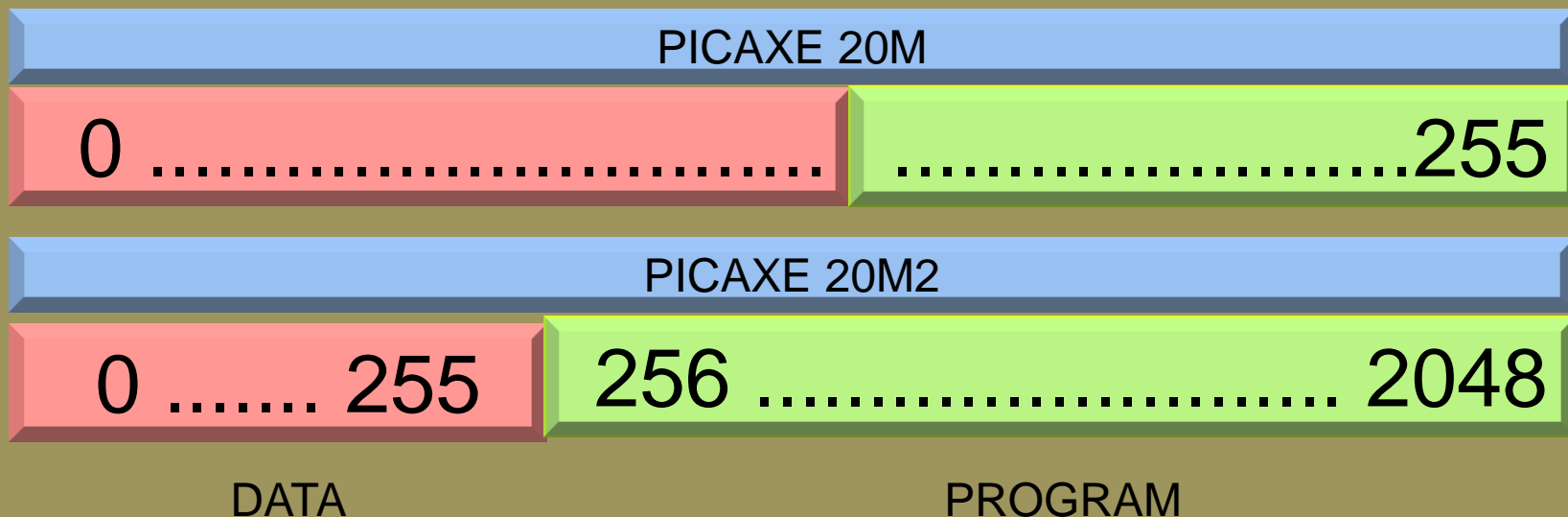
WRITE `adresa, registr1, registr2, word w1, w2, atd`

; `adresa` je buď přímá (konstanta 0 až 255) nebo proměnná `b0` apod.

; `registr` je `b0` až `b27`, jde-li o 16 bitová data pak za slovem `word w0....`

; příkaz lze použít kdekoli v programu k zápisu dat do EEPROM

Organizace EEPROM



Opište níže uvedený program a vyzkoušejte v simulaci

```
#picaxe 20M      ;volba uP
data 200,(255)   ;uložení čísla 255 na adr. 200 EEPROM
data (254)       ;číslo 254 na adr. 201, data v závorce
data (222)       ;číslo 222 na adr. 202
main:
for b0=100 to 250
  b3=b0
  write b0,255,255
next b0
goto main
```

Zjistěte proč výše uvedený program nepracuje správně, i když příkazy jsou správné.

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	;koniec 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
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
readadc B.2, b8	;AD převod z pinu b.2 ulož do proměnné b8
readadc10 B.2,w8	;AD desetibitový převod

Dosud procvičené příkazy (II)

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 [online] 5.10.2012, [cit. 15.9.2013]
- II. Revolution Education Ltd. PICAXE Manual, Section 2 – BASIC Commands, www.picaxe.com/docs/picaxe_manual2.pdf [online] 5.10.2012, [cit. 15.9.2013]
- III. Revolution Education Ltd. PICAXE Manual, Section 3 - Microcontroller interfacing circuits, www.picaxe.com/docs/picaxe_manual3.pdf [online] 5.10.2012, [cit. 15.9.2013]
- IV. Revolution Education Ltd. PICAXE Programming Editor [online] 5.10.2012, [cit. 15.9.2013].

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