

Využití ICT pro rozvoj klíčových kompetencí

CZ.1.07/1.5.00/34.0448

Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0448
Číslo materiálu	ICT-PG1-1/12 Podprogramy, časové smyčky – pracovní list
Název školy	Střední odborná škola elektrotechnická, Centrum odborné přípravy, Zvolenovská 537, Hluboká nad Vltavou
Autor	Bc. Zdeněk Boháč
Tématický celek	Programování jednočipových mikropočítačů
Ročník	2.-4. ročník SOŠ
Datum tvorby	prosinec 2012
Anotace	Pracovní list – procvičování podprogramů
Metodický pokyn	Lze použít při výuce k zopakování učiva jako samostatnou práci
Pokud není uvedeno jinak, uvedený materiál je z vlastních zdrojů autora	

Jméno :

Třída :

Pracovní list – Podprogramy, časové smyčky

1) Podprogramy se používají:

- a) v každém programu. Bez použití podprogramů nelze žádný program pro jednočipový mikroprocesor napsat.
- b) tam, kde je potřeba nějakou činnosti provádět opakovaně na různých částech programu.
- c) pouze u časových smyček.

2) Pro volání podprogramu se používá instrukce:

- a) CALL k
- b) GOTO k
- c) DECFSZ f , d
- d) RETURN

3) Pro návrat z podprogramu se používá instrukce:

- a) CALL k
- b) GOTO k
- c) RETURN
- d) DECFSZ f , d

4) Doba 1 instrukčního cyklu u PIC16F84A je:

- a) odvozena od frekvence oscilátoru a odpovídá vztahu $t_{ic} = \frac{f_{osc}}{4}$
- b) pevně stanovena na dobu 1 μ S
- c) době 1 taktu oscilátoru
- d) odvozena od frekvence oscilátoru a odpovídá vztahu $t_{ic} = \frac{f_{osc}}{2}$

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

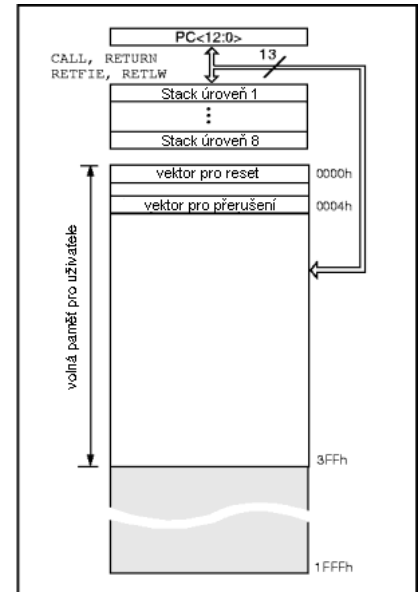
5) Očíslujte akce čísla od 1 do 4 tak, jak jdou se postupně při volání podprogramu se provádějí:

Provede se samotný podprogram.

K hodnotě v programovém čítači se přičte číslo 1 a výsledek se uloží na vrchol zásobníku.

Instrukce RETURN sáhne na vrchol zásobníku, kde je uložena návratová hodnota buňky paměti od které pokračuje vykonávání programu.

Instrukce CALL zjistí hodnotu, která je obsažena v programovém čítači.



6) Kolik instrukčních cyklů bude trvat následující časová smyčka:

```

CNT EQU 0X0C
CEKEJ MOVLW D'100'
      MOVWF CNT
LOOP NOP NOP
      DECFSZ CNT,1
      GOTO LOOP
      RETURN
    
```

7) Jak dlouho bude trvat následující časová smyčka u mikroprocesoru s taktovací frekvencí oscilátoru 4MHz:

```

CNT1 EQU 0X0C ; definice registru citace
CNT2 EQU 0X0D ; definice registru citace
CEKEJ MOVLW D'10'
      MOVWF CNT2 ; naplneni registru citace hodnotou 100
LOOP_A MOVLW D'100'
      MOVWF CNT1 ; naplneni registru citace hodnotou 10
LOOP_B NOP ; telo smycky
      NOP ; telo smycky
      DECFSZ CNT1,1 ; odedcte od CNT1 1, pokud je vysl. 0
      GOTO LOOP_B ; tak je GOTO nahrazeno instrukci NOP
      DECFSZ CNT2,1 ; odedcte od CNT2 1, pokud je vysl. 0
      GOTO LOOP_A ; tak je GOTO nahrazeno instrukci NOP
    
```

Řešení:

1) Podprogramy se používají:

a) v každém programu. Bez použití podprogramů nelze žádný program pro jednočipový mikroprocesor napsat.

b) tam, kde je potřeba nějakou činností provádět opakovaně na různých částech programu.

c) pouze u časových smyček.

2) Pro volání podprogramu se používá instrukce:

a) **CALL k**

b) GOTO k

c) DECFSZ f, d

d) RETURN

3) Pro návrat z podprogramu se používá instrukce:

a) CALL k

b) GOTO k

c) RETURN

d) DECFSZ f, d

4) Doba 1 instrukčního cyklu u PIC16F84A je:

a) odvozena od frekvence oscilátoru a odpovídá vztahu $t_{ic} = \frac{f_{osc}}{4}$

b) pevně stanovena na dobu 1 μ S

c) době 1 taktu oscilátoru

d) odvozena od frekvence oscilátoru a odpovídá vztahu $t_{ic} = \frac{f_{osc}}{2}$

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

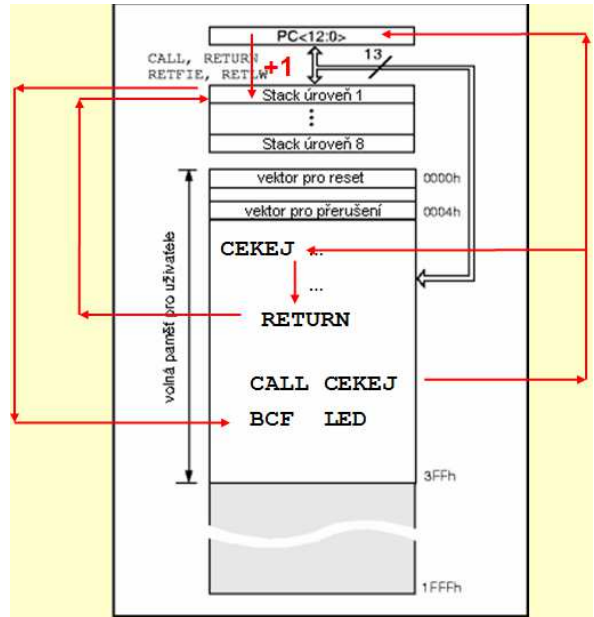
5) Očíslujte akce čísla od 1 do 4 tak, jak jdou se postupně při volání podprogramu se provádějí:

3) Proveďte se samotný podprogram.

2) K hodnotě v programovém čítači se přičte číslo 1 a výsledek se uloží na vrchol zásobníku.

4) Instrukce RETURN sáhne na vrchol zásobníku, kde je uložena návratová hodnota buňky paměti od které pokračuje vykonávání programu.

1) Instrukce CALL zjistí hodnotu, která je obsažena v programovém čítači.



6) Kolik instrukčních cyklů bude trvat následující časová smyčka:

```

CNT EQU 0X0C;      (1)
CEKEJ MOVLW D'100'; (1)
      MOVWF CNT;    (1)
LOOP  NOP  NOP;    (1)
      DECFSZ CNT,1; (1)
      GOTO LOOP;    (1) nebo (2)

```

RETURN; navrat z podprogramu není součástí casove smycky

$(1+1+2)*100+1+1-1=401$ instrukčních cyklů

7) Jak dlouho bude trvat následující časová smyčka u mikroprocesoru s taktovací frekvencí oscilátoru 4MHz:

```

CNT1 EQU 0X0C ; definice registru citace
CNT2 EQU 0X0D ; definice registru citace
CEKEJ MOVLW D'10'
      MOVWF CNT2 ; naplneni registru citace hodnotou 100
LOOP_A MOVLW D'100'
      MOVWF CNT1 ; naplneni registru citace hodnotou 10
LOOP_B NOP ; telo smycky
      NOP ; telo smycky
      DECFSZ CNT1,1 ; odedte od CNT1 1, pokud je vysl. 0
      GOTO LOOP_B ; tak je GOTO nahrazeno instrukci NOP
      DECFSZ CNT2,1 ; odedte od CNT2 1, pokud je vysl. 0
      GOTO LOOP_A ; tak je GOTO nahrazeno instrukci NOP

```

$(1+1+1+2)*100+1+1-1=501$ vnitřní smyčka



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Výpočet vnitřní časové smyčky:

- sečteme počet instrukčních cyklů instrukcí v těle smyčky včetně rozhodovací instrukce a instrukce skoku na začátek smyčky, tj. NOP(1 cyklus) + NOP(1 cyklus) + DECFSZ(1 cyklus) + GOTO(2 cykly) = 5 cyklů
- počet cyklů, potřebných k jednomu průchodu smyčkou vynásobíme počtem opakování: $5 \times 100 = 500$
- k vypočítané hodnotě musíme přičíst i instrukce, které naplňují registr čítače MOVLW (1 cyklus) a MOVWF (1 cyklus)
- protože je při posledním průchodu smyčkou nahrazena instrukce GOTO (2 cykly) instrukcí NOP (1 cyklus), musíme odečíst jeden cyklus.
- $500 + 2 - 1 = 501$ tj. při instrukčním cyklu $1 \mu s$ je to $501 \mu s$.

Výpočet kompletní časové smyčky:

- k počtu instrukčních cyklů vnitřní smyčky přičteme instrukce DECFSZ (1 cyklus), GOTO (2 cykly) a dostaneme tak počet instrukčních cyklů těla vnější smyčky: $501 + 2 + 1 = 504$
- vynásobíme počet instrukčních cyklů těla vnější smyčky počtem jejích opakování, tj. konstantou vnější smyčky: $504 \times 10 = 5040$
- přičteme instrukce, které naplňují registr vnější smyčky, a odečteme jeden instrukční cyklus, protože GOTO je při posledním průchodu vnější smyčkou nahrazeno instrukcí NOP.
- **celá časová smyčka trvá $5040 + 2 - 1 = 5041$ cyklů**



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Zdroje:

Seznam literatury a pramenů

Materiály jsou určeny pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jákékoliv další využití podléhá autorskému zákonu.

PIC krok za krokem ASIX [online]. 2000 [cit. 2012-10-05]. Dostupné z:
http://www.asix.cz/download/other/pic_krok_za_krokem.pdf