Mikroprocesorová technika

A3	Dynamický displej I		
Tenk Jakub		1/6	Známka:
26.2. 2021	Datum odevzdání:	4.3. 2021	Odevzdáno:

Zadání:

Sestavte program v jazyce symbolických adres (JSA), který bude řídit zobrazování na dynamickém 8místném 7segmentovém displeji a splňující následující:

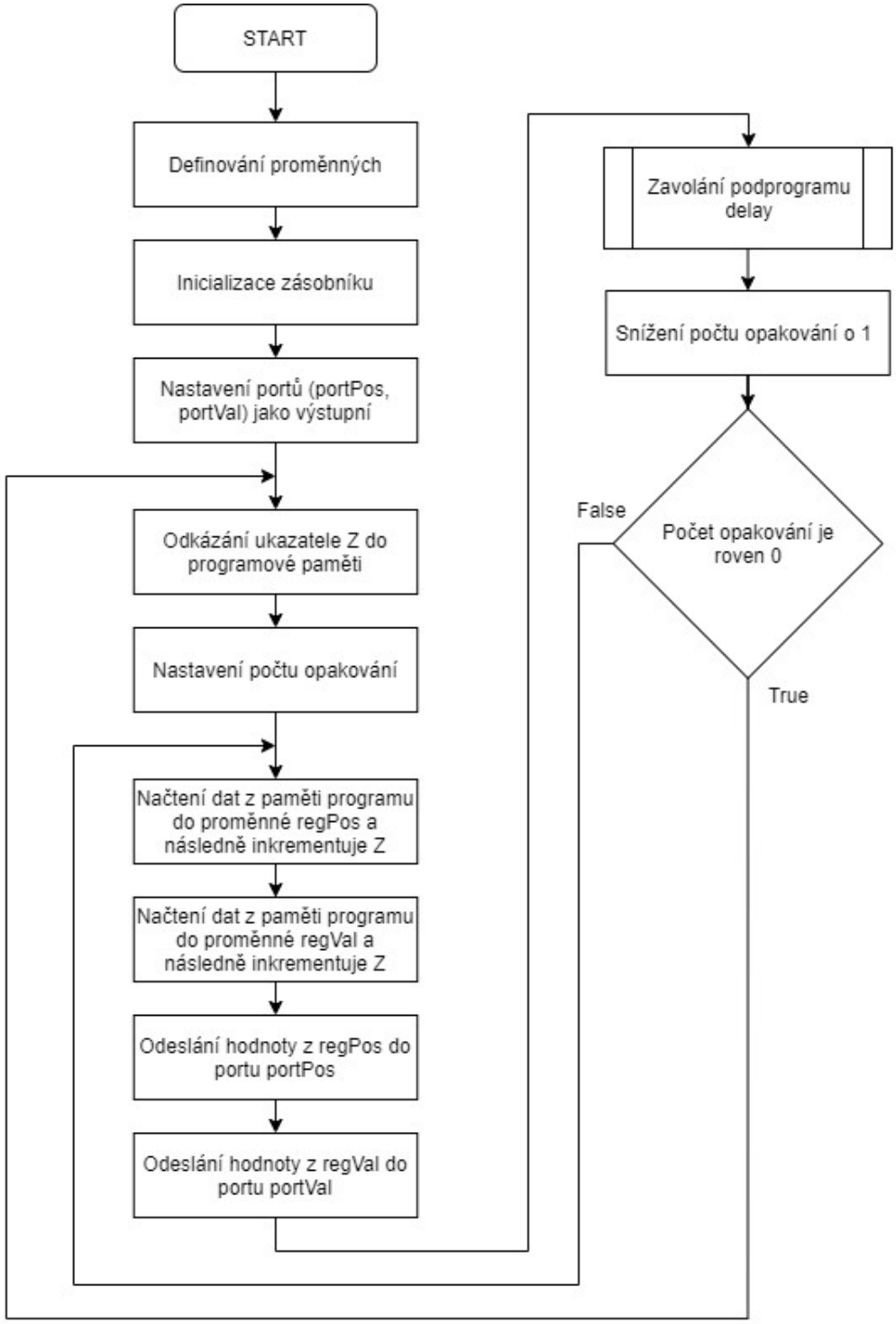
- důsledně oddělíte zobrazovaná data od ovládacího programu
- k odměření časových zpoždění použijete 8bitový čítač/časovač v režimu CTC
- předpokládané časové zpoždění bude v rozsahu 1 až 3 ms
- budete zobrazovat zvolenou osmici znaků z rozsahu znaků: $znak \in \{0-9, A-F\}$

Zvolená osmice:

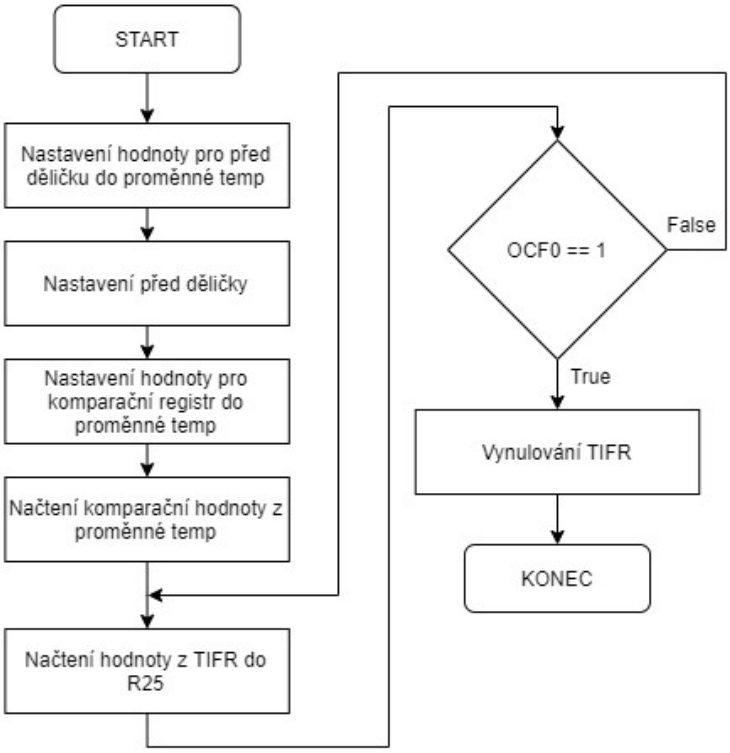
1. pozice – 1
2. pozice – 2
3. pozice – 3
4. pozice – 4
5. pozice – A
6. pozice – B
7. pozice – C
8. pozice – D

Vývojový diagram:

Hlavní program



Podprogram delay



Výpis programu:

```
; >>                                                    <<
; >>                      Úloha č. 7                    <<
; >>                  Dynamický displej I               <<
; >>                  Vytvořil Jakub Tenk               <<
; >>                                                    <<

.nolist                                     ; >> Vypne debug
.include "m128def.inc"                      ; >> Přiřazení jmen registru
.list                                       ; >> Zapne debug

.dseg
.org 0x200                                  ; >> Interní RAM - počáteční adresa

.cseg
.org 0x0000                                 ; >> Začátek paměti flash

.def poc_opak = R22                         ; >> Definování proměnných
.def temp = R23
.def regPos = R16
.def regVal = R17
.equ portPos = PORTB
.equ portVal = PORTD

    ldi temp,LOW(RAMEND)                    ; >> Inicializace zásobníku
    out SPL, temp
    ldi temp,HIGH(RAMEND)
    out SPH, temp

    ldi temp, 0xFF                          ; >> Nastavení portu portPos a portVal jako výstupní
    out portPos, temp
    out portVal, temp

main:
    ldi ZL, LOW(tb_dis_beg<<1)              ; >> Odkázání ukazatele Z do programové paměti na adresu, kde se nachází tb_dis_beg
    ldi ZH, HIGH(tb_dis_beg<<1)
    ldi poc_opak, (tb_dis_end-tb_dis_beg)   ; >> Nastavení hodnoty počtu opakování
                                            ; >> (použit zkrácený vzorec, obecný vzorec - 2*(tb_dis_end-tb_dis_beg)/2 )
loop:
    lpm regPos, Z+                          ; >> Načte hodnoty pro pozici a vzor, následně odešle na určené porty
    lpm regVal, Z+                          ; >> Z se následně vždy inkrementuje
    out portPos, regPos
    out portVal, regVal
    call delay                              ; >> Zavolání podprogramu jménem delay
    dec poc_opak                            ; >> Odečte průběh cyklem
    brne loop                               ; >> Pokud poc_opak == 0 pokračuje dál, jinak skočí na návěští loop
    rjmp main                               ; >> Skok na návěští main
```

```
delay:                                  ; >> HW Delay (+- 2ms)
    ldi temp, 0b00001101                ; >> Hodnota pro nastavení předděličky
set_timer:
    out TCCR0, temp                     ; >> Nastavení předděličky
    ldi temp, 255                       ; >> Hodnota pro komparační registr
    out OCR0, temp                      ; >> Načtení komparační hodnoty
compare:
    in temp,TIFR                        ; >> Načtení hodnoty z TIFR do registru temp
    sbrs temp, 1                        ; >> Pokud hodnota OCF0 == 1, tak program preskočí instrukci jmp compare
    jmp compare
    out TIFR, temp                      ; >> Vynulování TIFR
    ret                                 ; >> Vrací se do hlavního programu


tb_dis_beg:
            .db 0b00000_000, 0b0000_0110    ; >> 1. pos / 1
            .db 0b00000_001, 0b0101_1011    ; >> 2. pos / 2
            .db 0b00000_010, 0b0100_1111    ; >> 3. pos / 3
            .db 0b00000_011, 0b0110_0100    ; >> 4. pos / 4
            .db 0b00000_100, 0b0111_0111    ; >> 5. pos / A
            .db 0b00000_101, 0b0111_1100    ; >> 6. pos / B
            .db 0b00000_110, 0b0011_1001    ; >> 7. pos / C
            .db 0b00000_111, 0b0101_1110    ; >> 8. pos / D
tb_dis_end:
```

Závěr:

Tato úloha byla pro mě lehká, protože už mám menší zkušenosti s displejem z bastlení.