

MIKROPROCESOROVÁ TECHNIKA

Třída: A3	Úloha č. 10	Název: Dynamický displej a matice tlačítek	
Jméno: Jakub Tenk	Datum zadání: 8. 4. 2021	Datum odevzdání: 18. 5. 2021	Známka:

Zadání:

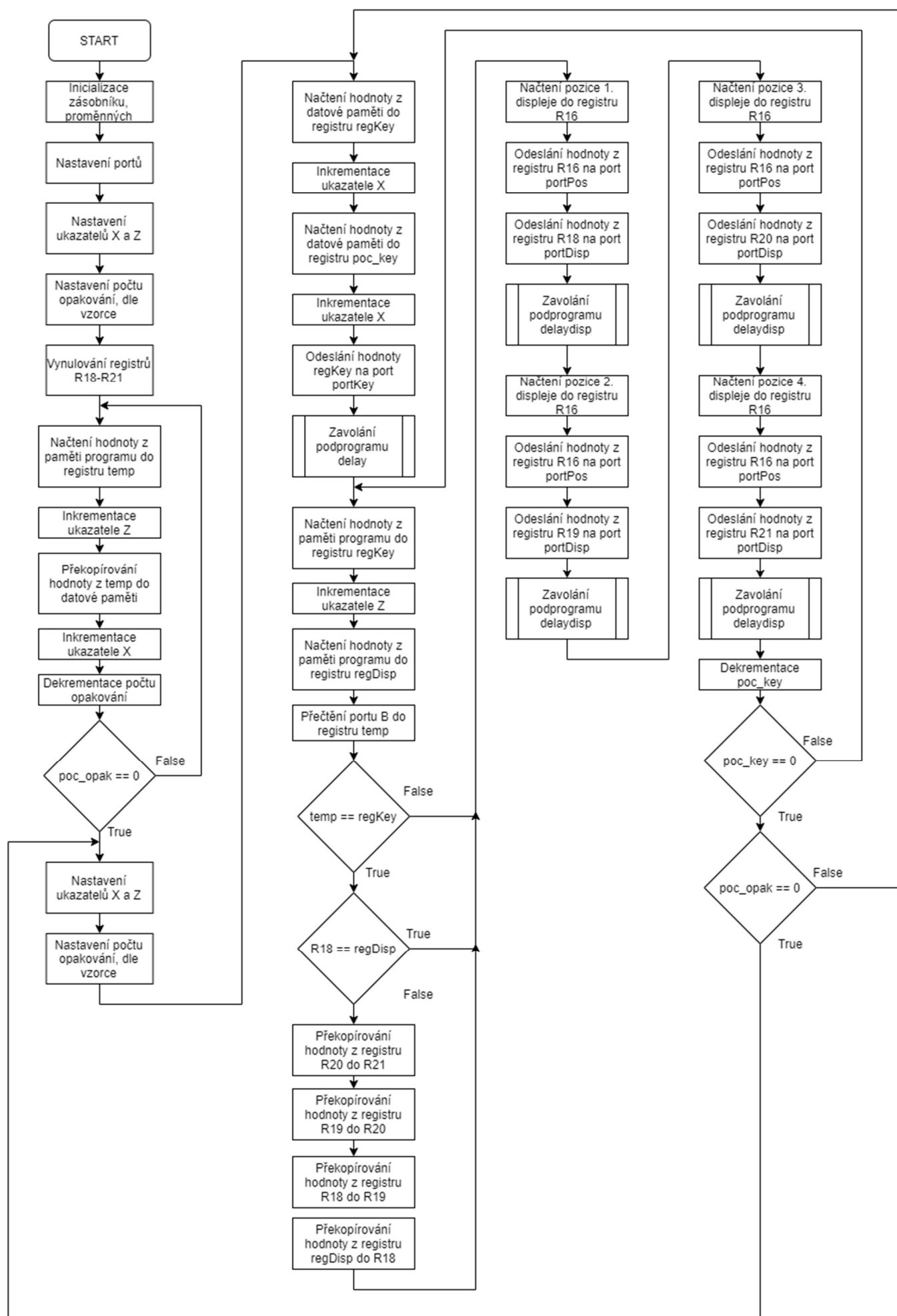
Vytvořte program v JSA, který bude zobrazovat na dynamickém displeji hodnoty stisknuté na připojené klávesnici (matice tlačítek - viz. minulé cvičení).

Zvolené hodnoty se budou postupně posouvat po displeji zleva doprava.

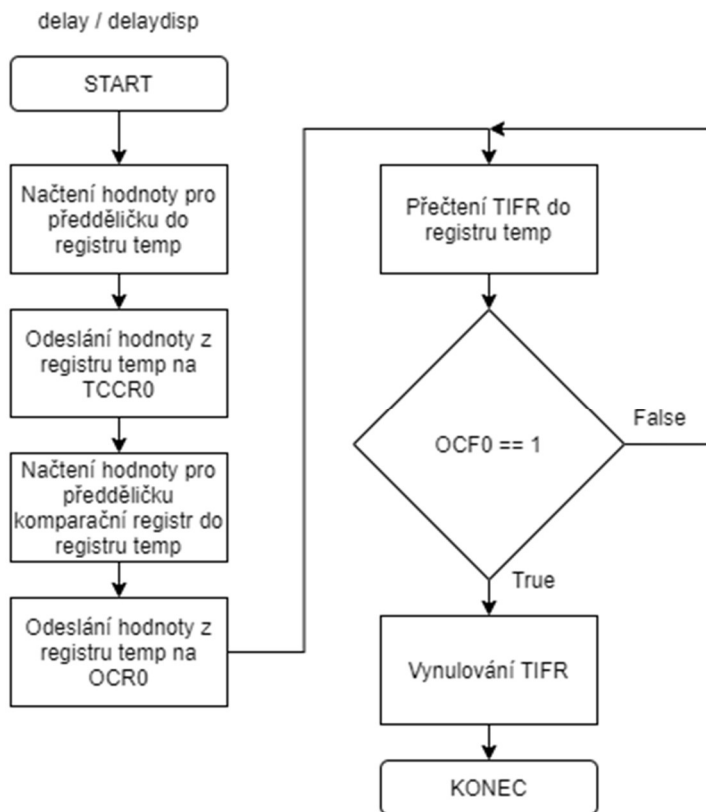
Postup:

1. Při spuštění program inicializuje zásobník, port a vynuluje registry R18-R21.
2. Načtení tabulky `tb_sloupce` a přelití do datové paměti.
3. Pokračování do hlavního programu na návěští `main`.
4. Načtení vzoru sloupce a odeslání jej na port B (aktivace sloupce klávesnice).
5. Načtení vzoru tlačítka s následnou inkrementací, načtení vzoru displeje s následnou inkrementací.
6. Přečtení portu B a odeslání hodnoty do registru `temp`.
7. Pokud vzor tlačítka v sloupci není shodný s hodnotou z registru `temp` pokračuje bodem 11.
8. Skok na návěští `output`.
9. Pokud registr R18 je shodný s registrem `regDisp`, tak program pokračuje bodem 9.
10. Přelití hodnot z registrů do registrů:
 - a. Hodnota z registru R20 se překopíruje do registru R21.
 - b. Hodnota z registru R19 se překopíruje do registru R20.
 - c. Hodnota z registru R18 se překopíruje do registru R19.
 - d. Hodnota z registru `regDisp` se překopíruje do registru R18.
11. Skok na návěští `continue`.
12. Rozsvícení hodnoty z R18 na 1. pozici displeje.
13. Rozsvícení hodnoty z R19 na 2. pozici displeje.
14. Rozsvícení hodnoty z R20 na 3. pozici displeje.
15. Rozsvícení hodnoty z R21 na 4. pozici displeje.
16. Dekrementace počtu tlačítek ve sloupci (`poc_key`).
17. Pokud počet tlačítek ve sloupci (`poc_key`) je větší jak nula, program pokračuje bodem 5.
18. Dekrementace počtu opakování (`poc_opak`).
19. Pokud počet opakování (`poc_opak`) je větší jak nula, program pokračuje 4.
20. Skok na začátek hlavního programu, na návěští `main`.

Vývojový diagram (hlavní program):



Vývojový diagram (podprogram delay a delaydisp):



Ukázka z kódu:

```

; >>
; >>      Obsluha matice tlačítek 4x4 a Displeje      <<
; >>      Vytvořil Jakub Tenk                        <<
; >>      github.com/DrGumik                         <<
; >> <<

.nolist
#include "m128def.inc"
.list

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

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

.def poc_opak = R22
.def poc_key = R17
.def temp = R23
.def regKey = R15
.def regDisp = R16
.equ portKey = PORTB
.equ portDisp = PORTA
.equ portPos = PORTC
.equ ddrKey = DDRB
.equ ddrDisp = DDRA
.equ ddrPos = DDRC

; >> Definování proměnných
; >> Registr pro počet tlačítek ve sloupci
; >> Temporary registr
; >> Registr pro vzorce tlačítek
; >> Registr pro vzor čísla pro dislpej na rozsvícení
; >> Port klávesnice
; >> Port k rozsvícení displeje
; >> Port k multiplexu displeje

; >> Inicializace zásobníku, portů...

ldi temp, LOW(RAMEND)
out SPL, temp
ldi temp, HIGH(RAMEND)
out SPH, temp

ldi temp, 0x0F
out ddrKey, temp
ldi temp, 0xFF
out ddrDisp, temp
out ddrPos, temp

ldi XL, 0x00
ldi XH, 0x01

ldi poc_opak, 2*(tb_sloupce_end-tb_sloupce_beg)
ldi ZL, LOW(tb_sloupce_beg<<1)
ldi ZH, HIGH(tb_sloupce_beg<<1)

clr R18
clr R19
  
```



```

tb_sloupce_beg:
    .db 0b1111_1110, 3 ; >> 1. sloupec, pocet kláves
    .db 0b1111_1101, 4 ; >> 2. sloupec, pocet kláves
    .db 0b1111_1011, 3 ; >> 3. sloupec, pocet kláves
tb_sloupce_end:

tb_key_beg:    ; >> Key_ID , DISP_VZOR / Key_ID2, DISP_VZOR...
    .db 0b1110_1110, 0b0110_0000, 0b1101_1110, 0b0110_0110, 0b1011_1110, 0b1110_0000
    .db 0b1110_1101, 0b1101_1010, 0b1101_1101, 0b1011_0110, 0b1011_1101, 0b1111_1110, 0b0111_1101, 0b1111_1100
    .db 0b1110_1011, 0b1111_0010, 0b1101_1011, 0b1011_1110, 0b1011_1011, 0b1111_0110
tb_key_end:

```

Závěr:

Tato úloha z mého hlediska byla nebyla zas tak těžká, jen to chtělo ve škole odladit, protože můj sestavený modul pro Arduino je jinak zapojen než ten, který máme ve škole. Po odladění programu vše funguje.