



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

DUM 04 téma: Sedmi segmentová zobrazovací jednotka – výklad

ze sady: 01 PLC technika

ze šablony: 02 Automatizační technika II

Určeno pro 3. ročník

**vzdělávací obor: 26-41-M/01 Elektrotechnika ŠVP automatizační technika
Vzdělávací oblast: odborné vzdělávání**

Metodický list/anotace: viz. VY_32_INOVACE_02104ml.pdf



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

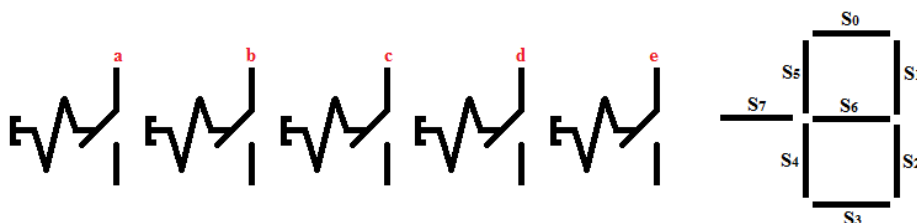
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Sedmisegmentová zobrazovací jednotka – výklad

Výklad bude realizován pomocí řešení vzorové úlohy

Zadání vzorové úlohy:

Navrhněte program pro ovládání sedmi segmentové zobrazovací jednotky. Tato jednotka má zobrazovat zadaná čísla v rozmezí od -15 do 15 v hexadecimálním tvaru. Čísla jsou zadávána ve dvojkové soustavě pomocí 5 tlačítek s aretací.



Čísla se musí zobrazovat v tomto tvaru



Zadané hodnoty: Zobrazujte pouze čísla v intervalu (-14;8)



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Úkoly:

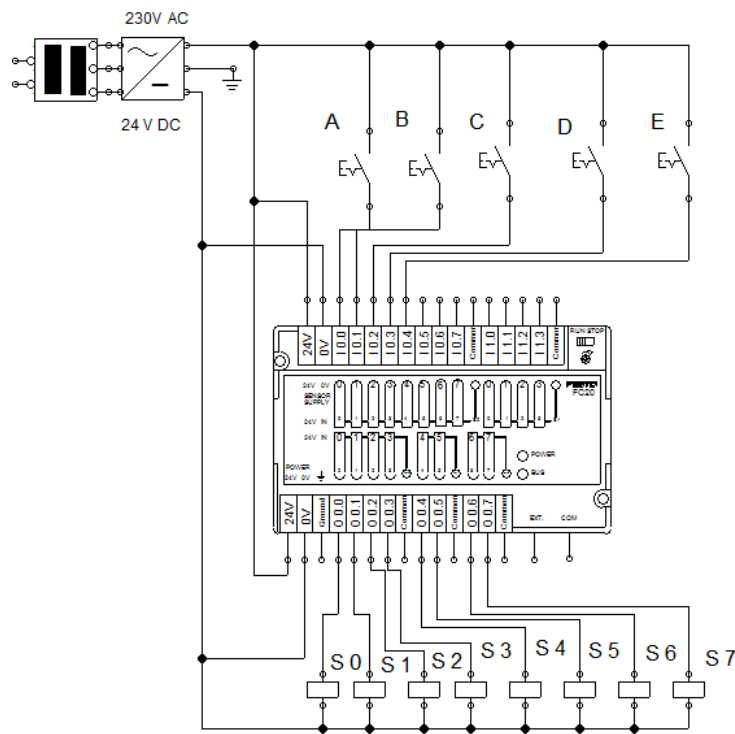
- 1) nakreslete elektrické schéma zapojení pracoviště
- 2) určete počet vstupů a výstupů
- 3) vstupům a výstupům přiřaďte logickou 1 nebo 0
- 4) sestavte pravdivostní tabulku
- 5) navrhňte neminimalizované logické funkce pro jednotlivé segmenty
- 6) minimalizujte logické funkce pomocí karnaughovy mapy
- 7) navrhňte program pro realizaci logických funkcí v prostředí XPRO.
- 8) aktivujte PLC NS 946 Edutec a vyzkoušejte správnost daného programu

POZN:-jednotlivé vstupy a výstupy musí být zapojeny do svorek takto:

a→X0.0	S0→Y0.0
b→X0.1	S1→Y0.1
c→X0.2	S2→Y0.2
d→X0.3	:
e→X0.4	S7→Y0.7

Vypracování:

1) nakreslete elektrické schéma zapojení pracoviště



2) určete počet vstupů a výstupů

4 vstupy: tlačítka s aretací a b c d e

a = záporné znaménko

b = bit dvě na třetí

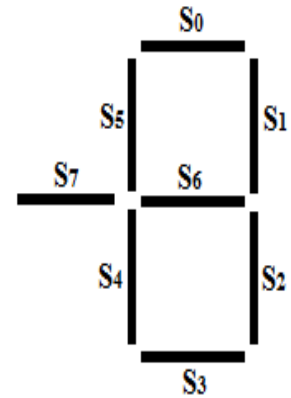
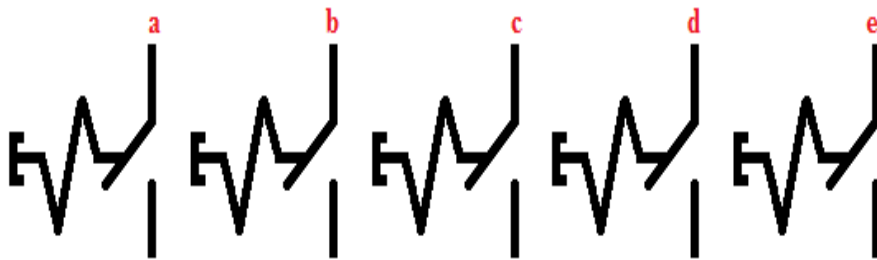
c = bit dvě na druhou

d = bit dvě na prvou

e = bit dvě na nultou

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

7 výstupů segmenty: S0 S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7



3) vstupům a výstupům přiřadíte logickou 1 nebo 0

a b c d e = 1 tlačítko sepnuto

A B C D E = 0 tlačítko rozepnuto

a = 1 zadání záporného čísla

a = 0 zadání kladného čísla

b c d e = 0 bit má hodnotu logická 0

b c d e = 1 bit má hodnotu logická 1

S0 S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 = 0 segment nesvíí

S0 S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 = 1 segment svítí

Př.:

a b c d e

0 1 0 1 1 zadání čísla 11

1 0 0 1 1 zadání čísla - 3



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

4) sestavte pravdivostní tabulku

	a	b	c	d	e	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇
0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0
3	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
4	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0
5	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
6	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0
7	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0
8	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
9	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
-0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
-1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
-2	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
-3	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
-4	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1
-5	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1
-6	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
-7	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1
-8	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
-9	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
-10	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
-11	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
-12	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1
-13	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1
-14	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
-15	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

5) navrhnete neminimalizované logické funkce pro jednotlivé segmenty (malé písmeno = log.1, velké písmeno = log 0)

$$s_0 = ABCDE + ABCdE + ABCde + ABcDe + ABcDe + ABcde + AbCDE + aBCDE + aBCdE + aBCde + aBcDe + aBcdE + aBcde + abCDE + abCDE + abCdE + abcDE + abcdE$$
$$s_1 = ABCDE + ABCDe + ABCdE + ABCde + ABcDE + ABcde + AbCDE + aBCDE + aBCDe + aBCdE + aBCde + aBcDE + aBcde + abCDE + abCDE + abCdE + abcDe$$
$$s_2 = ABCDE + ABCDe + ABCde + ABcDE + ABcDe + ABcdE + ABcde + AbCDE + aBCDE + aBCDe + aBCde + aBcDE + aBcDe + aBcdE + aBcde + abCDE + abCDE + abCdE + abCdE + abCde + abcDe$$
$$s_3 = ABCDE + ABCdE + ABCde + ABcDe + ABcdE + AbCDE + aBCDE + aBCdE + aBCde + aBcDe + aBcdE + abCDE + abCDE + abCde + abcDE + abcD + abcdE$$
$$s_4 = ABCDE + ABCdE + ABcdE + AbCDE + aBCDE + aBCdE + aBcdE + abCDE + abCdE + abCde + abcDE + abcDe + abcdE$$
$$s_5 = ABCDE + ABcDE + ABcDe + ABcdE + ABcde + AbCDE + aBCDE + aBcDE + aBcDe + aBcdE + aBcde + abCDE + abCDE + abCdE + abCde + abcD + abcdE$$
$$s_6 = ABCDE + ABCde + ABcDE + ABcDe + ABcdE + AbCDE + aBCdE + aBCde + aBcDE + aBcDe + aBcdE + abCDE + abCDE + abCdE + abCde + abcD + abcdE$$
$$s_7 = aBCDE + aBCdE + aBCde + aBcDE + aBcDe + aBcdE + aBcde + abDE + abCDE + abCdE + abCde + abcDE + abcDe + abcdE$$

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

6) minimalizujte logické funkce pomocí karnaughovy mapy

$$s_0 = abCD + abE + Bce + CDE + Bd$$

e			
a b			
c	1		1
d	1		1
	1		1
		1	

b a			
c		1	
d	1	1	1
	1	1	1
	1	1	1
	1	1	1

$$s_1 = abDe + aCE + Bde + BDE + CDE + BC$$

e			
a b			
c		1	
d	1		1
	1		1
	1	1	1

b a			
c	1		1
d	1	1	1
	1	1	1
	1	1	1
	1	1	1

$$s_2 = abC + aDe + CDE + Bc + Be$$

e			
a b			
c	1	1	1
d	1		1
	1	1	1
	1	1	1

b a			
c	1		1
d	1		1
		1	
	1	1	1
	1	1	1

$$s_3 = abcE + abCe + BcDe + abD + BCd + BdE + CDE$$

e			
a b			
c	1	1	1
d	1	1	1
		1	
	1		

b a			
c		1	
d	1	1	1
	1		1
	1	1	1
	1	1	1

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

$$s_4 = abcD + abCd + adE + BdE + CDE$$

e			
a		b	
c	1		
d	1		

b				a			
c	1	1	1				
d	1	1	1				
	1	1	1				

$$s_5 = abC + abE + CDE + Bc$$

e			
a		b	
c	1		1
d	1		1
		1	
	1		

b				a			
c	1	1	1				
d	1	1	1				
		1					
	1	1	1				

$$s_6 = abDe + bCDE + aCd + adE + BcD + BcE + BCd$$

e			
a		b	
c	1	1	1
d	1	1	1
			1

b				a			
c	1		1				
d	1	1	1				
		1					
	1	1					

$$S_7 = abC + abD + abE + aBc + aBd + aBe$$

e			
a		b	
c	1	1	
d	1		
	1	1	
	1	1	

b				a			
c		1	1				
d		1	1				
		1	1				
		1					

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

7))navrhněte program pro realizaci logických funkcí v prostředí XPRO.

```
;zacatek_programu
#program Dunder_1
#unit 0, 0, digin8out8, X0, Y0, on
;definice vstupy
#def aa X0.0
#def bb X0.1
#def cc X0.2
#def dd X0.3
#def ee X0.4
;definice vystupy
#def S0 Y0.0
#def S1 Y0.1
#def S2 Y0.2
#def S3 Y0.3
#def S4 Y0.4
#def S5 Y0.5
#def S6 Y0.6
#def S7 Y0.7
;funkce S0
P 0
LD aa
AND bb
ANC cc
ANC dd
LD aa
AND bb
ANC ee
OR
LDC bb
AND cc
AND ee
OR
```

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

LDC cc
ANC dd
ANC ee
OR
LDC bb
AND dd
OR
WR S0
;funkce S1
LD aa
AND bb
ANC dd
AND ee
LD aa
ANC cc
ANC ee
OR
LDC bb
AND dd
AND ee
OR
LDC bb
ANC dd
ANC ee
OR
LDC cc
ANC dd
ANC ee
OR
LDC bb
ANC cc
OR
WR S1
;funkce S2
LD aa
AND bb

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

ANC cc
LD aa
ANC dd
AND ee
OR
LDC cc
ANC dd
ANC ee
OR
LDC bb
AND cc
OR
LDC bb
AND ee
OR
WR S2
;funkce S3
LD aa
AND bb
AND cc
ANC ee
LD aa
AND bb
ANC cc
AND ee
OR
LDC bb
AND cc
ANC dd
AND ee
OR
LD aa
AND bb
ANC dd
OR
LDC bb

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

ANC cc
AND dd
OR
LDC bb
AND dd
ANC ee
OR
LDC cc
ANC dd
ANC ee
OR
WR S3
;funkce S4
LD aa
AND bb
AND cc
ANC dd
LD aa
AND bb
ANC cc
AND dd
OR
LD aa
AND dd
ANC ee
OR
LDC bb
AND dd
ANC ee
OR
LDC cc
ANC dd
ANC ee
OR
WR S4
;funkce S5

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

LD aa
AND bb
ANC cc
LD aa
AND bb
ANC ee
OR
LDC cc
ANC dd
ANC ee
OR
LDC bb
AND cc
OR
WR S5
;funkce S6
LD aa
AND bb
ANC dd
AND ee
LD bb
ANC cc
ANC dd
ANC ee
OR
LD aa
ANC cc
AND dd
OR
LD aa
AND dd
ANC ee
OR
LDC bb
AND cc
ANC dd

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

OR
LDC bb
AND cc
ANC ee
OR
LDC bb
ANC cc
AND dd
OR
WR S6
;funkce S7
LD aa
AND bb
ANC cc
LD aa
AND bb
ANC dd
OR
LD aa
AND bb
ANC ee
OR
LD aa
ANC bb
AND cc
OR
LD aa
ANC bb
AND dd
OR
LD aa
ANC bb
AND ee
OR
WR S7
E 0

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

8)aktivujte PLC NS 946 Edutec a vyzkoušejte správnost daného Programu

V rámci výukové hodiny následuje praktická ukázka zapojení a vyzkoušení sestaveného programu

Závěr:

V závěru je zapotřebí zdůraznit, že tato úloha je vhodná pouze pro výuku programování PLC techniky, v praxi je problematika sedmisegmentových zobrazovacích jednotek řešena jiným způsobem

LITERATURA:

Branislav Lacko, Ladislav Maixner, Pavel Beneš, Ladislav Šmejkal:
Automatizace a automatizační technika I., Computer Press Praha , 2000

Zdeněk Brýdl, Rudolf Voráček, Luděk Kohout, Ladislav Šmejkal :
Automatizace a automatizační technika II., Computer Press Praha , 2005

Chlebný: Automatizace a automatizační technika III., Computer Press
Praha , 2009

Karel Svoboda, Miloš Lauer, František Oplatek, Ladislav Šmejkal:
Automatizace a automatizační technika IV., Computer Press Praha , 2000

A.Maršík, M.Kubičík: Automatizace, SNTL Praha, 1980

Ladislav Šmejkal: PLC a automatizace 1. a 2. díl, BEN Praha, 2008

Řízení a regulace pro strojírenství a mechatroniku: Dietmar Schmid a
kol. , Europa-Sobotáles Praha, 2005

Průmyslová elektronika a informační technologie: Heinz Haberle a kol.,
Europa-Sobotáles Praha, 2003