



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

DUM 06 téma: KLO hradla CMOS – výklad

ze sady: 1 Logické obvody

ze šablony: 01 Automatizační technika I

Určeno pro 3. ročník

vzdělávací obor: 26-41-M/01 Elektrotechnika

Vzdělávací oblast: odborné vzdělávání

Metodický list/anotace: VY_32_INOVACE_01106ml.pdf



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

KLO hradla CMOS - výklad

Výklad bude realizován pomocí řešení vzorové úlohy

Zadání vzorové úlohy:

V dílně jsou umístěny 3 nádrže s technologickými kapalinami. V každé nádrži je umístěno čidlo indikující minimální množství kapaliny nutné pro provoz dílny.

V případě, že alespoň ve dvou zásobnících je již méně kapaliny, než je minimum, je zapotřebí kontrolkou na panelu informovat operátora, aby doplnil kapalinu.

Úkoly:

- 1.) určete počet vstupů a výstupů
- 2.) přiřaďte jim log 1 nebo 0
- 3.) sestavte pravdivostní tabulku
- 4.) určete typy logických funkcí
- 5.) navrhnete logické funkce
- 6.) tyto funkce minimalizujte
- 7) převedte je na NAND
- 8) převedte je na NOR
- 9) nakreslete schéma zapojení funkcí pomocí hradel CMOS pro minimalizované funkce



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

10) nakreslete schéma zapojení funkcí pomocí hradel CMOS pro funkce NAND

11) nakreslete schéma zapojení funkcí pomocí hradel CMOS pro funkce NOR

12.) realizujte zapojení funkcí na stavebnici RC dominoputer

Vypracování:

1.) určete počet vstupů a výstupů

3 vstupy snímače minimální výšky hladiny S1, S2 a S3

1 výstup kontrolka E

2.) přiřaďte jim log 1 nebo 0

$S=1 \text{og.} 1$ -> snímač snímá technologickou kapalinu - vysílá řídicí signál –
výška hladiny je nad minimem nebo na minimu

$S=1 \text{og.} 0$ -> snímač nesnímá technologickou kapalinu - nevysílá řídicí
signál = výška kapaliny je pod minimálním množstvím nutným pro
provoz dílny

$E=1 \text{og.} 1$ -> kontrolka na panelu svítí, nedostatek kapaliny ve dvou nebo
více nádržích

$E=1 \text{og.} 0$ -> kontrolka na panelu nesvítí



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

3.) sestavte pravdivostní tabulku

S1	S2	S3		E
0	0	0		1
0	0	1		1
0	1	0		1
0	1	1		0
1	0	0		1
1	0	1		0
1	1	0		0
1	1	1		0

4.) určete typy logických funkcí

Neexistuje sporný řádek výstup, jedná se o kombinační výstup

5.) navrhňte logické funkce

$$E = \overline{S1} * \overline{S2} * \overline{S3} + \overline{S1} * \overline{S2} * S3 + \overline{S1} * S2 * \overline{S3} + S1 * \overline{S2} * \overline{S3}$$

6.) tyto funkce minimalizujte

a) početně pomocí zákonů BOOLEOVY algebry

$$E_{\min} = \underbrace{(\overline{S1} + S1)}_1 \overline{S2} \overline{S3} + \underbrace{(\overline{S2} + S2)}_1 \overline{S1} \overline{S3} + \underbrace{(\overline{S3} + S3)}_1 \overline{S1} S2$$

$$E_{\min} = \overline{S2} \overline{S3} + \overline{S1} \overline{S3} + \overline{S1} S2$$

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

b) graficky pomocí K. mapy

	S1	S2	
S3			1
	1	1	1

$$E_{\min} = \overline{S1} \overline{S3} + \overline{S1} S2 + S2 \overline{S3}$$

7) převed'te je na NAND

$$E_{\text{NAND}} = \overline{\overline{S1} \overline{S3}} \cdot \overline{\overline{S1} S2} \cdot \overline{\overline{S2} \overline{S3}}$$

8) převed'te je na NOR

$$E_{\text{nor}} = \overline{\overline{S1 + S3}} + \overline{\overline{S1 + S2}} + \overline{\overline{S2 + S3}}$$

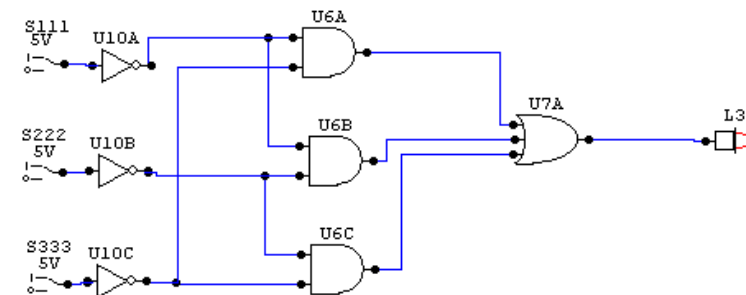
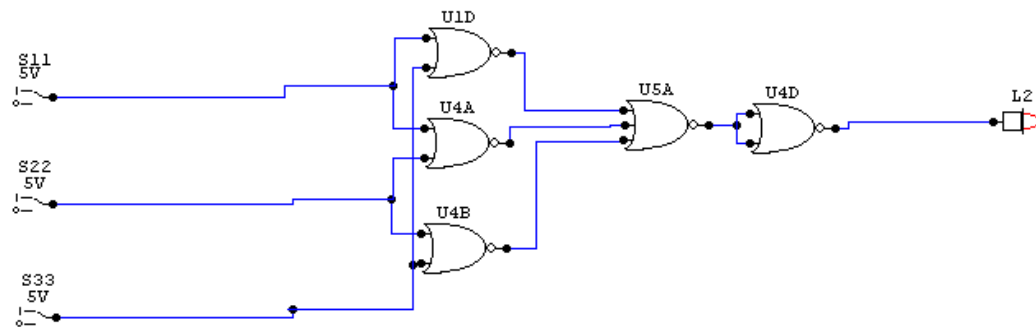
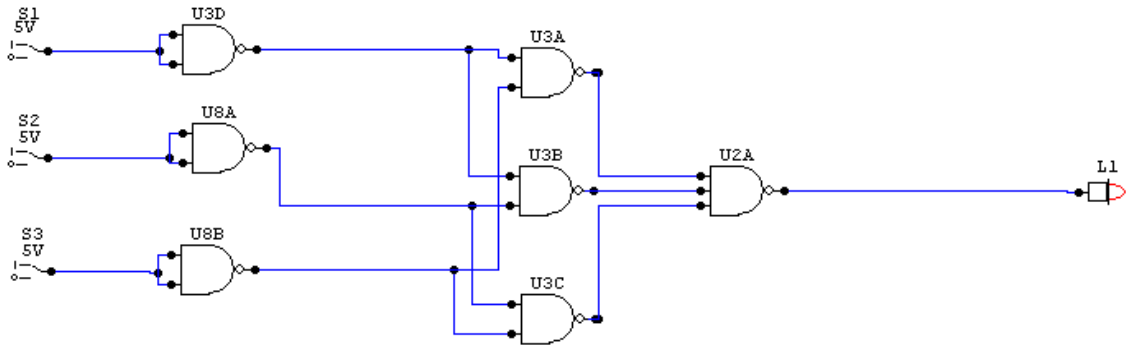
9) nakreslete schéma zapojení funkcí pomocí hradel CMOS pro minimalizované funkce viz. příloha č.1

10) nakreslete schéma zapojení funkcí pomocí hradel CMOS pro funkce NAND viz. příloha č.1

11) nakreslete schéma zapojení funkcí pomocí hradel CMOS pro funkce NOR viz. příloha č.1

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Příloha č.1: Schéma funkcí NAND, NOR a minimalizované funkce





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

12.) realizujte zapojení na stavebnici RC dominoputer

Následuje praktická ukázka zapojení funkcí na stavebnici RC dominoputer

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