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

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.) navrhněte logické funkce

6.) tyto funkce minimalizujte

7)převeďte je na NAND

8)převeďte je na NOR

9)nakreslete schéma zapojení funkcí pomocí hradel CMOS pro minimalizované funkce

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=1og.1 ->snímač snímá technologickou kapalinu- vysílá řídící signál – výška hladiny je nad minimem nebo na minimu

S=1og.0 ->snímač nesnímá technologickou kapalinu - nevysílá řídící signál = výška kapaliny je pod minimálním množstvím nutným pro provoz dílny

E=1og.1 ->kontrolka na panelu svítí, nedostatek kapaliny ve dvou nebo více nádržích

E=1og.0 ->kontrolka na panelu nesvítí

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.) navrhněte logické funkce

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

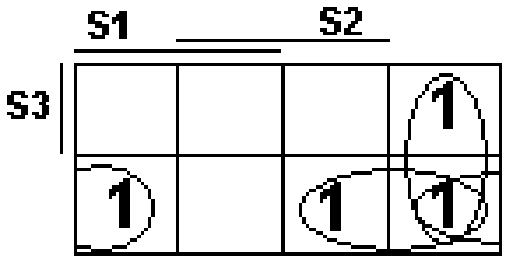
6.) tyto funkce minimalizujte

a) početně pomocí zákonů BOOLEOVY algebry

$$E_{min} = \underbrace{(\overline{S1}+S1)}_{1}\overline{S2}\,\overline{S3} + \underbrace{(\overline{S2}+S2)}_{1}\overline{S1}\,\overline{S3} + \underbrace{(\overline{S3}+S3)}_{1}\overline{S1}\,\overline{S2}$$

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

b) graficky pomocí K. mapy



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

7)převeďte je na NAND

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

8)převeďte je na NOR

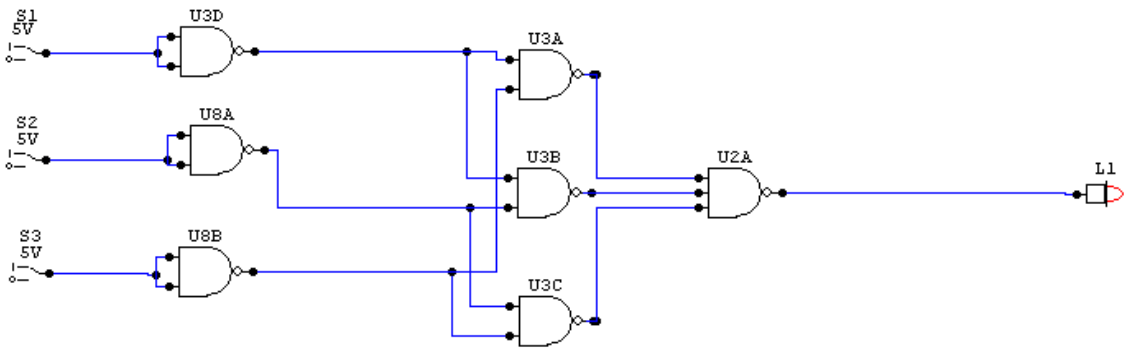
$$E_{NOR} = \overline{\overline{S1} + S3} + \overline{S1 + \overline{S2}} + \overline{S2 + S3}$$

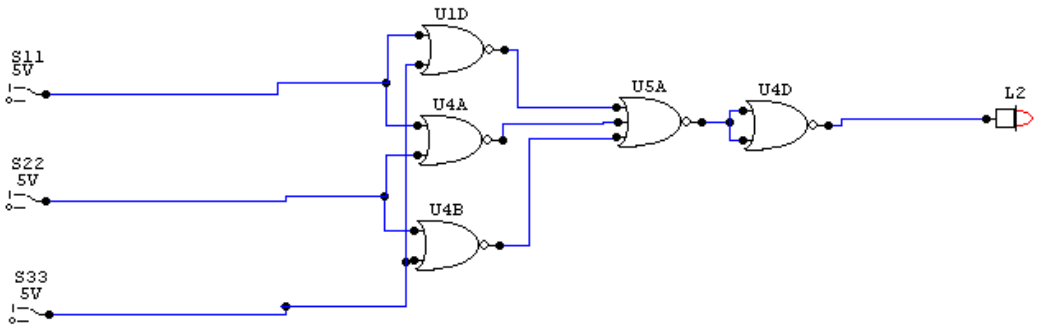
9)nakreslete schéma zapojení funkcí pomocí hradel CMOS pro minimalizované funkce viz. příloha č.1

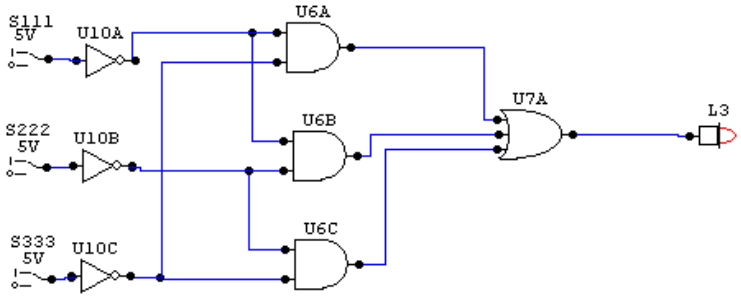
10)nakreslete schéma zapojení funkcí pomocí hradel CMOS pro funkce NAND viz. příloha č.1

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

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







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