



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

DUM 07 téma: pracovní listy KLO CMOS

ze sady: 1 Logické obvody

ze šablony: 01 Automatizační technika I

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_01107ml.pdf



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní listy KLO

Pracovní list č. 1

Zadání úlohy:

Navrhněte logický obvod pro třídění polotovarů pro odpad. Součástky jsou proměřovány ve třech osách. Součástky u kterých je změřený rozměr v ose X menší než předepsaný jsou umístěny do kontejneru pro odpad. Ostatní součástky budou umístěny do kontejneru pro odpad jen tehdy, pokud budou oba dva zbylé kontrolované rozměry menší než předepsané současně. Zároveň je měřena max. drsnost povrchu. Je-li jeden rozměr větší než předepsaný a drsnost větší než předepsaná, součástky se umístí do kontejneru pro opravu.

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) převed'te je na NAND
- 8) převed'te je na NOR

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

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

Pracovní list č. 2

Zadání úlohy:

Ve vodárně jsou instalována tři čerpadla, dvě malá, C1 o výkonu QC1 a C2 o výkonu QC2 a jedno velké C3 o výkonu QC3. Tato čerpadla jsou určena pro běžný provoz. Dále je ve vodárně připraveno jedno záložní čerpadlo CR. Toto záložní čerpadlo se má uvést do provozu tehdy, jestliže dojde k poruše některého z čerpadel a fungující čerpadla nedodávají minimální výkon. Provoz všech provozních čerpadel má být signalizován kontrolkou a spuštění záložního čerpadla ohlášeno zvukovou signalizací. Minimální výkon pokryje současný provoz obou malých čerpadel nebo provoz velkého a jednoho z malých čerpadel, ale nepokryje jej provoz samotného velkého čerpadla. Navrhněte logický obvod pro ovládání této technologie.

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.) převedte je na NAND

8) převed'te 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



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

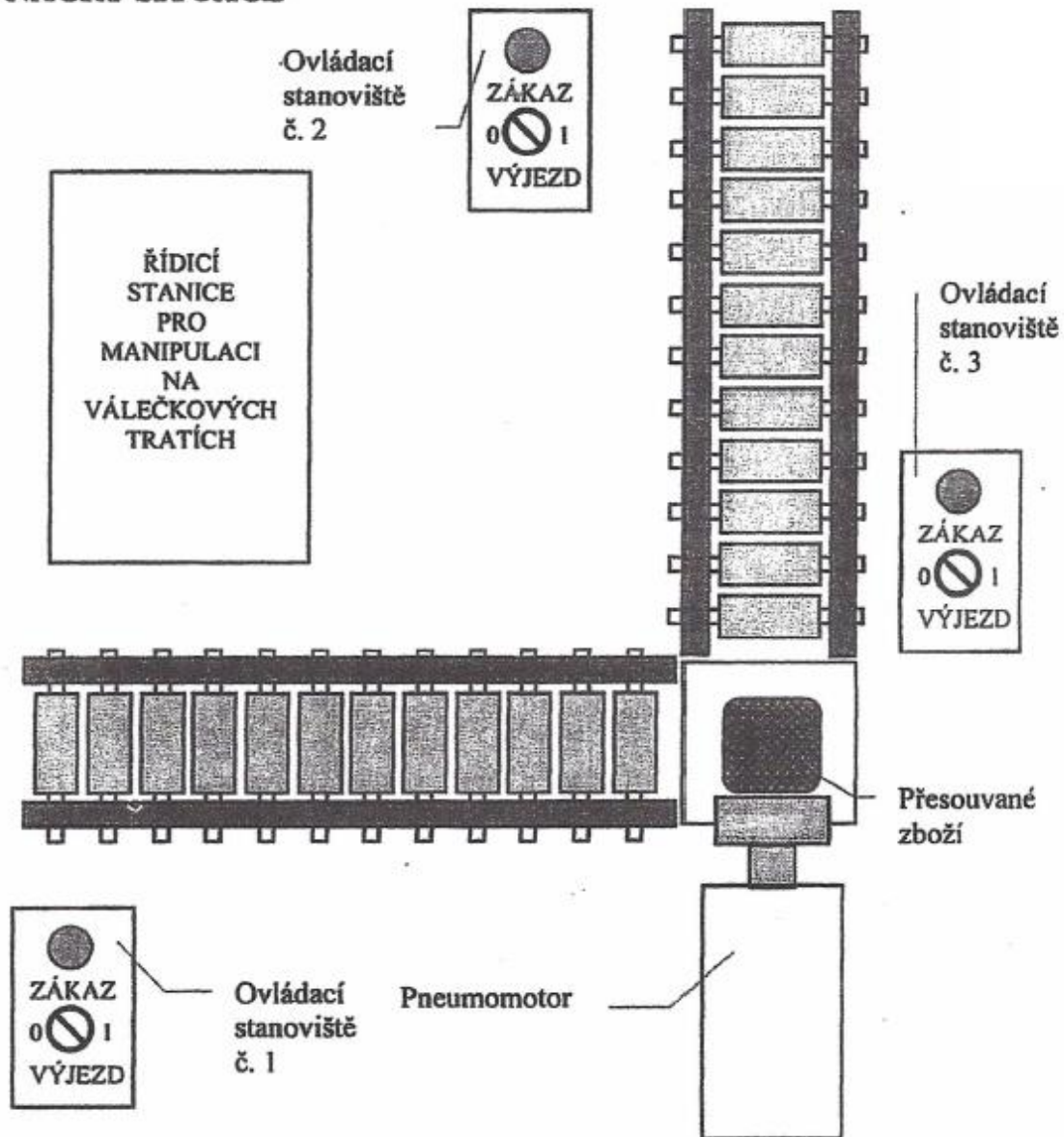
Pracovní list č. 3

Zadání úlohy:

Zboží na válečkové trati má být přesunuto pneumatickým motorem na další kolmý úsek válečkové trati. Protože obsluhující personál má na starosti více podobných pracovišť rozmístěných po dílně, může vydat pokyn k přesunutí ze tří různých pracovišť. Pokyn k přesunutí je realizován přepínačem VÝJEZD. Po přepnutí do polohy 1 se pneumatický motor vysune a přesune zboží na další trať. Při přepnutí do polohy 0 se pneumatický motor vrátí zpět. Pneumatický motor je ovládán monostabilním elektropneumatickým rozvaděčem. Pokud je vydán pokyn k přesunu z jednoho stanoviště, rozsvítí se na ostatních stanovištích kontrolky ZÁKAZ (manipulace). Případné povely k přesunu z dalších stanovišť musí být ignorovány. Navrhněte logický obvod pro ovládání této technologie.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

NÁČRT SITUACE



Úkoly:

- 1.) určete počet vstupů a výstupů
- 2.) přiřaďte jim log 1 nebo 0
- 3.) sestavte pravdivostní tabulku
- 4.) určete typy logických funkcí
- 5.) navrhňte logické funkce
- 6.) tyto funkce minimalizujte
- 7) převed'te je na NAND
- 8) převed'te 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



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 4

Zadání úlohy:

Navrhněte logický obvod pro ovládání nápojového automatu. Automat přijímá mince v hodnotě 1, 2, 5 a 10 korun. Káva stojí 9 Kč. Pro vydání nápoje musí být stisknuto tlačítko výdej, v případě, že je peněz více než stojí nápoj, automat peníze vrátí po stisknutí tlačítka výdej. Pozn. Vhozené mince musí mít každá jinou hodnotu.

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) převed'te je na NAND
- 8) převed'te 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



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

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

12.) realizujte zapojení funkcí na stavebnici RC dominoputer



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 5

Zadání úlohy:

Navrhněte logický obvod pro ovládání činnosti lakovny. V lakovně pracují 3 ventilátory o stejném výkonu. Z důvodu BOZP je zapotřebí, aby alespoň dva z nich byli v provozu, v opačném případě musí být provoz lakovny automaticky přerušen.

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) převed'te je na NAND
- 8) převed'te 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

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

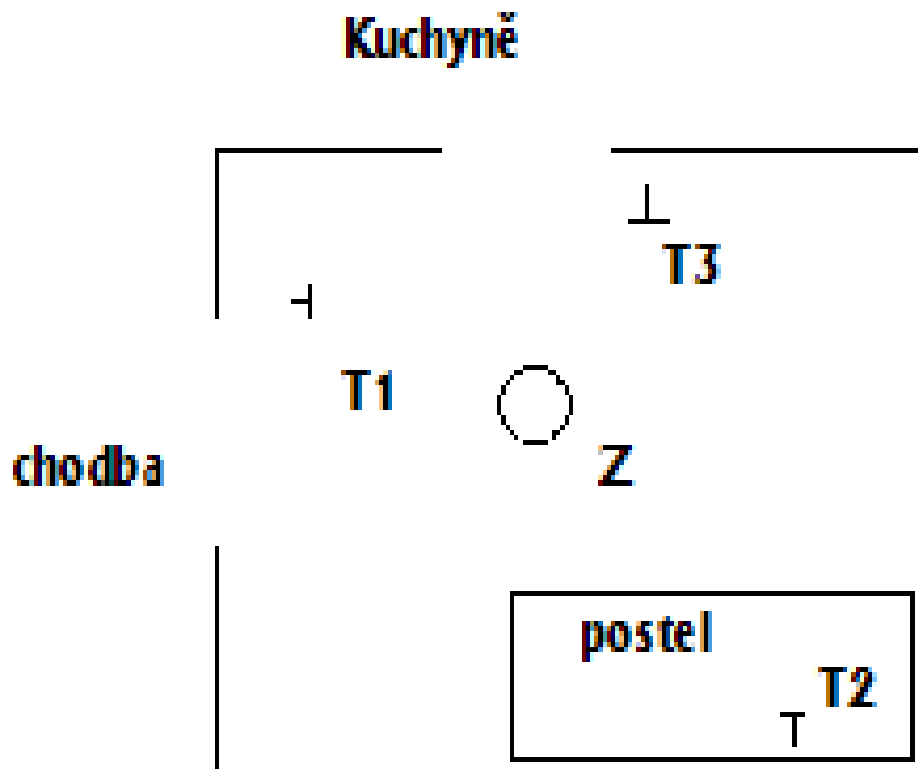
11) nakreslete schéma zapojení funkcí pomocí hradel CMOS pro funkce NOR

12.) realizujte zapojení funkcí na stavebnici RC dominoputer

Pracovní list č. 6

Zadání úlohy:

Navrhněte logický obvod pro ovládání osvětlení místnosti pro osoby ZTPP. Světlo je ovládáno spínacími tlačítky s aretací. Tlačítka jsou na třech různých místech, z každého místa lze zhasnout i rozsvítit.





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Úkoly:

- 1.) určete počet vstupů a výstupů
- 2.) přiřaďte jim log 1 nebo 0
- 3.) sestavte pravdivostní tabulku
- 4.) určete typy logických funkcí
- 5.) navrhňte logické funkce
- 6.) tyto funkce minimalizujte
- 7) převed'te je na NAND
- 8) převed'te 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

Pracovní list č. 7

Zadání úlohy:

Navrhněte logický obvod pro třídění polotovarů při výrobě. Součástky jsou proměřovány ve třech osách. Součástky, které mají změřený rozměr v ose x menší než předepsaný jsou umístěny do kontejneru pro odpad, ostatní součástky jsou umístěny do kontejneru pro odpad jen pokud jsou menší oba ze zbylé kontrolované rozměry současně.

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) převed'te je na NAND
- 8) převed'te 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



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

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

12.) realizujte zapojení funkcí na stavebnici RC dominoputer

Pracovní list č. 8

Zadání úlohy:

Navrhněte obvod, který umožní spuštění herního automatu po vhození maximálně tří různých žetonů v hodnotě 20,-Kč, 35,-Kč a 50,-Kč. Po ukončení placení se stiskne tlačítko pro start hry. Automat spustí hru pouze tehdy, pokud bude zaplácena částka minimálně 55,- Kč (přebytečné peníze sám vrátí).

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) převed'te je na NAND
- 8) převed'te 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



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

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

12.) realizujte zapojení funkcí na stavebnici RC dominoputer



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 9

Zadání úlohy:

Navrhněte obvod pro ovládání automatu na automatický výdej 2 lístků MHD (každý v hodnotě 26,-Kč. Do automatu lze vhodit maximálně tři různé mince v hodnotě 10,-Kč, 20,- Kč, a 50,-Kč. Po ukončení placení se stiskne tlačítko pro výdej objednaného lístku. Automat vydá lístky tehdy, pokud zaplacená částka bude plně krýt cenu obou lístků (přebytečné peníze po vydání lístků sám vrátí).

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) převed'te je na NAND
- 8) převed'te 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

Pracovní list č. 10

Zadání úlohy:

Navrhněte obvod pro zapnutí veřejného osvětlení. Veřejné osvětlení bude zapnuto v případě, že bude podán impulz ručním vypínačem, časovým spínačem či stmívavým čidlem. Pokud je ruční signál podán s některým s dalších signálů současně akce se vyruší a k rozsvícení nedojde.

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) převed'te je na NAND
- 8) převed'te 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

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

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

12.) realizujte zapojení funkcí na stavebnici RC dominoputer

Pracovní list č. 11

Zadání úlohy:

Navrhněte logický obvod pro automatickou závlahu ve skleníku. Závlaha se automaticky spustí v případě, že teplota ve skleníku překročí 55 stupňů C a současně vlhkost zeminy klesne pod povolenou hodnotu. Závlaha se také spustí, když vlhkost vzduchu je nižší než 30% a současně vlhkost zeminy je nižší než povolená hodnota. Je-li teplota ve skleníku vyšší než 55 stupňů C rozsvítí se na dveřích varovné světlo.

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) převed'te je na NAND
- 8) převed'te 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



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 12

Zadání úlohy:

Elektropneumatický ventil, ovládající lis, dostane signál 1 pro spuštění lisu v případě, že senzor indikuje přítomnost materiálu a jsou současně stisknuta dvě tlačítka pro ovládání spuštění (bezpečnost obsluhy). Nebude-li přítomen materiál a obsluha stiskne obě tlačítka, musí se rozsvítit varovné světlo.

Úkoly:

- 1.) určete počet vstupů a výstupů
- 2.) přiřaďte jim log 1 nebo 0
- 3.) sestavte pravdivostní tabulku
- 4.) určete typy logických funkcí
- 5.) navrhňte logické funkce
- 6.) tyto funkce minimalizujte
- 7) převed'te je na NAND
- 8) převed'te je na NOR

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

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



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní list č. 13

Zadání úlohy:

V závodě jsou čtyři energeticky náročné stroje, z nich mohou běžet maximálně 2 současně. Operátor má mít na svém panelu informace o provozu: Pokud běží minimálně dva tyto stroje má být rozsvícena oranžová kontrolka (pozor).

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

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

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

12.) realizujte zapojení funkcí na stavebnici RC dominoputer

Pracovní list č. 14

Zadání úlohy:

Navrhněte obvod pro řízení provozu v dílně. V dílně jsou čtyři ventilátory. Z důvodu BOZP je zapotřebí, aby vždy alespoň 1 z nich byl v provozu, jinak se musí přerušit dodávka elektrické energie do dílny. V případě, že budou v provozu pouze dva ventilátory, rozsvítí se varovná signalizace.

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) převed'te je na NAND
- 8) převed'te 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

Pracovní list č. 15

Zadání úlohy:

Navrhněte obvod pro signalizaci přetížení elektrické sítě. Transformátor má jmenovitý výkon 8kW a může napájet některé ze čtyř spotřebičů o výkonu: P1-1KW, P2 -2 KW, P3 - 3 KW a P4- 5 KW.

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

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

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

12.) realizujte zapojení funkcí na stavebnici RC dominoputer



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

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