

Logický obvod – kodér / dekodér

Navrhněte logický obvod podle zadání pomocí invertorů NOT, 2vstupových, 3vstupových, 4vstupových hradel NAND (obvody typu 7404, 7400, 7410, 7420 a 7430) a pomocí 2vstupových hradel NOR (obvod 7402).

Na laboratorní cvičení si přineste všechny dostupné zdroje informací. Především:

- návod Tabulka základních druhů kódů, návod Návrh kombinačního obvodu,
- tyto pokyny k cvičení,
- skripta Automatizace 1 pro A3.

V referátu uveďte: postup řešení, Karnaughovy mapy se smyčkami, minimalizované a upravené funkční vztahy (pro vytvoření logických rovnic použijte v MS Wordu Editor rovnic) a el. schéma (EAGLE knihovna 74ttl-din).

Pokyny:

- nastudujte postup návrhu, který najdete v manuálu „Návrh kombinačního obvodu“ (webová stránka předmětu Automatizace),
- pro úpravu minimalizovaných rovnic použijte 2 základní zákony Booleovy algebry:
 - zákon dvojité negace (buď výrazů nebo celých rovnic) se znaménky součtu,
 - zákon DeMorganův (substituční) pro záměnu znamének součtu a násobení,
- inventory NOT mají funkci $y = \bar{a}$, jeden integrovaný obvod 7404 obsahuje 6 invertorů,
- hradla NAND mají funkci $y = a \cdot b$, integrovaný obvod 7400 obsahuje 4 dvouvstupová hradla,
- v případě potřeby násobit více než 2 signály je možné použít obvody 7410, 7420 a 7430, které obsahují hradla s více vstupy (3, 4 a 8),
- nepoužité vstupy hradel se musí připojit na klidovou hodnotu (log. 1 pro hradla NAND),
- hradla NOR mají funkci $y = \overline{a + b}$, integrovaný obvod 7402 obsahuje 4 dvouvstupová hradla,
- v případě potřeby sčítat více než 2 signály je nutné součet rozdělit a sčítat postupně,
- nepoužité vstupy hradel se musí připojit na klidovou hodnotu (log. 0 pro hradla NOR),
- pro seznámení s pracovištěm se zapojovacím polem CADET II a práci s ním, prostudujte manuál CADET II – návod k použití (webová stránka předmětu Automatizace),
- připravte si potřebné integrované obvody ze zásobníku, zkontrolujte příčnou i podélnou rozteč vývodů každého i.o. a případné **nerovnosti vývodů vyrovnejte** pinzetou,
- osadte i.o. do propojovacího pole – **osazujte jen přiměřenou silou**,
- jako první zapojte rozvod napájecího napětí:
 - na +Ucc (+ 5 V = kladný pól = log. 1) použijte **vodiče s červenou izolací**
 - na GND (0 V = nulový potenciál = zem = log. 0) použijte **vodiče s modrou izolací**
- **každý použitý vodič vizuálně kontrolujte** – může být zlomený a může mít nekvalitní konce, vodič v místě lomu odstříhňte, nekvalitní konce odstříhňte a znovu odizolujte,
- zdrojem logických signálů je blok spínačů (LOGIC SWITCHES),
- výstupní signály se indikují na bloku LED,
- zapojte celý obvod a požádejte o kontrolu obvodu učitelem,
- **první zapnutí CADET u provedete pouze pod dozorem učitele**,
- zkontrolujte činnost obvodu a je-li správná předvedte jeho činnost vyučujícímu,
- pokud obvod nepracuje správně, postupujte při hledání chyb následovně:
 - nastavte vstupní signály na kombinaci, při které obvod nevytváří správný výstupní signál,
 - logickou sondou měřte logické úrovně signálů postupně od vstupu k výstupu celého obvodu, měřte přímo na nožičkách integrovaných obvodů (vstupní i výstupní signály) a porovnejte změřené hodnoty s hodnotami, které vyplývají z teorie návrhu (pokud jsou známé vstupní hodnoty, lze logicky určit jakou hodnotu má mít výstup),
 - najděte chybu a určete její typ (nedokonalý spoj, vadný integrovaný obvod, chybný návrh) a odstraňte ji (vyměňte vodič, integrovaný obvod, znovu navrhnete nový obvod).