



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék

Kombinációs hálózatok és sorrendi hálózatok realizálása félvezető kapuáramkörökkel

Segédlet az Irányítástechnika I. c. tantárgy
Félvezető logika c. méréséhez

2016

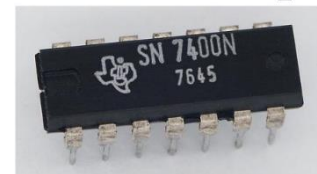
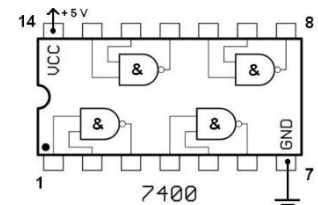
1. A FÉLVEZETŐ KAPUÁRAMKÖRÖK BEMUTATÁSA

A logikai rendszereket, kombinációs vagy sorrendi hálózatokat ezen laborgyakorlat alkalmával félvezető kapuáramkörökkel valósítjuk meg. A kapuáramkörök félvezető diódákból és tranzisztorokból épülnek fel. Az elkészített kapukat integrált áramkörökként (Integrated Circuit, IC) forgalmazzák.

Az IC tehát egy félvezető lapkán kialakított áramkör.

A félvezető alapanyag legtöbbször szilícium, mivel tömegtermékek esetén ezt a legolcsóbb előállítani.

Az olyan, hagyományos passzív elemek, mint az ellenállás, a kondenzátor és a tekercs a tranzisztor méretéhez képest jóval nagyobb helyet foglalnak el, emiatt ezeket ritkán használják. Logikai áramkörökben gyakran csak tranzisztorok találhatóak.



Az IC-k közös tokban több azonos kapuáramkört is tartalmaznak, a közös tápfeszültség-vezeték, az egyes áramkörök be- és kimenete az IC lábaihoz csatlakozik. Az IC-k általában 5 V tápfeszültséget igényelnek.

Technológiai okokból AND és OR kapuk helyett inkább NAND és NOR kapukat gyártanak, így a laborgyakorlat során is ezekkel találkozhatunk.

A logikai változókat, hálózataink bemeneti értékeit a kapuk bemenetei reprezentálják. A kapuk megfelelő kombinálásával az összeállított hálózat kimenetén a kívánt függvény előállításához jutunk. A logikai 1 érték néhány Voltos feszültségnek felel meg, míg a logikai 0 érték pedig a 0-ás feszültség szintnek. A panel ennek láttatására LED-es technikával is el van látva.

A panel a következő alpontban foglaltaknak megfelelően épül fel.

Mérőpanel felépítése:

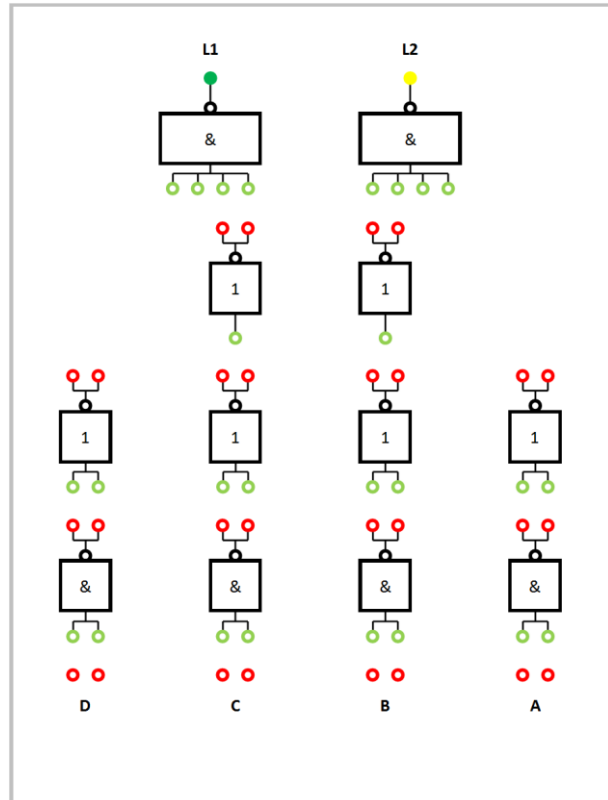
A panelen bemenetként 4 kapcsoló található, azoknak két kimenetük van (A, B, C, D). A kapcsolások megvalósítására az alábbi kapuk állnak rendelkezésre:

- 2 db négy bemenetű NAND kapu
- 2 db egy bemenetű két kimenetű negátor
- 4 db két bemenetű két kimenetű NOR kapu
- 4 db két bemenetű két kimenetű NAND kapu

Az áramkörök működésének kijelzésére, a kapcsolások kimeneteként a mérőpanelen található 2 db LED (L1, L2) használható fel, amelyek közvetlenül vannak a négy bemenetű NAND kapukra kötve.

A nem használt bemeneteken logikai „1” szinten vannak, azaz nem kell felhasználni az összes bemenetet.

A kapcsolást a központilag kiadott 5V egyenfeszültségről tápláljuk, ekkor megfigyelhető, hogy a LED-ek alaphelyzetben világítanak. Mivel a LED-ek a négy bemenetű NAND kapura vannak kötve, amelyek bemenetei alaphelyzetben logikai „1” szinten vannak, ezért a LED-ek logikai „0” szinten világítanak és logikai „1” szinten elalszanak.



2. FELKÉSZÜLÉS A MÉRÉSRE

A mérés során több kapcsolást kell összeállítani, ezeknek a kapcsolásoknak el kell készíteni az elvi és huzalozási rajzát a mérésre.

1. Valósítsa meg a 3/2 szavazó logikát.
2. Valósítsa meg a következő függvényt: $F = A \cdot B \cdot C \cdot D$
3. Valósítsa meg a következő függvényt: $F = A + B + C$
4. Valósítsa meg az SR tárolót

Kombinációs hálózatok és sorrendi hálózatok realizálása félvezető kapuáramkörökkel
c. mérés jegyzőkönyve

Laborfelkészülés (Az első négy pont ábráit a labor elején be kell mutatni):

1. Valósítsa meg a 3/2 szavazó logikát a mérőpanelen rendelkezésre álló logikai kapuk felhasználásával.

2. Valósítsa meg a négyváltozós ÉS kapcsolást a mérőpanelen rendelkezésre álló logikai kapuk felhasználásával.

3. Valósítsa meg a háromváltozós VAGY kapcsolást a mérőpanelen rendelkezésre álló logikai kapuk felhasználásával.

4. Valósítsa meg az SR tárolót a mérőpanelen rendelkezésre álló logikai kapuk felhasználásával.

5. Valósítsa meg a mérés során kiosztásra kerülő kapcsolást a mérőpanelen rendelkezésre álló logikai kapuk felhasználásával.

.....
A mérés időpontja

.....
A jegyzőkönyvet készítette
(Név, Neptun kód)

.....
Laborvezető aláírása