

Digitális technika II. (vimia111)

1. gyakorlat: Digit alkatrészek tulajdonságai, funkcionális elemek (MSI) szerepe, multiplexer, demultiplexer/dekóder

Elméleti anyag:

- Digitális alkatrészcsaládok áramköri tulajdonságai: logikai szintek, zajtartalék, kimeneti meghajtó képesség (fan out), terjedési idők
- Időzítési alapfogalmak: késleltetési idő, fel- és lefutási idő, impulzusszélesség, előkészítési és tartási idő
- Kimenet-típusok: normál (totem pole), nyitott kollektoros (open coll.), háromállapotú (three state)
- Órajel és kezdeti RESET előállítása
- LED-ek meghajtása
- Tápfeszültség előállítás
- Digitális funkcionális elemek – MSI áramkörök, mindegyiknél áttekintjük az alábbiakat:
 - Tulajdonság, funkcionális leírás, mit csinál
 - Paraméterek, kapcsolási szimbólum, kivezetések
 - Belső felépítés (kapukból, Ff-okból)
 - Skálázás (méret csökkentés és növelés), alkalmazási példák
- Multiplexer
 - Használata adatcsatorna választásra, párhuzamos-soros átalakításra, univerzális kombinációs hálózatként
- Demultiplexer: adatok szétosztása
- Dekóder: kódátalakítás (rendszerint n-ből az 1 kódba)
- Három állapotú meghajtó
-

Irodalom:

Benesóczky Zoltán: Digitális elektronika (2010), elektronikus jegyzet
http://home.mit.bme.hu/%7Ebenes/oktatas/dig-jegy_052/digel-ea.pdf
Benesóczky Zoltán: Digitális tervezés funkcionális elemekkel és mikroprocesszorokkal, egyetemi tankönyv, MK55033.,1-14. old.

Gyakorló példák:

A gyakorlatokhoz kidolgozott DW példák a gyakorlathoz tartozó Segédlet könyvtárban található.

1.1. Tételezzen fel egy lehetséges digitális alkatrészcsaládot:

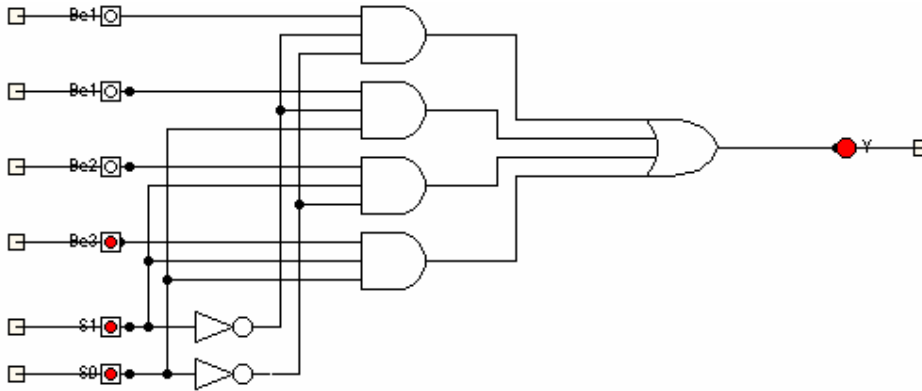
- Vegye fel a bemeneti és kimeneti feszültség szinteket és határozza meg a zajtartalékot!
- Vegye fel a bemeneti és kimeneti áramokat és határozza meg a fan outot!

1.2. Rajzolja fel egy 4-ből 1-es (4/1-es) multiplexer belső kapcsolási rajzát!

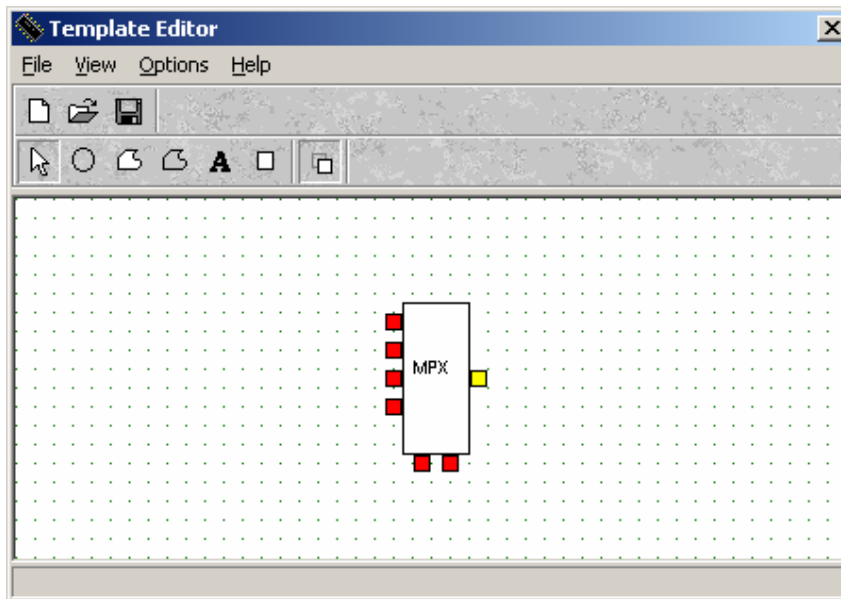
1.3. Rakja DW makróba a 4/1-es multiplexert és készítsen ebből 16/1-es multiplexert!

A makró készítés módszerét a Macro_keszites_DW304.pdf fájl tartalmazza.

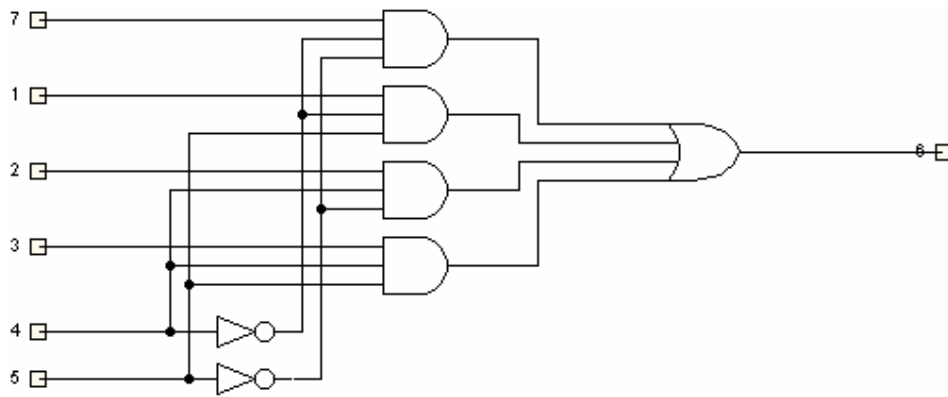
1. Készítsük el a MPX kapcsolási rajzát a szokásos módon (az alábbi kapcsolás Macro tag-ok nélkül!)
2. Próbáljuk ki, hogy helyes-e?
3. Rajzoljuk be és kössük be a Macro Tag-okat és töröljük ki a kapcsolókat és lámpákat.
4. Kössük össze a Macro Tag-okat a Template Editoron keresztül a MPX doboz lábjaival.



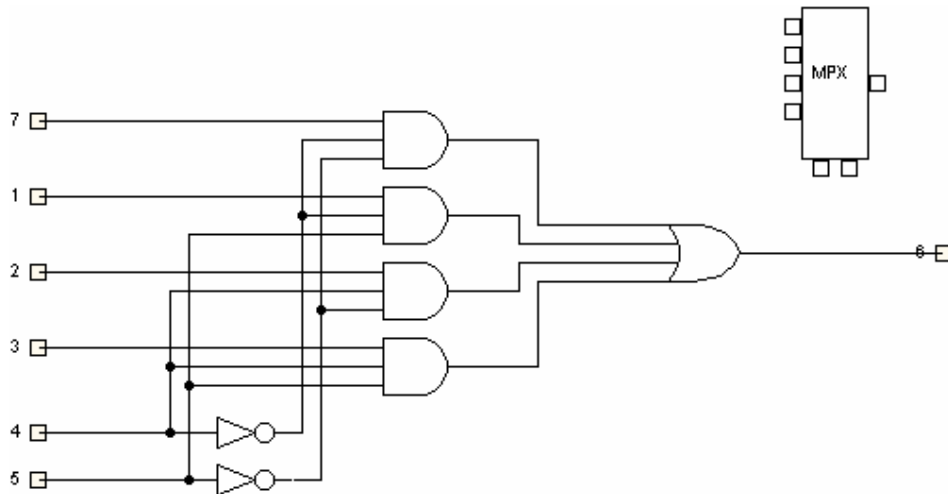
Ez a MPX dobozt mutatja:



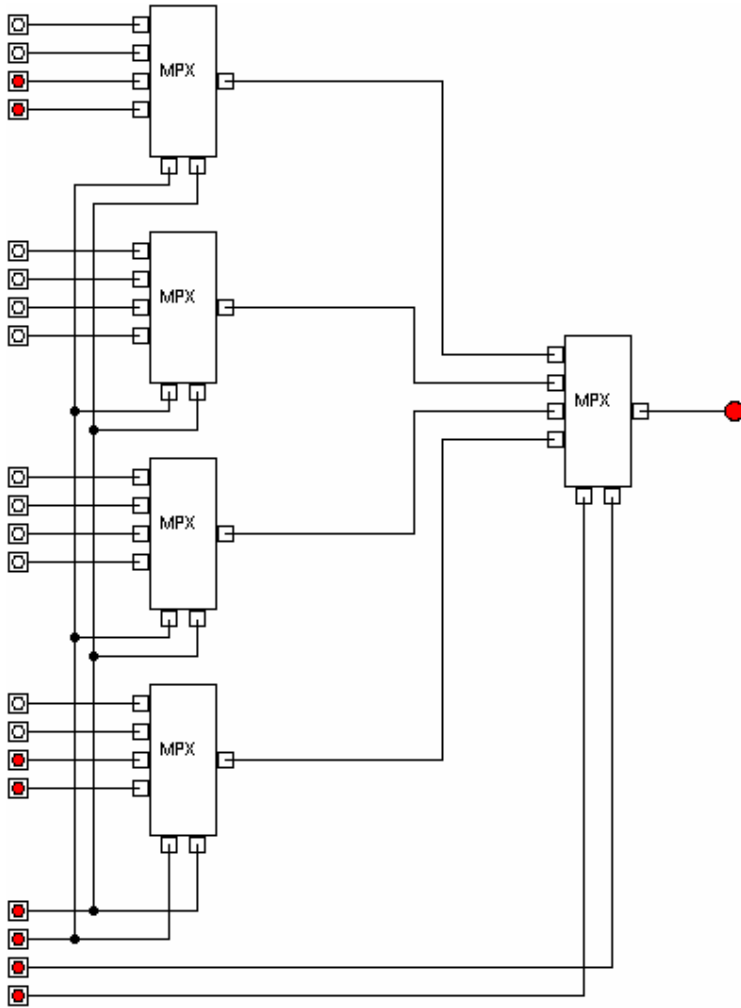
Ez pedig a Macro kapcsolási rajzát. Mentsük el könyvtárunkba (célszerűen a névet „-macro” val fejezzük be, hogy tudjuk hogyan kell megnyitni. (MPX_4-1-macro.dwm)



Ez a kapcsolás már a normálisan megnyitott MPX-macrot mutatja, ami mellé macroként is megnyitottam a MPX-et,

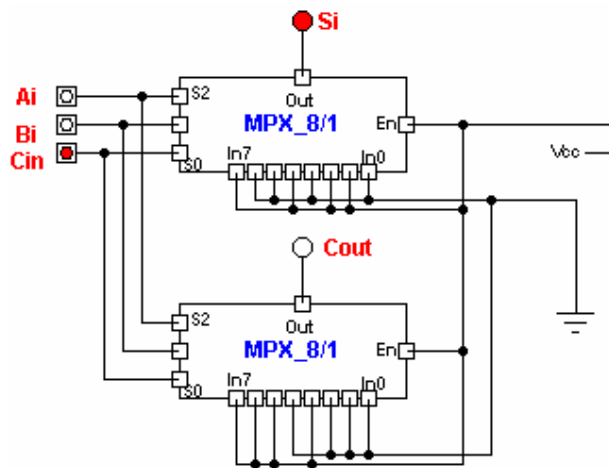


Végül a 4/1-es macro felhasználásával az alábbi kapcsolás mutatja a 16/1-es MPX-et. Érdeemes kipróbálni! (MPX_16/1.dwm)



1.4. Multiplexerekből tervezze meg az egy bites teljes összeadót!

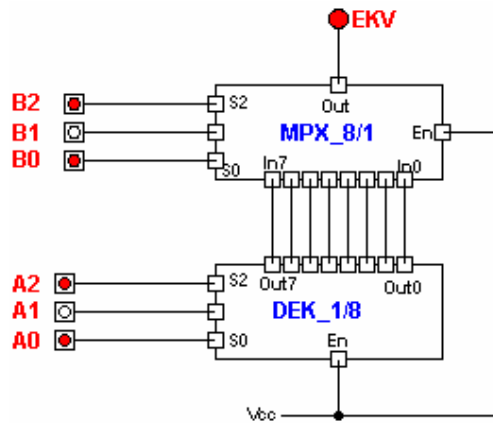
Az egy bites teljes összeadó a Digit 1-ben alappélda volt, itt két 8/1-es MPX segítségével univerzális KH-ként oldjuk meg: (Egy bites_osszeado.dwm)



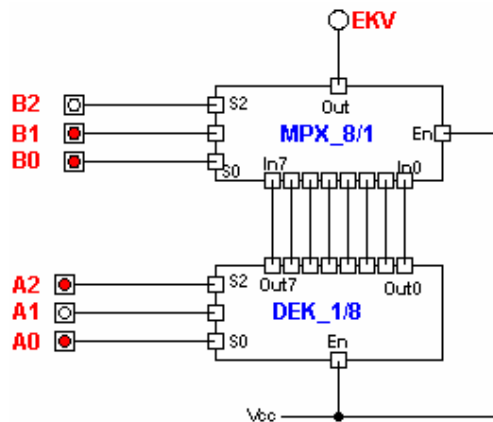
Ragozási lehetőség: hogyan kellene 4/1-es MPX-ekkel megoldani (az elv előadási anyag volt!)?

1.5. Készítsen egy 3/8-as dekóderből és egy 8/1-es multiplexerből két hárombites szám egyenlőségét jelző komparátort! Valósítsa meg a DW-ben!

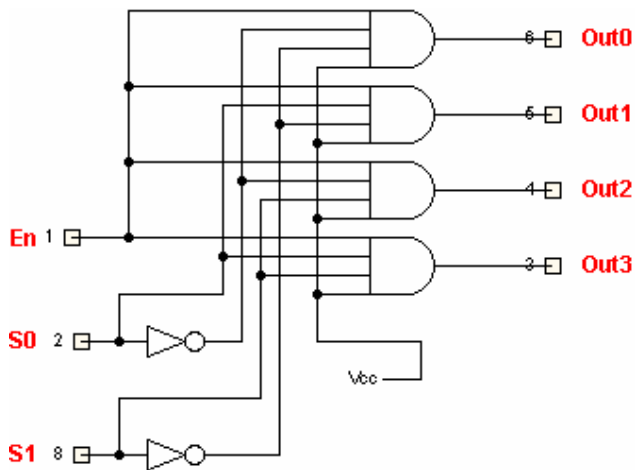
Megoldás: Engedélyezett dekóder dekódolt kimeneteit sorban a megfelelő multiplexer bemenetre kötjük és a két eszköz kiválasztó bemenetire kötjük az összehasonlítandó számokat. Ha azonosak a kiválasztó kódok, akkor lesz a MPX kimenetén aktív jel. A feladat megoldásához „nagy” dekóder és multiplexer kell, itt mintamegoldást 3 bittel címezhető egységekre adunk.



A fenti ábra egy „ekvivalencia” esetét mutatja, míg az alábbi a „nem ekvivalencia”:

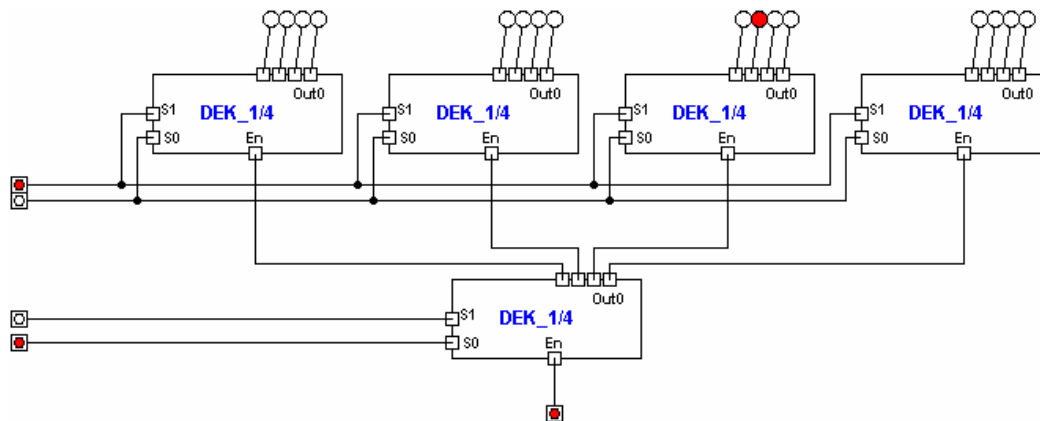


1.6. Rajzolja fel egy 1/4-es demultiplexer belső kapcsolási rajzát!



(A kapcsolást a DMPX_1-8-ből egyszerűsítettük, ezért 4 bemenetűek az ÉS kapuk)

1.7. 1/4-es demultiplexerekből építsen 1/16-os demultiplexert.



Nehéz példák az érdeklődőknek:

1.n1. MSI IC-kből és a szükséges kiegészítő kapukból építsen fel 16 bites kombinációs shiftert (un. Barrel shiftert)! A 16 bites shifter a vezérlő négybites kódnek megfelelő pozícióval ciklikusan jobbra tolja a bemeneteket. Pl. ha a vezérlés 0101=5, akkor

Be: 0000000011111111

Ki: 1111100000000111

16 db. 16/1-es MPX-rel nyilvánvaló a megoldás, 4x16 db 2/1-es MPX-rel kevésbé (ez utóbbiban az egyes MPX-ek rendre 8-4-2-1 bittel shiftelnek ciklikusan jobbra – ezekből a kívánt léptetési szám már összerakható).