



Laborgyakorlat

Logikai áramkörök számítógéppel segített tervezése (CAD)

Kombinációs LABOR feladatok

Laborfeladat: szavazatszámláló, az előadáson megoldott 3 bíró példája

Szavazat példa – specifikáció

- ✓ Tervezz egy egyszerű kombinációs áramkört, amelynek 3 db 1-bites bemenete és egy 1-bites kimenete van
- ✓ A feladat megállapítani, hogy a 3 bemenet közül legalább 2-ön, logikai 1-es van-e.
- ✓ Implementálás előtt viselkedés szimulációval ellenőrizd a terv működésének helyességét
- ✓ Implementáld a tervet és teszteld a Basys2 demó panelen is

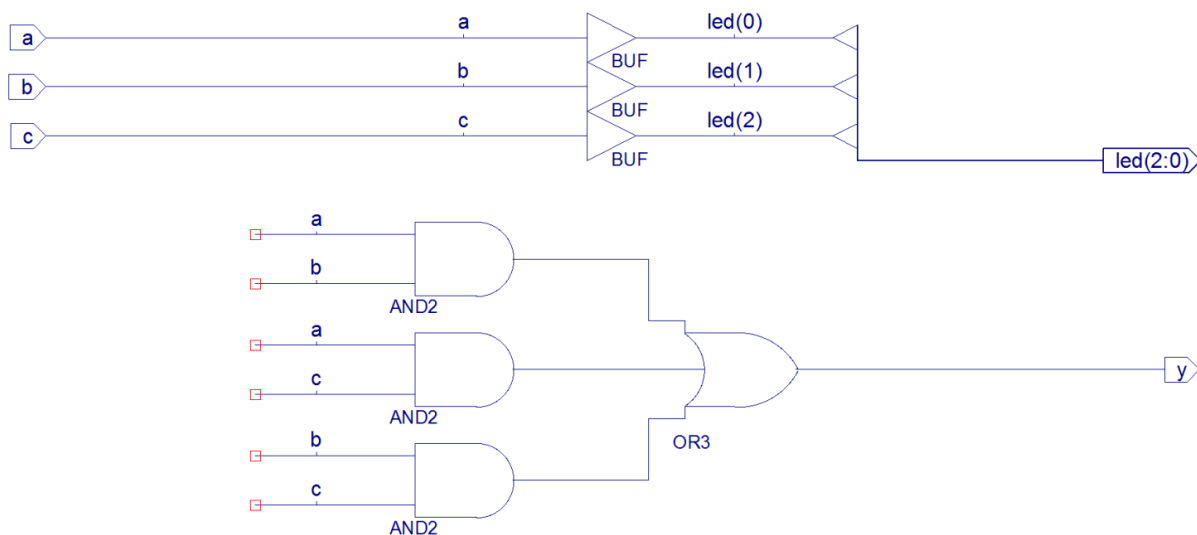
Az ISE és a szimulátor használatát a moodle 1. fejezetében lévő pdf anyag tartalmazza.

Kapcsolási rajz

- ✓ A projekt neve: **szavazat**
- ✓ A rajz modul neve: **szavazat** (a rajz a következő oldalon!)
- ✓ Rajzold meg a kapcsolási rajzot („A” rajzlap méret elegendő, ezután add a portokat a rajzhoz a Tools ⇒ Create I/O Markers...parancs segítségével) a korábban tanultak és a következő oldalakon leírtak szerint, végül ellenőrizd le az elkészült rajzot a Check Schematic paranccsal
- ✓ Add hozzá a projekthez a mellékelt .ucf fájlt (a moodle-ból a Letöltések fejezetből letölthető: szavazat.ucf)
- ✓ Fordítsd le a teljes tervet (ne feledd el a float stb. beállítást!) a korábban tanultak alapján
- ✓ Töltsd le a Basys2 demó panelre a kész HW konfigurációt és teszteld le a működést



szavazatszamlalo pelda kombinacios hálózati tervezése minimalizálással





Amennyiben az áramkör működése megfelelő, implementáld azt, a kapott bit kiterjesztésű fájlt töltsd le a Basys2 kártyába, és a csatlakozók és a LED-ek segítségével próbáld ki az áramkör működését.

A feladathoz szükséges port nevek (ucf file)			
Port név	Busz	CP132 tokozás	Leírás
a b c	-	NET "a" LOC = "P11"; #SW0 NET "b" LOC = "L3"; #SW1 NET "c" LOC = "K3"; #SW2	Az áramkörnek három darab 1-bites bemenete van: a , b és c .
LED7, LED2, LED1, LED0	-	NET "y" LOC = "G1"; NET "LED<2>" LOC = "P7"; NET "LED<1>" LOC= "M11"; NET "LED<0>" LOC = "M5";	Az áramkörnek 4 darab 1-bites kimenete van, amelyeket a Led kimenetekre vezetjük. Ezeken a led eken látjuk a logikai függvény és a bemenetek logikai értékét. Ha egy kimenet logikai ,1'-es , akkor az adott led világít , egyébként nem világít.

Meglévő teszt fájl hozzáadása

Ehhez a projekthez már **van kész**, a **moodleből a Letöltések fejezetből** letölthető teszt állomány:

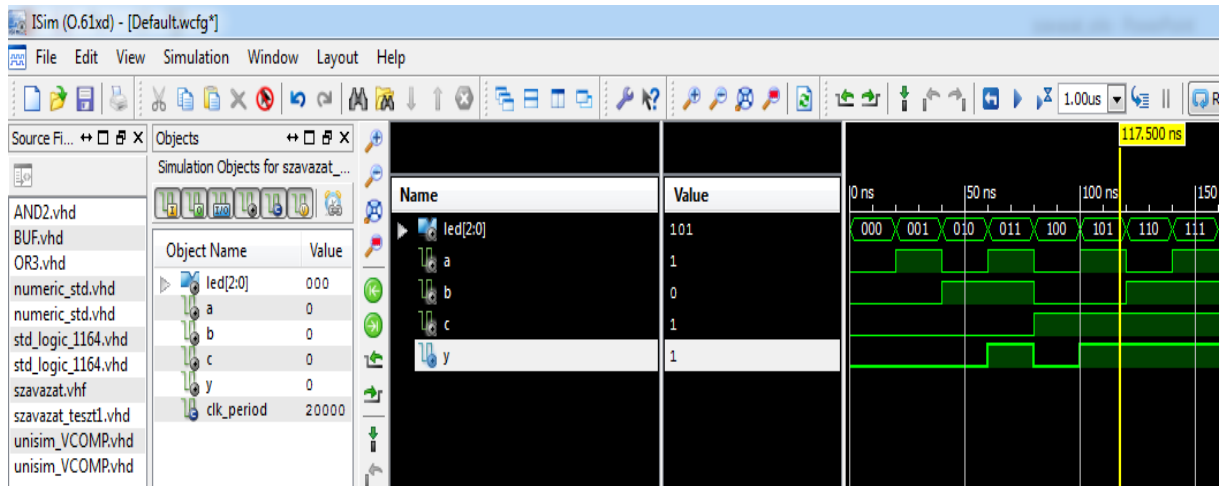
1. A már ismertetett módon le kell tölteni a „**szavazat_teszt1.vhd**” állományt a projekt mappájába
2. **Szimulációs** nézetbe kell kapcsolni
3. Az **ISE-ben** jobb klikk a **szavazat.sch** állományon
4. Az **Add Source...** paranccsal hozzá kell adni a **szavazat_teszt1.vhd** állományt a projekthez

Szimuláció futtatása

1. Jelöld ki a teszt állományt szimulációs nézetben
2. Futtasd a szimulációt az moodle 1. fejezetében leírtak szerint 160 ns-ig



ISIM szimulátor elindul



1. Elindult az ISIM szimulátor.
2. Kapcsold be a „**Zoom to Full View**” nézetet.
3. A fekete háttérű jelalak ablakban a vizsgált logikai jelek **időfüggvényeit** látjuk. A felső részen látjuk az **időskálát**. Egy sorban egy logikai jelet látunk.
4. Látható a jelalak ablakban, hogy a **c**, **b** és az **a** bemeneti jel felveszi sorban egymás után a 8 lehetséges értékét.
5. Belekattintva bárhol a jelalak **ablakba** láthatjuk a **Value** oszlopban a vizsgált be- és kimeneti jelek logikai értékét és láthatjuk a helyes (vagy helytelen) működést. Amelyik jelre kattintottunk a jelalak ablakban, az a jel kiemelve (vastagabban) látható. Most természetesen a helyes működést látjuk.
6. Jól látható, hogy az **y** kimeneten akkor van logikai **1-es**, amikor legalább **2** bemeneten **1-es** van.



Alkalmazandó műszerek és eszközök

- PC számítógép
- Digilent Basys2 Spartan-3E FPGA mérőpanel
- Digilent Adept konfiguráló szoftver

Hivatkozások, felkészüléshez ajánlott irodalom

- [1] FPGA fejlesztés a Xilinx ISE Webpack-ben, Elektronikus formában a tantárgy honlapján
- [2] Digilent Basys2 Board Reference Manual, Elektronikus formában a tantárgy honlapján
- [3] Spartan-3E Libraries Guide for Schematic Designs, Elektronikus formában a tantárgy honlapján
- [4] Kóré László: Digitális elektronika I. BMF 1121
- [5] Arató Péter: Logikai rendszerek tervezése, Tankönyvkiadó