

Vaja 3

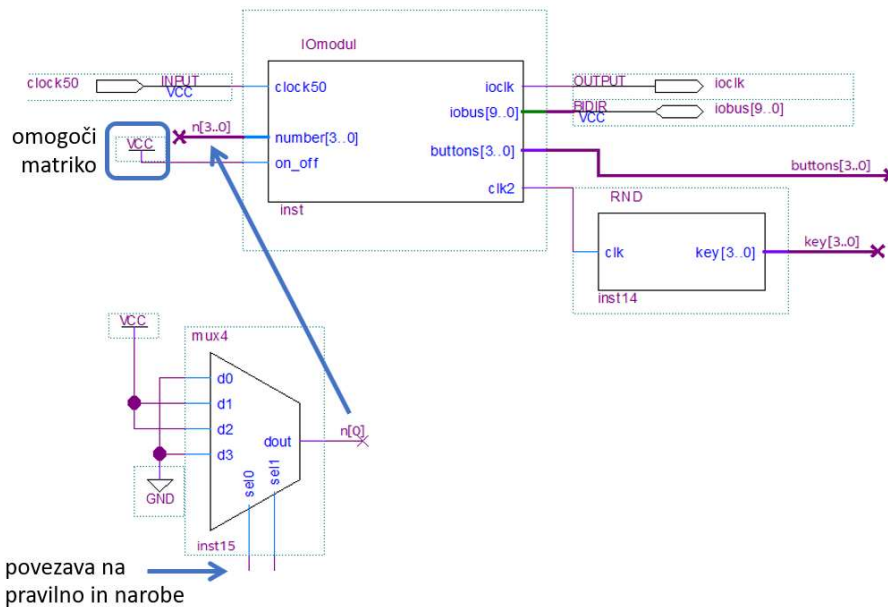
Prikazovalnik za ključavnico

Elektronsko ključavnico iz prejšnje vaje nadgradite s prikazovalnikom, ki bo bolj nazorno pokazal kdaj je nastavljena kombinacija pravilna oz. napačna. Vaša naloga je izdelava dekodirnika za prikazovalnik.

3.1 Prikazovalnik

Na razvojni ploščici je matrični prikazovalnik, ki v povezavi z vhodnim blokom prikazuje številke od 0 do 15 v šestnajstiški obliki (torej 0 do F). Prikazovalnik uporabite tako, da na vhod **number[3..0]** pripeljete štiribitno besedo, katere vrednost se prikaže na matriki. Pozor: do sedaj je bil prikazovalnik izklopljen, saj je bil vhod **on_off** vezan na logično 0 (**GND**). Vključite ga, ko povežete **on_off** na **Vcc**, kot prikazuje slika 3.1.

Matrični prikazovalnik najprej preizkusite tako, da ga omogočite in naredite povezavo vhoda **number[3..0]** s signalom **buttons[3.0]**, ki predstavlja stanje tipk. Prevedite in naložite vezje ter preizkusite delovanje z nastavljanjem kombinacij na tipkah.



Slika 3.1: Delna shema rešitve naloge. Prikazana je povezava enega izbiralnika in vmesnika.

3.2 Kaj imate že na razpolago?

Arhivirajte projekt iz prejšnje vaje in ga razpakirajte v mapo z novim imenom. Narejeno imate že logiko signalov **prav** in **narobe**, ki jih boste povezali na izbirne vhode **sel0** in **sel1** štirih *izbiralnikov* (multiplekserjev, angl. mux). Vsak izbiralnik bo na podlagi **sel0**, **sel1** in vaše vezave podatkovnih vhodov **d0**, **d1**, **d2** in **d3** na maso (**GND**) ali na napajanje (**Vcc**), generiral en bit štiribitne besede. Izhode izbiralnikov povežite na vodilo **n[3..0]** priključeno na vhod vmesnika **number[3..0]**.

Shematski urejevalnik orodja **Quartus** vsebuje zahtevnejše, parametrične izbiralnike (LPM). Pri vaji boste raje uporabljali pripravljen shematski gradnik **mux4**, ki bo na voljo v predlogi projekta, Če gradnika ni, prenesite in dodajte dve datoteki z imenom **mux4** v mapo projekta.

3.3 Kako naredim dekodirnik z izbiralniki?

Želimo, da prikazovalnik izpiše naslednje vrednosti: 0 ko sta oba signala, **prav** in **narobe** na nizkem nivoju, ZNAK1, ko je pritisnjena pravilna kombinacija tipk, in ZNAK2, če uporabnik pritisne napačno kombinacijo tipk (ZNAK1 in ZNAK2 sta določena na koncu te naloge). V tabeli je navedena tudi kombinacija, ko sta oba signala **prav** in **narobe** na 1. Glede na prejšnjo nalogo se takšna kombinacija ne more pojaviti, vendar jo navedemo v tabeli, da imamo popolnoma določene povezave v vezju.

Sedaj morate ugotoviti, katere podatkovne vhode (**d0**, **d1**, **d2**, **d3**) izbiralnikov morate povezati na **GND** in katere na **Vcc**, pri tem pa si boste pomagali s tabelo, ki smo jo za vas že delno izpolnili.

Prikaz	sel1 (narobe)	sel0 (prav)	Mux n[3]	Mux n[2]	Mux n[1]	Mux n[0]
0	0	0				
ZNAK1						
ZNAK2						
-						

Tabela 3.1: Tabela, s pomočjo katere bomo pravilno povezali vhode izbiralnikov. Preostanek tabele izpolnite sami.

Vajo rešite tako, da sledite korakom izvedbe naloge:

- Izpolnite tabelo z upoštevanjem dogovorjenih kod za ZNAK1 in ZNAK2.
- V vezje vstavite izbiralnike in jih povežite glede na tabelo. Ne pozabite vklopiti prikazovalnika, kot je to opisano na začetku naloge.
- Vezje prevedite, naložite na razvojni sistem, preizkusite in demonstrirajte delovanje.

3.4 Možnosti izvedbe

Tri različice naloge v tej nalogi predstavljajo različne vrednosti za ZNAK1 in ZNAK2.

- a) ZNAK1 naj predstavlja prikaz vrednosti "O" na prikazovalniku (predstavljajte si, da to pomeni "O" kot "OK", ZNAK2 pa naj je "F" (kot "false"))
- b) ZNAK1 naj predstavlja prikaz vrednosti "A" na prikazovalniku, ZNAK2 pa prikaz vrednosti "B".
- c) ZNAK1 naj predstavlja prikaz vrednosti "1" na prikazovalniku, ZNAK2 pa prikaz vrednosti "2".

Optimizacija

Razmisli, kakšno je najmanjše število izbiralnikov za rešitev naloge in poskusi narediti manjše vezje.

- Če želimo nek izhod povezati na več različnih bitov vodila, je potrebno v shemi uporabiti simbol WIRE za vsak del povezave, ki določimo drugačno ime.

Ugotovi, kako bi nalogo rešil le z osnovnimi logičnimi vrati.