

Univerzitet u Kragujevcu  
Fakultet inženjerskih nauka



## **Seminarski rad iz predmeta Praktikum iz osnovna računarske tehnike**

Tema rada: Realizacija bolničkih dvotasterskih uređaja komunikacije  
pacijent-osoblje

Student:  
Iva Kojić 577/2016

Predmetni profesor:  
Aleksandar Peulić

Kragujevac 2017.

**Sadržaj:**

1.Uvod.....	3
2.Arhitektura .....	4
2.1 Digilent Nexys 2 platforma.....	4
3.Projektni zadatak.....	7
4.Realizacija projektnog zadatka .....	7
4.1 Modul aktivnosti osoblja.....	8
4.2 Modul ispisivanja broja sobe .....	10
4.2.1 Izlazi sedmosegmentnog displeja.....	10
4.2.2 Funkcije dozvole .....	11
4.3 Usporivač .....	12
4.4 Prikazivanje na ploči.....	13
5.Zaključak.....	15
6.Literatura.....	16

**Seminarski rad – Realizacija bolničkih dvotasterskih uređaja komunikacije pacijent-osoblje**

## 1.Uvod

Bolnica,kao jedna od najiznčajnijih ustanova, potrebno je biti dobro organizovana.Na sreću, razvoj tehnologije podstiče napredak i drugih grana kao što je ova.

Vremenom, utvrđeno je da je najpotrebnije razviti dobru komunikaciju između pacijenata i osoblja, tako u slučaju gušenja,napada i slično pacijent ima taster koji je direktno povezan sa osobljem kako bi u što kraćem roku reagovali.Takođe, javila se potreba i za dodatnim tasterom, koji bi omogućio pacijentima sa poteškoćama u hodanju da bez ustajanja zatraže pomoć kako bi im osoblje što pre pomoglo.



*Slika 1,primer dvotasterskog uređaja koji se koristi u bolnicama*

Ideja ovog projekta je da osmosli najlakši način komuniciranja pacijenta sa osobljem,tj doktorima i medicinskim sestrama.Bolnica je koncipirana tako da ima jednog pacijenta po sobi.Svaki pacijent ima na raspolaganju dva tastera,za hitnu intervenciju i za manju nelagodnost.Doktori i sestre su raspoređeni tako da dve sobe pokrivaju po jedan doktor i medicinska sestra,a u slučaju da su potrebne u obe sobe u isto vreme,pozivaju se dežurni doktor i medicinska sestra.

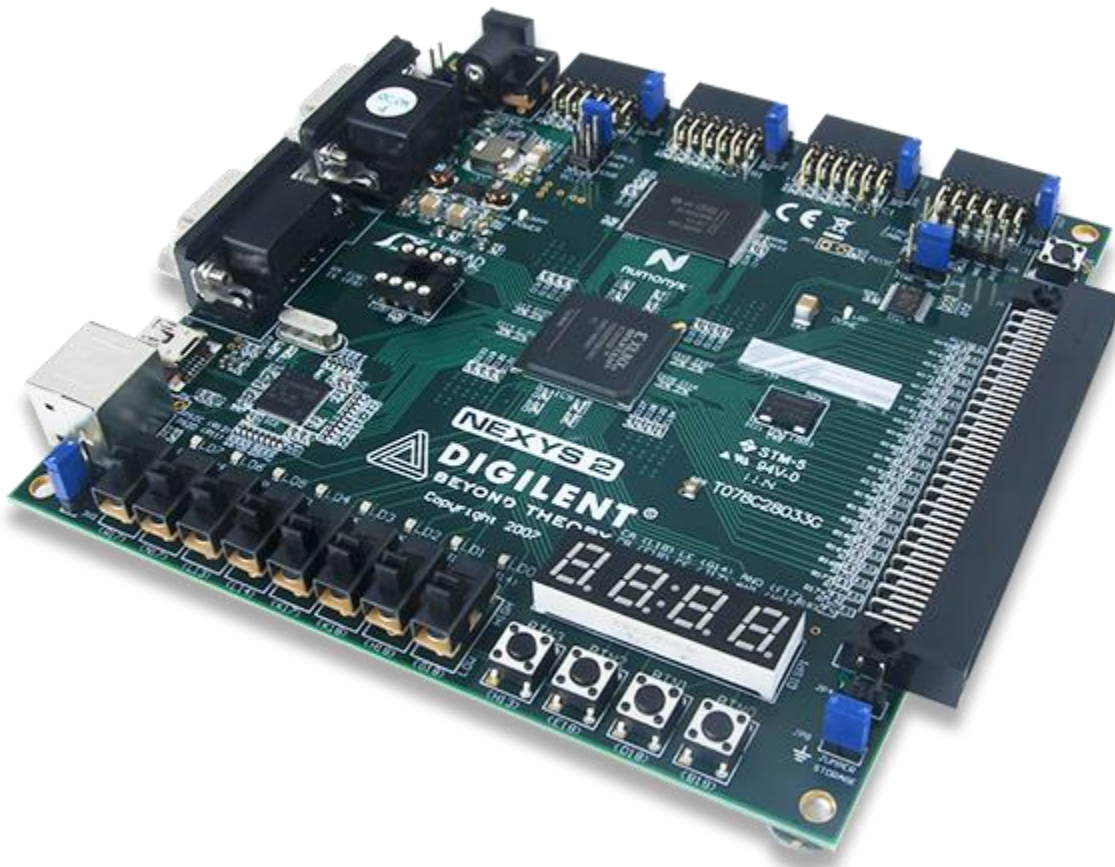
Na ploči je zamišljeno da diode pokazuju aktivnost osoblja(ko je u kom trenutku zauzet), ali takodje i da displej pokazuje broj sobe.Ukoliko ih ima više,displej će pokazati broj svih soba.

## 2.Arhitektura

Projekat je izvršen korišćenjem Digilent Nexys 2 Spartan-3 FPGA platforme.

### 2.1 Digilent Nexys 2 platforma

Digilent Nexys 2 je platforma za dizajn digitalnih sistema zasnovana na Xilinx Spartan-3 FPGA kolu. Posедуje 16 MB brze SDRAM memorije i 16 MB Flash ROM memorije, brzi USB2 port i više ulazno/izlaznih uređaja, portova za prenos podataka i konektora, koji omogućavaju realizaciju velikog broja različitih projekata, bez potrebe za dodatnim komponentama .



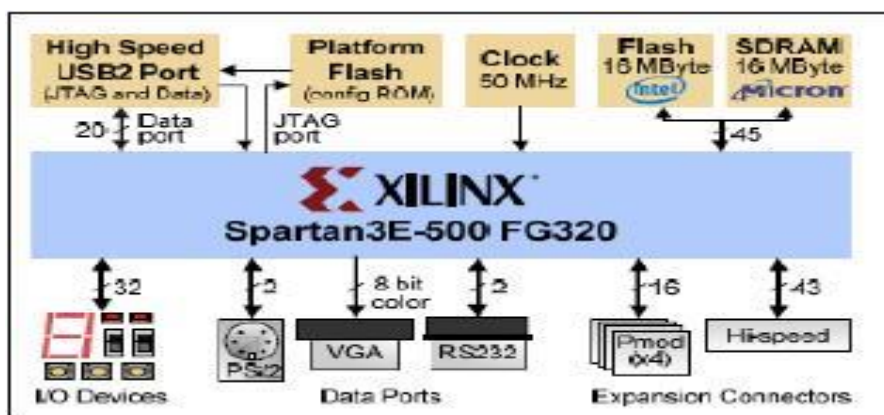
*Slika 2, Digilent Nexys 2 платформа*

## Seminarski rad – Realizacija bolničkih dvotasterskih uređaja komunikacije pacijent-osoblje

Procesor	Xilinx Spartan-3E FPGA 500K gate
Konektori	<ul style="list-style-type: none"> <li>• USB2 port</li> <li>• Hirose FX2</li> <li>• Četiri 12-pin Peripheral Module (Pmod) konektora</li> <li>• VGA, PS/2 i serijski portovi</li> </ul>
Programiranje	Digilent USB2 port obezbeđuje napajanje ploče i prenos programa i podataka.
Osobine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 16 MB brze Micron® PSDRAM</li> <li>• 16 MB Intel® StrataFlash® Flash ROM</li> <li>• Xilinx Platform Flash ROM</li> <li>• Radi sa ISE®/WebPACK i EDK</li> <li>• Oscilator od 50 MHz, plus priključak za drugi oscilator</li> <li>• Dostupna u kućištu sa brzim USB2 kablom</li> <li>• Svi ulazno/izlazni signali su ESD i zaštićeni, što omogućava dug životni vek u bilo kom okruženju</li> <li>• USB2 port koji obezbeđuje napajanje ploče, konfiguraciju uređaja i brzi prenos podataka</li> <li>• Ulazno/izlazni segmenti na ploči uključuju: 8 LED dioda, četiri 7-segmentnih displeja, 4 tastera i 8 preklopnika</li> </ul>

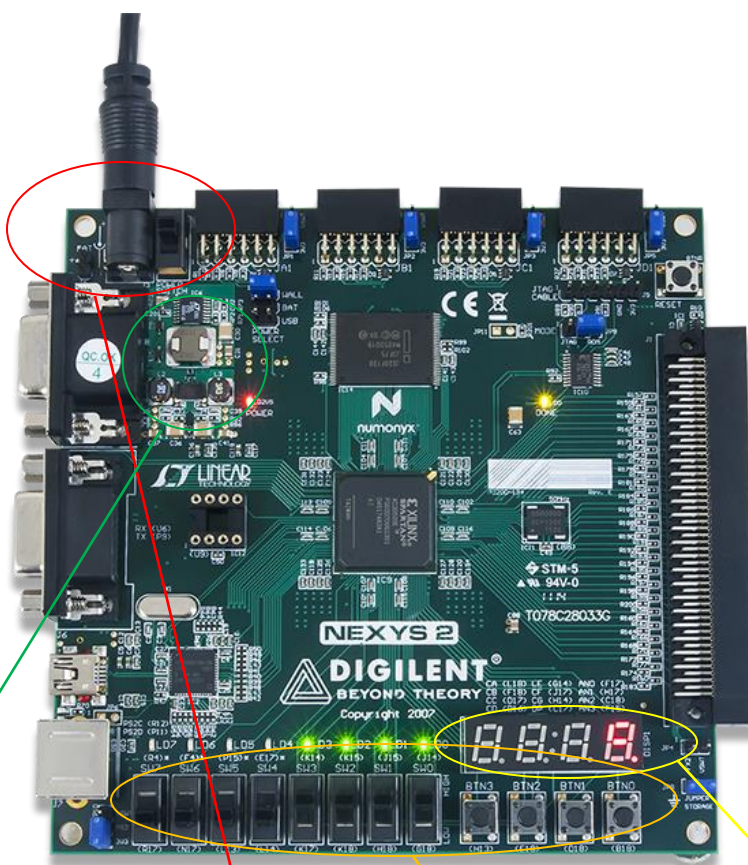
*Tabela 1, osnovni podaci o Digilent Nexys 2 platformi*

Na slici ispod se nalazi dijagramski prikaz strukture Digilent Nexys 2 platforme. Svaki od delova će posebno biti objašnjen.



*Slika 3, Blok-dijagram structure Digilent Nexys 2*

# Seminarski rad – Realizacija bolničkih dvotasterskih uređaja komunikacije pacijent-osoblje



Slika 3, Izgled ploče

Platforma Nexys2 poseduje oscilator od 50 MHz i priključak za drugi oscilator, slika 5. Signali takta sa oscilatora povezani su na ulazne konektore FPGA kola i čine ulaze na DLL

Napajanje Nexys2 ploče može se priključiti preko USB kabla, sa priključka 5VDC-15VDC ili sa baterije. Izvor napajanja se bira preko "power select" džampera, slika 4. USB mreža se uvek napaja sa USB kabla, pa ako USB kabl nije priključen, nema napajanja u USB mreži.

Nexys2 ima 4 sedmosegmentna displeja.

Ulazi u mrežno kolo su 4 tastera i 8 preklopnika.

Izlazni uređaji su 8 LED dioda i četiri 7-segmentna displeja. LED diode dobijaju signale sa FPGA kola preko otpornika od 390  $\Omega$ .

### 3.Projektni zadatak

Prekidači predstavljaju tastere koji se nalaze kod pacijenata u posebnim sobama. U trenutku kada pacijent pritisne taster, šalje se signal za osoblje (medicinsku sestru, ako je hitno i doktora) kako bi u što kraćem roku odreagovali. Takođe, prekidači kontrolišu i sedmosegmentni displej jed direktno zavisi koji će svetleti od prekidača (broja soba).

Led diode imaju za zadatak da objasne aktivnost osoblja. Svaka dioda predstavlja različitog doktora i medicinsku sestru. Ovaj deo bi u praksi služio nekom nadređenom da u svakom trenutku vidi ko ima intervenciju i ko je zauzet radi boljeg organizovanja bolnice.

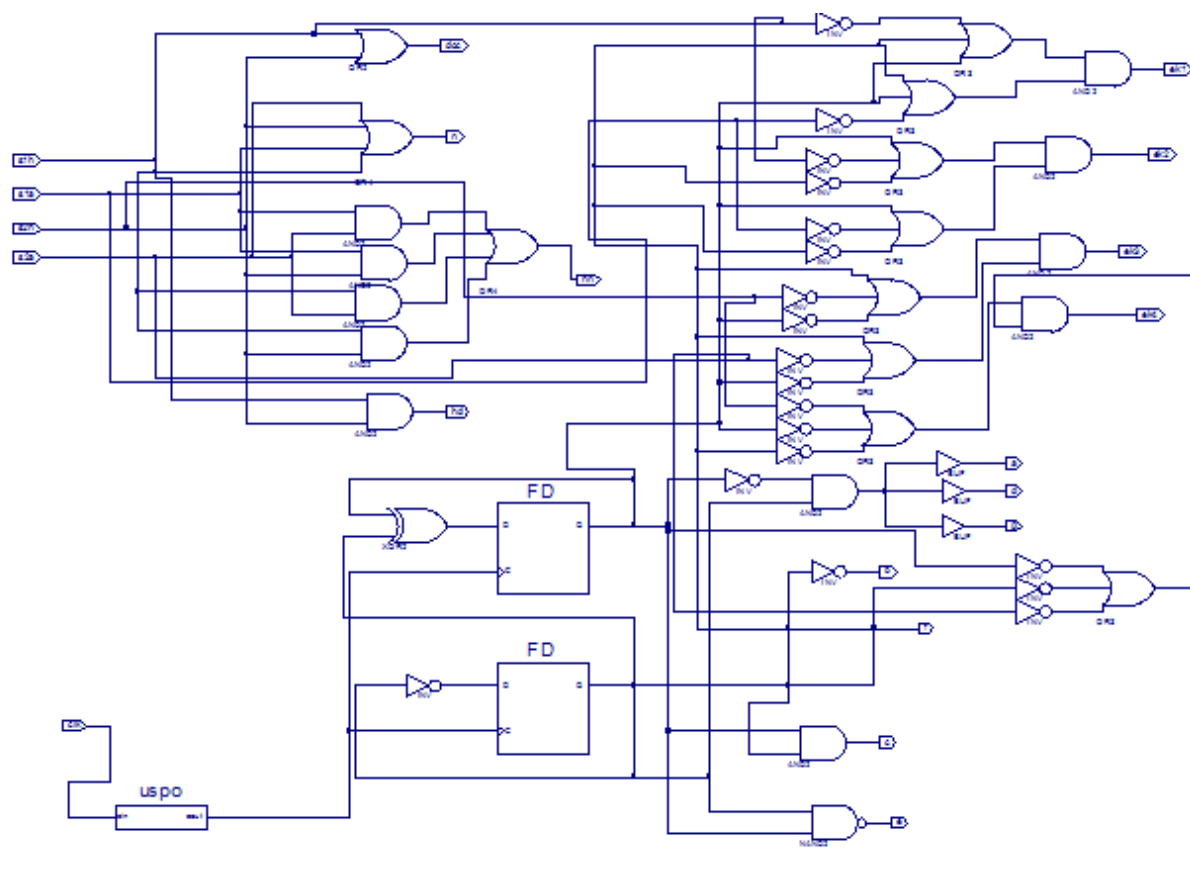
Sedmosegmentni displej u praksi bi pokazivao broj sobe u koji doktor i medicinska sestra treba da idu, to se ispisuje na njihovim pejdžerima. Projektnim zadatkom pokrivene su samo dve sobe jer u optičaj dolazi mali broj prekidača (soba).

### 4.Realizacija projektnog zadatka

U ovom odeljku će detaljno biti analizirana šema koja je realizovana u Xilinx Design Suite. Šema (slika 4) podeljenja na 3 modula i zbog svoje složenosti biće analizirani pojedinačno.



## Seminarski rad – Realizacija bolničkih dvotasterskih uređaja komunikacije pacijent-osoblje



Slika 4, šema

### 4.1 Modul aktivnosti osoblja

Potrebno je realizovati aktivnost osoblja preko dioda. Svaka dioda označava drugog doktora ili medicinsku sestru. Pošto su doktor i medicinska sestra zaduženi za dve sobe, a može se desiti da su potrebni u obe sobe u isto vreme, potrebno je uvesti i pomoćnog lekara kao i medicinsku sestru.

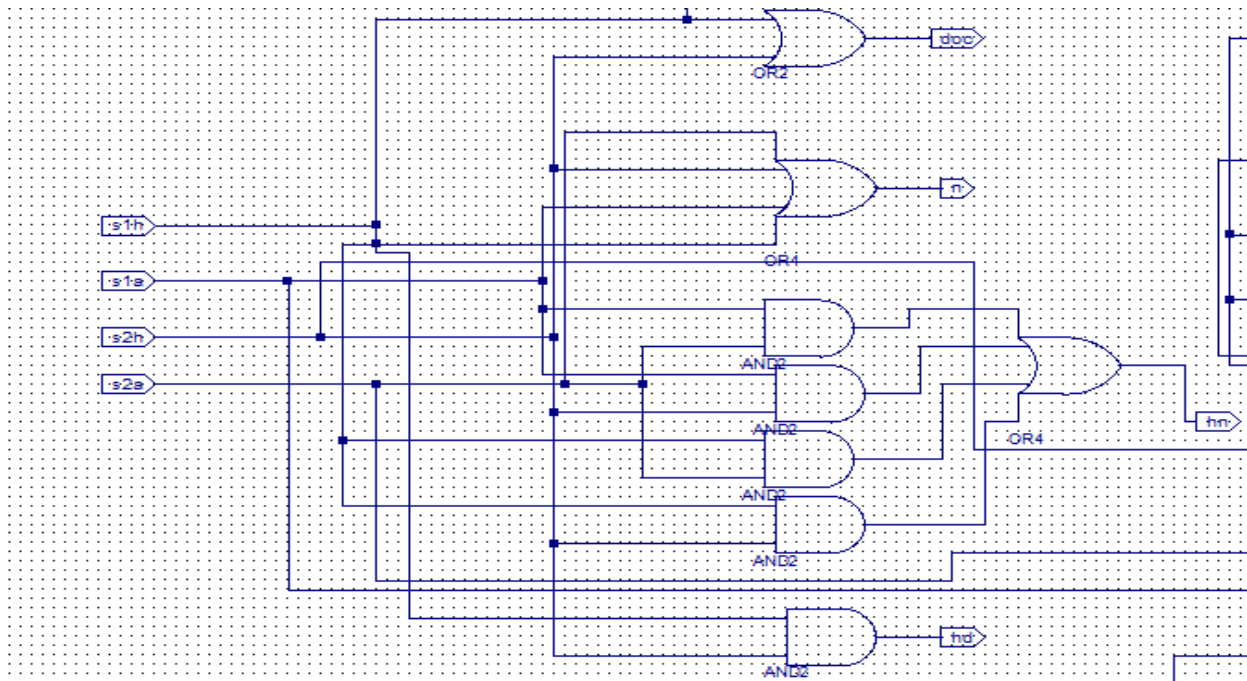


## Seminarski rad – Realizacija bolničkih dvotasterskih uređaja komunikacije pacijent-osoblje

Na slici je modul aktivacije. Postoje:

- 4 signala (**S1a** –soba jedan , **S1h**- soba jedan hitan slučaj, **S2a**- soba dva ,**S2h** – soba dva hitan slučaj)
- 4 izlaza(**doc**-doktor, **n**-nurse(medicinska sestra),**hn**-help nurse(pomoćna medicinska sestra),**hd**-help doctor(pomoćni doctor)).

Modul je realizovan pomoću 5 AND2,2 OR4 I 1 OR2.



Slika 5, modul aktivacije

Postoji više slučajeva:

1. s1h (ili s2h)aktivan - uključuju se prve dve LED diode ( "doc" i "n")
2. S1a(ili S2a) aktivan – svetli samo druga ("n")
3. s1h I s2h aktivni - uključene prve četiri ("doc", "n", "hd", "hn")
4. s1h I s2a(ili s2h I s1a) aktivni - uključene 1,2 i 4 dioda("doc", "n", "hn")
5. s1a I s2a aktivan – uključene 1. i 3. diode ("n", "hn")

**NEDOZVOLJENI SIGNALI SU SVI KADA SU S1A I S1H (ILI S2A I S2H) ZAJEDNO AKTIVNI!**

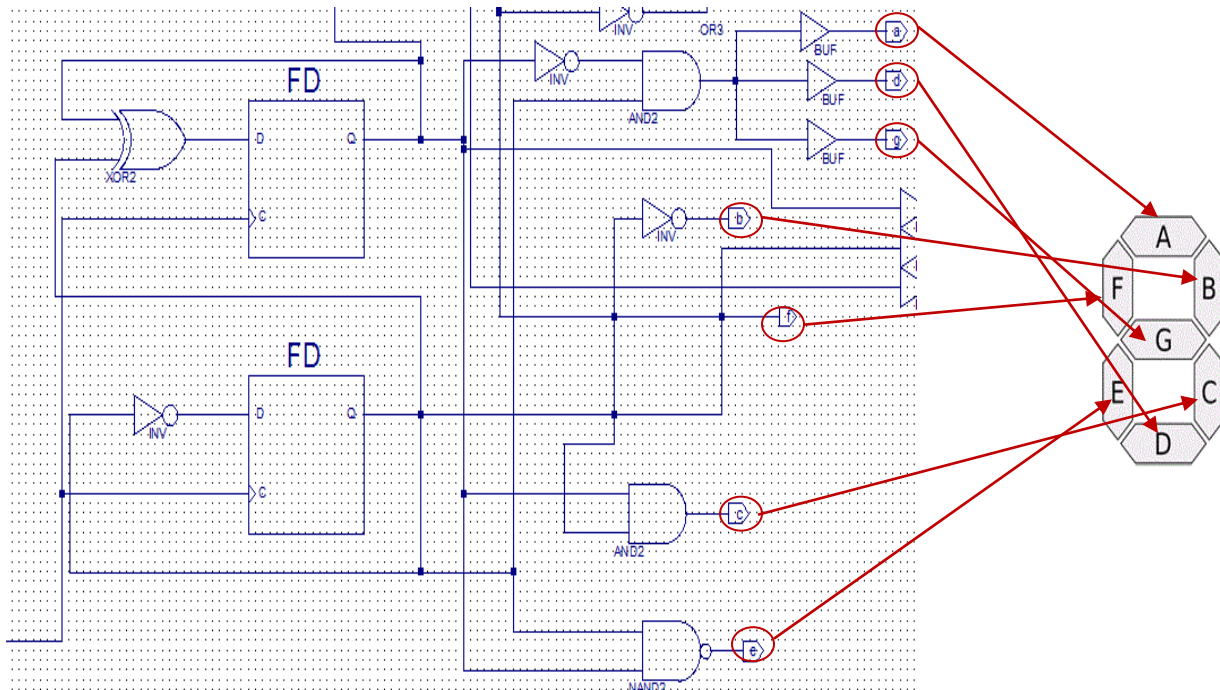
## 4.2 Modul ispisivanja broja sobe

Ovaj modul je podeljen u dva manja modula zbog svoje složenosti, prvo je obrađen modul funkcije sedmosegmentnog displeja, a u drugom funkcije dozvole istog.

### 4.2.1 Izlazi sedmosegmentnog displeja

Sedmosegmentni displej predstavlja tzv. pejdžer koji poseduje svaki član osoblja i na njemu se ispisuje broj sobe kako bi znali u koju sobu treba da idu. U slučaju bilo kog signala iz prve sobe, prva dva ekrana će prikazivati "S1", ukoliko je u drugoj prikazaće se "S2" na trećem i četvrtom ekranu, a ukoliko dolaze signali iz obe sobe, svetleće sva četiri (S1S2). Modul je prikazan na slici ispod.

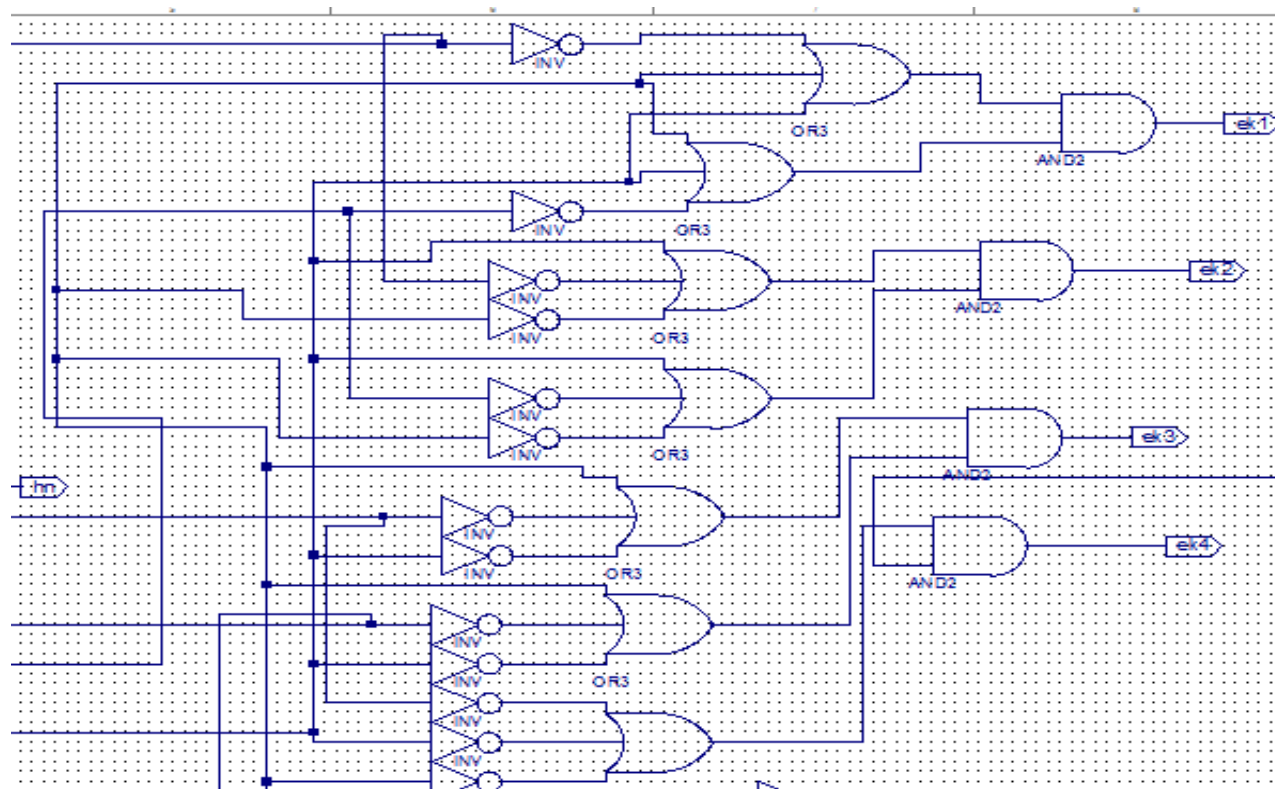
Sledeći modul je realizovan pomoću dva D flip-flopa i usporivača koji će posebno biti objašnjen.



Slika 6 , izlazi sedmosegmentnog displeja

### 4.2.2 Funkcije dozvole

Funkcije dozvole su posebno obrađene zbog svoje složenosti. Sedmosegmentni displej svetli u zavisnosti od uključenih soba tj signala kojih primaju iz soba I ta soba svetli na sedmosegmentnom.

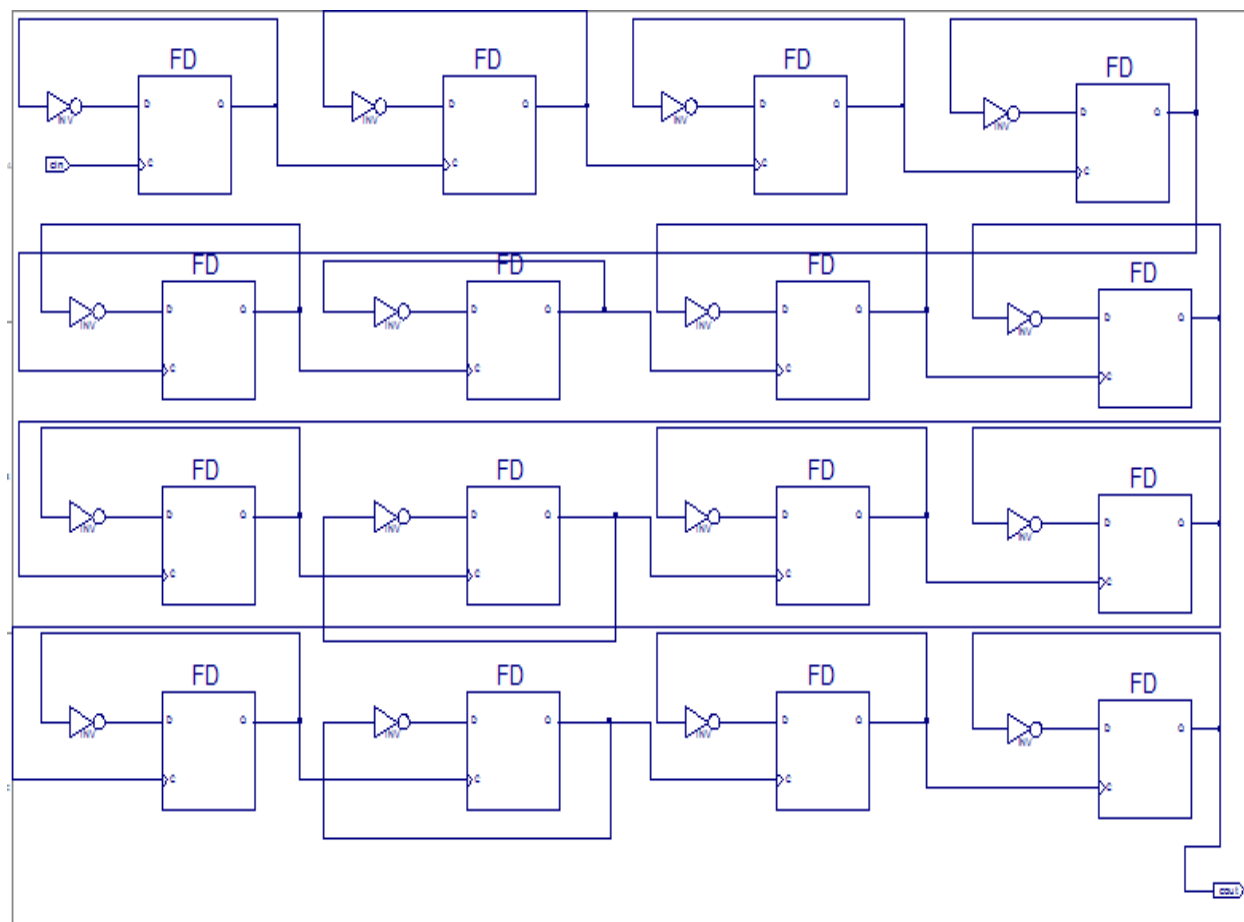


Slika 7, funkcije dozvole

Modul se sastoji od 4 izlaza(ek1,ek2,ek3,ek4), ulazi u kapije zavise od signala početnih signala(S1h,S2h,S2a,S2h) i od flip flopova(Q1 I Q2).Prikazan je na slici ispod.

### 4.3 Usporivač

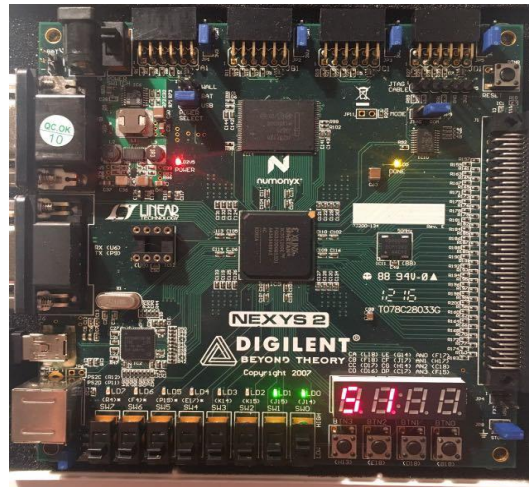
Usporivač je napravljen radi dobrog prikazivanja na displeju. U usporivaču nalazi se 16 D flip-flova. Potrebno je smanjiti frekvenciju do oko 700Hz i to se radi pomoću clock signala mreže koji izlaze prikazuje  $2^{\text{broj flip-flova}}$  sporije. Usporivač smanjuje frekvenciju i u ovoj šemi je oko 700 Hz. Ubačen je kao simbol. Modul se može videti na narednoj slici.



Slika 8, usporivač

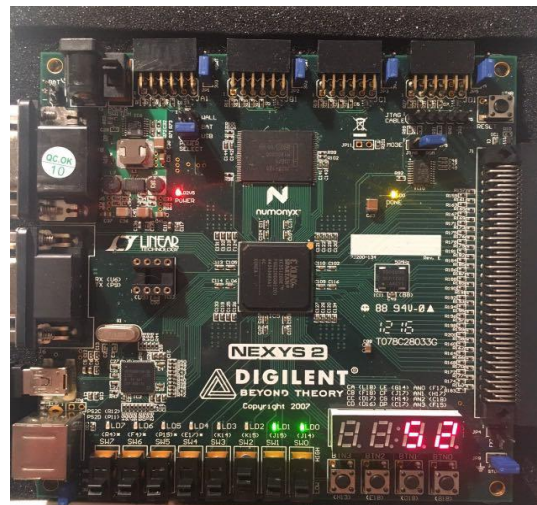
#### 4.4 Prikazivanje na ploči

Ovaj odeljak objašnjava projekat realizovan na ploči. Na slici ispod može se videti stanje kada je prvi prekidač tj S1h pritisnut tj ima stanje 1. Takođe, sličan izgled ploče ima i kada je samo drugi prekidač uključen samo što onda svetli samo druga dioda, a sedmosegmentni ostaje isti.



slika 9, uključeni SW0 I SW1

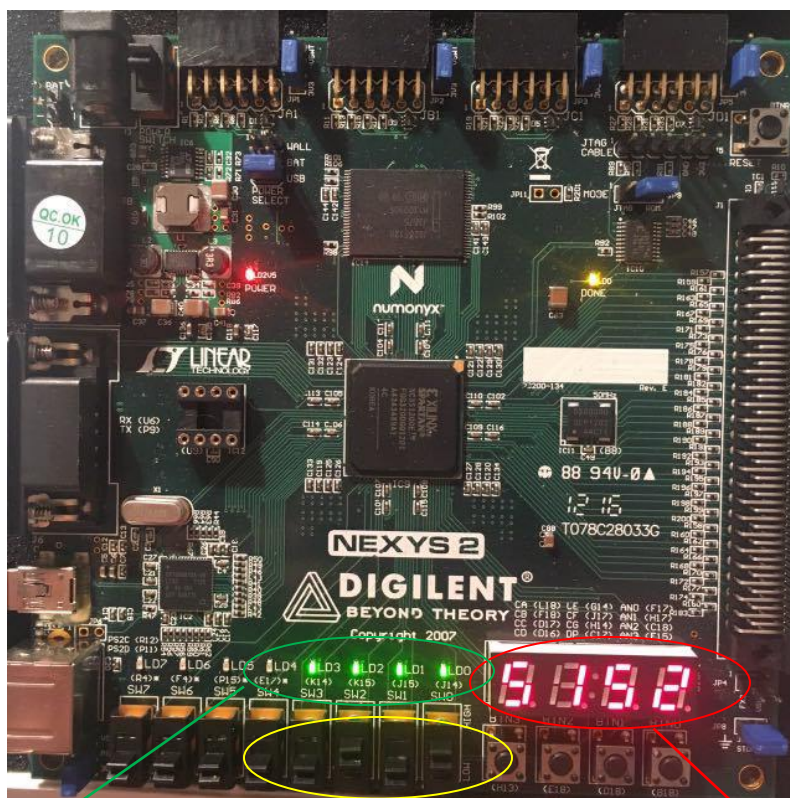
Drugo stanje je kada su uključeni treći i četvrti prekidač. Analogno prethodnom svetleće druga dva ekrana na sedmosegmentom a diode će se ponašati kao u prethodnom stanju.



slika 10, uključeni SW2 I SW3

## Seminarski rad – Realizacija bolničkih dvotasterskih uređaja komunikacije pacijent-osoblje

Najkompleksniji slučaj je kada su uključeni prvi i treći prekidač. Tada svelte sve četiri led diode I na sedmosegmentnom se ispisuju obe sobe (S1S2).



Slika 11, uključeni SW0 i SW2

LD0-doktor  
LD1-medicinska sestra  
LD2-pomoćni doktor  
LD3-pomoćna medicinska sestra

SW0-soba 1 hitan slučaj  
SW1-soba1  
SW2-soba2 hitan slučaj  
SW3-soba2

Displej na pejdžerima. Pokazuje broj sobe u skraćenom obliku.



## 5. Zaključak

Ovaj projekat ima za cilj da pokaže osnove pravljenja kompleksnih uređaja za komunikaciju u bolnicama. Na FPGA ploči je urađena simulacija tastera pacijenata. Ploča je uslikana nekoliko puta radi boljeg objašnjavanja stanja ploče.

Svaki od modula ima drugačiju svrhu i mogu se koristiti zasebno. To je jedna od najznačajnijih prednosti ovakvog pravljenja projekata.

Iako u realnim uslovima ovakav oblik je isuviše prost za bolnice koje imaju stotine soba, ali služi da objasni osnovu rada istih. Takođe, prvi deo projekta koji se tiče dioda se može iskoristiti i u praksi kao aktivnost osoblja, može se napraviti displej koji je vidljiv svim članovima i svako može videti ko je kada aktivan. Ovo bi dosta olakšalo organizaciju i komunikaciju unutar same bolnice.



## 6.Literatura

1. Spartan 3G FPGA Family datasheet:  
[https://www.xilinx.com/support/documentation/data\\_sheets/ds312.pdf](https://www.xilinx.com/support/documentation/data_sheets/ds312.pdf)
2. „Priručnik za projektovanje digitalnih mreža korišćenjem FPGA integrisanog kola sa primerima” - Vanja Luković, Aleksandar Peulić, Đorđe Damjanović, Radojka Krneta