

Predmet: DIGITALNA ELEKTRONIKA
Predmetni nastavnik: Dr Nándor Burány

4. semestar
Broj časova: 2+2

0. DEO
UVOD

TEME UVODA

- Moto
- Digitalni svet
- Oblasti primene
- Razvoj komponenti - istorijski pregled
- Današnje stanje
- Teme
- Pravila studija
- Literatura
- Linkovi

MOTO

Dakle neka bude vaša reč: da - da; ne - ne; a šta je više od ovog, oda zla je.

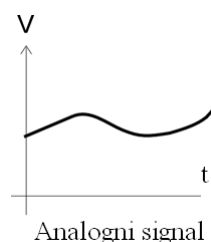
Jevanđelje po Mateju 5,37

Nikakav pak sluga ne može dva gospodara služiti; jer ili će na jednoga mrziti a drugoga ljubiti, ili će jednome voljeti a za drugoga ne mariti. Ne možete služiti Bogu i bogatstvu.

Jevanđelje po Luki 16,13

ANALOGNI SVET

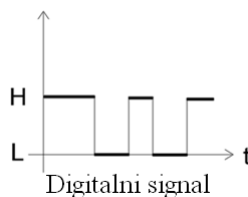
- **Signali:** električni predstavnici fizičkih veličina.
- Fizičke **veličine:** dužina, masa, vreme, temperatura, sila...
- Električni predstavnici: napon, struja.
- **Analogni signali** (bar u nekom opsegu) mogu da se menjaju kontinualno (mogu da uzimaju bilo koju vrednost).
- U prvoj polovini XX veka elektronika se skoro isključivo bavila obradom analognih signala (radio, televizija...).
- Danas su u većini digitalni signali odnosno njihova obrada.



5

DIGITALNI SVET

- Digitalni uređaji ne rade sa kontinualnim signalima, nego sa **dve diskretne vrednosti** (L ili 0 i H ili 1).



- Jedna diskretna vrednost predstavlja vrlo malu količinu informacije.
- Da bi se postigao veliki kapacitet obrade i prenosa, diskretne vrednosti se javljaju na **puno linija** (magistrale) i **brzo se menjaju** (velika frekvencija).

OBLASTI PRIMENE

- Prvobitno je digitalna elektronika korišćena u **računarskoj tehnici** i u **upravljanju industrijskim procesima**.
- Danas i u **telekomunikacijama** (radio, televizija, telefon) se dobrim delom koriste digitalni uređaji.
- I u oblastima koja su tradicionalno koristila analogna rešenja, danas je sve više prisutna digitalna elektronika (**audio-pojačavači, energetska elektronika...**)

RAZVOJ KOMPONENTI - ISTORIJSKI PREGLED

Za realizaciju digitalnih uređaja na raspolaganju su sledeće komponente:

- mehanički prekidači (>100 godina)
- elektromagnetni prekidači (~100 godina)
- elektronske cevi (~100 godina)
- tranzistori (~60 godina)
- integrisana kola (SSI i MSI) (~50 godina)
- VLSI komponente sa softverskim programiranjem (mikroprocesori, mikrokontroleri, signalprocesori) (~40 godina)
- VLSI komponente sa hardverskim programiranjem (PLD) (~40 godina)

DANAŠNJE STANJE

- Složene zadatke upravljanja, regulacije, merenja, obrade signala, indikacije itd. danas uglavnom rešavamo komponentama sa **softverskim programiranjem**.
- Komponente sa **hardverskim programiranjem** nastupaju kada je softverska metoda suviše spora.
- Danas se proizvode komponente sa hardverskim programiranjem unutar kojih se mogu realizovati uređaji sa softverskim programiranjem prema specijalnim zahtevima.
- **SSI i MSI** komponente danas uglavnom igraju samo **pomoćnu ulogu**: izbor kanala, prilagođenje nivoa, prilagođenje impedanse, pobuda itd.

TEME

- I. Pitanja vezana za realizaciju digitalnih elektronskih kola - **osnovi**
- II. Digitalno projektovanje primenom SSI i MSI funkcionalnih jedinica - **tradicionalno projektovanje**
- III. Projektovanje primenom programabilnih logičkih kola (PLD) - hardverski jezik **Verilog**

ZAHTEVI U VEZI PREDMETA

- Pohađanje **predavanja i vežbi**, pisanje beležaka. Na predavanjima se mogu koristiti odštampane prezentacije dopunjene ručnim beleškama.
- Nabavka **literature** (štampane i elektronske).
- Nabavka, instaliranje i upoznavanje sa **softverom** (LTSpiceXVII).
- Iz materijala predavanja se pišu **dva testa** (na zaokruživanje), jedan na sredini semestra, drugi na kraju (maks. **25 poena** po testu).
- **Uslov** za polaganje pismenog ispita je minimalno **trideset poena** stečenih na testovima zajedno. Pre svakog ispitnog roka se organizuju popravni testovi.
- **Pismeni ispit** se održava u zvaničnom terminu u toku ispitnog roka, tu se može zaraditi do **50 poena**. Pismeni se sastoji od proračuna, simulacije, povezivanja na protobordu i testiranja sličnih ili istovetnih kola sa kojima su se kandidati upoznali na laboratorijskim vežbama.

11

LITERATURA

1. Nándor Burány, Szabolcs Divéki: Digitalna elektronika, Visoka tehnička škola strukovnih studija, Subotica, 2005.
2. Dejan Živković, Miodrag Popović: Impulsna i digitalna elektronika, Nauka, Beograd, 1993.
3. Radomir Stanković, Milena Stanković: Logičko projektovanje, Nauka, Beograd, 1991.
4. Michael Ciletti: Advanced Digital Design with the Verilog HDL, Pearson Education, 2003.
5. Morris Mano: Digital Design, Pearson Education, 2002.
6. Samir Palnitkar: Verilog HDL, A Guide to Digital Design and Synthesis, Prentice Hall, 1996.
7. Wakerly, John F.: Digital Design, Principles and Practices, Elsevier, 2004.
8. R. Jacob Baker: CMOS book, Circuit Design, Layout and Simulation, IEEE Press, 2010.

LITERATURA - NASTAVAK

1. Balch, Mark: Complete Digital Design, McGraw-Hill, 2003.
2. Clein, Dan: CMOS IC Layout, Newnes, 2000.
3. Dhir, Amit: The Digital Consumer Technology Handbook, Elsevier, 2004.
4. Katz, R. Contemporary Logic Design. Pearson, 2005.
5. Kuphaldt, Tony R.: Lessons in Electrical Circuits, Volume IV – Digital, 2007.
6. Luecke, Jerry: Analog and Digital Circuits for Electronic Control System Applications, Newnes, 2005.
7. Maxfield, Cleave: Bebop of the Boolean Boogie, Newnes, 2003.
8. Pavan, Paolo et al.: Floating Gate Devices: Operation and Compact Modeling, Kluwer, 2004.
9. Rabaey, Jan M. et al.: Digital Integrated Circuits: A Design Perspective, 2nd Ed., Prentice Hall, 2003.
10. Rorabaugh, Britton C.: Digital Filter Designer's Handbook, TAB Books, 1993.
11. Sandige, R.: Digital Design Essentials, Prentice Hall, 2002.
12. Shjiva, Sajjan G.: Introduction to Logic Design, Marcel Dekker, 1998.
13. Tindner, Richard F.: Engineering Digital Design, 2nd. ed., Academic Press, 2000.

JOŠ LITERATURE

1. Ulrich Tietze, Christop Shenk: Analóg és digitális áramkörök, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1990.
2. Arató Péter: Logikai rendszerek tervezése, Tankönyvkiadó, Budapest, 1990.
3. Jankovics Sándor, Tóth Mihály: A logikai tervezés módszerei, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1973.
4. Szittya Ottó: Digitális és analóg technika informatikusoknak I. és II. kötet, Gábor Dénes Főiskola, Budapest, 2001.

LINKOVI

- www.ti.com
- www.st.com
- www.fairchildsemi.com
- www.xilinx.com
- www.altera.com
- www.cypress.com
- www.latticesemi.com
- http://www.ece.cmu.edu
- www.see.ed.ac.uk
- www.ee.ust.hk
- www.altium.com

Kraj 0. dela

(UVOD)