

Tantárgy: DIGITÁLIS ELEKTRONIKA
Tanár: Dr. Burány Nándor

4. félév
Óraszám: 2+2

0. RÉSZ
BEVEZETŐ

A BEVEZETŐ TÉMÁI

- Mottó
- Digitális világ
- Alkalmazási területek
- Az eszközök fejlődése - történeti áttekintés
- A mai helyzet
- Témák
- Tantárgyi követelmények
- Irodalom
- Linkek

MOTTÓ

Így beszéljeteink inkább: az igen igen, a nem nem.
Ami ezenfelül van, a gonosztól való.

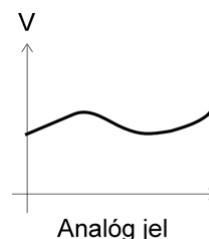
Máté evangéliuma 5,37

Egy szolga sem szolgálhat két úrnak: mert vagy az egyiket gyűlöli és a másikat szereti; vagy az egyikhez ragaszkodik, és a másikat megveti. Nem szolgálhattok az Istennek és a mammonnak.

Lukács evangéliuma 16,13

AZ ANALÓG VILÁG

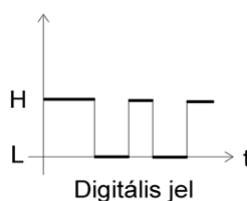
- **Jelek:** fizikai mennyiségek villamos megfelelői.
- Fizikai **mennyiségek:** hosszúság, tömeg, idő, hőmérséklet, erő...
- Villamos megfelelők: feszültség, áram.
- Az **analóg jelek** (legalább egy tartományon belül) folyamatosan változhatnak (felvehetnek minden lehetséges értéket).
- Az elektronika a XX. század első felében nagyjából csak az analóg jelek feldolgozásával foglalkozott (rádió, tv...).
- Ma többségben vannak a digitális jelek ill. azok feldolgozása.



5

A DIGITÁLIS VILÁG

- A digitális berendezések nem folyamatos jelekkel dolgoznak, hanem **két diszkrét értékkel** (L vagy 0 és H vagy 1).



- Egyetlen diszkrét érték kevés információt hordoz.
- A nagy jelfeldolgozási- és átviteli kapacitás elérésére a diszkrét értékek **sok vonalon** jelentkezik (adatsínek) és **gyorsan váltakoznak** (magas frekvencia).

6

ALKALMAZÁSI TERÜLETEK

- A digitális elektronika kezdetben elsősorban a **számítástechnika** és az ipari **folyamatvezérlés** alapját képezte.
- Ma a **híradástechnika** (rádió, tévé, telefon) is jórészt digitális eszközöket használ.
- Olyan területeken, amelyek hagyományosan analóg megoldásokat alkalmaztak, szintén teret hódítanak a digitális megoldások (**hangerősítők, teljesítmény-elektronika...**)

AZ ESZKÖZÖK FEJLŐDÉSE - TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉS

A digitális berendezések megvalósításához rendelkezésre álló **eszközök**:

- mechanikai kapcsolók (>100 év)
- elektromágneses kapcsolók (~100 év)
- elektroncsövek (~100 év)
- tranzisztorok (~60 év)
- integrált áramkörök (SSI és MSI) (~50 év)
- szoftveres programozású VLSI eszközök (mikroprocesszorok, mikrovezérlők, szignálprocesszorok) (~40 év)
- hardveres programozású VLSI eszközök (PLD) (~40 év)

A MAI ALKALMAZÁSTECHNIKAI HELYZET

- Az összetett vezérléseket, szabályzásokat, méréseket, jelfeldolgozásokat, kijelzéseket stb. ma rendszerint **szoftveres programozású** VLSI eszközökkel (mikrovezérlők) oldják meg.
- A **hardveres programozású** VLSI eszközök (CPLD, FPGA) akkor kerülnek alkalmazásra, ha a szoftveres megoldás túl lassú (rendszerint nagy mennyiségű adat gyors feldolgozása hasonló algoritmus szerint).
- Ma készítenek **hardveres programozású VLSI eszközöket**, amelyeken **belül szoftveres programozású eszközt lehet megvalósítani (IP mag)** a helyi igényeknek megfelelően.
- Az **SSI és MSI** eszközöknek ma már rendszerint csak **segédszerep** jut: csatornaváltás, szintillesztés, impedanciaillesztés, meghajtás stb. a VLSI eszközök körül.

9

TÉMÁK

- I. A digitális áramkörök fizikai megvalósításának kérdései - **alapok**
- II. Digitális tervezés SSI és MSI funkcionális egységekkel - **hagyományos tervezés**
- III. Tervezés programozható logikai áramkörökkel (PLD) - **A Verilog hardvernyelv**

TANTÁRGYI KÖVETELMÉNYEK

- **Előadások és gyakorlatok (tábla- és laboratóriumi)** látogatása, jegyzetek készítése. Az előadásokon használhatók a kinyomtatott prezentációk, kézi jegyzetekkel kiegészítve.
- **Irodalom** beszerzése (nyomtatott és elektronikus).
- **Szoftver** (LTSpiceXVII) letöltése, telepítése és megismerése.
- Az előadások anyagából **két teszt** esedékes (feleletválasztós), egyik a félév közepén, a másik a végén (max. **25-25 pont**). Egy javítási lehetőség lesz a félév végén, mindkettőből.
- A két teszten összesen legalább **harminc pontot** kell szerezni, ahhoz, hogy vizsgára lehessen jelentkezni a félév végén. Minden későbbi vizsgaidőszak előtt szervezünk egy javítási lehetőséget a tesztek közül.
- A **vizsgát** a vizsgaidőszakokban a hivatalosan kijelölt napon tartjuk, itt maximum **50 pontot** lehet szerezni. A vizsga a laboratóriumi gyakorlatokon megismertekhez hasonló vagy azonos áramkörök méretezéséből, szimulációjából, próbapanelon történő összekötéséből és teszteléséből áll.

11

IRODALOM

1. Burány Nándor, Divéki Szabolcs: Digitális elektronika, Szabadkai Műszaki Szakfőiskola, Szabadka, 2005.
2. Szittya Ottó: Digitális és analóg technika informatikusoknak I. és II. kötet, Gábor Dénes Főiskola, Budapest, 2001.
3. Michael Ciletti: Advanced Digital Design with the Verilog HDL, Pearson Education, 2003.
4. Morris Mano: Digital Design, Pearson Education, 2002.
5. Samir Palnitkar: Verilog HDL, A Guide to Digital Design and Synthesis, Prentice Hall, 1996.
7. R. Jacob Baker: CMOS book, Circuit Design, Layout and Simulation, IEEE Press, 2010.

IRODALOM - FOLYTATÁS

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. Tindler, Richard F.: Engineering Digital Design, 2nd. ed., Academic Press, 2000.
14. Wakerly, John F.: Digital Design, Principles and Practices, Elsevier, 2004.

MÉG IRODALOM (RÉGEBBI)

7. Ulrich Tietze, Christop Shenk: Analóg és digitális áramkörök, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1990.
8. Dejan Živković, Miodrag Popović: Impulsna i digitalna elektronika, Nauka, Beograd, 1993.
9. Arató Péter: Logikai rendszerek tervezése, Tankönyvkiadó, Budapest, 1990.
10. Radomir Stanković, Milena Stanković: Logičko projektovanje, Nauka, Beograd, 1991.
11. Jankovics Sándor, Tóth Mihály: A logikai tervezés módszerei, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1973.

HASZNOS LINKEK

- 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

Vége a 0. résznek

(BEVEZETŐ)