

Digitális Rendszerek II. c. tantárgy
előadásának és gyakorlatának ütemterve
BSC Villamosmérnöki hallgatók részére
GEVAU504B

Tárgynév:	Digitális rendszerek II.			
Rövid név:	Digit. rend. II.	Kód	GEVAU504B	
Angol név:	Digital Systems II.			
Tanszék:	Automatizálási és Infokommunikációs Intézet			
Tárgyfelelős:	Dr. Vásárhelyi József egyetemi docens, tel: (46) 565 111 /1753 vajo@uni-miskolc.hu			
Előtanulmányok:	Digitális rendszerek I.	Kódja:	GEVAU503B	
Kredit:	5	Követelmény:	Kollokvium	
Heti óraszámok	Előadás:	2	Gyakorlat:	-
			Labor:	2
Oktatási cél:	A sorrendi hálózatok, tervezés funkcionális elemekkel és a áramköri technológiák alapismereteinek elsajátítása.			
Tárgy tartalom:				
Irodalom:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ajtonyi István: Digitális rendszerek, Miskolci Egyetemi Kiadó 1998. 2. Keresztes Péter: Digitális Hálózatok, 2006 (internet) 3. Frank Vahid: Digital Design, Wiley and Sons, ISBN: 9780470044377, 2007, pp. 540 4. http://mazsola.iit.uni-miskolc.hu oktatási anyagok digitális rendszerek témakör 5. Vásárhelyi József: ISE 14.7 segédlet. http://mazsola.iit.uni-miskolc.hu oktatási anyagok 			
	Sarah L. Harris, David Money Harris, Digital Desing and Computer Architecture, Morgan Kaufmann, ISBN 978-0-12-800056-4, 2016 pp.560 http://mazsola.iit.uni-miskolc.hu oktatási anyagok digitális rendszerek témakör			
Mintatantervi elhelyezkedés szakok szerint				
Szak	Szakirány/sáv	Tantervi modul-tantervi kód	Mintatantervi félév	Választhatóság
Villamosmérnöki Szak	minden	BV	2	kötelező
Jellemző oktatási módok				
Oktatási nyelv:	Magyar, angol			
Előadás:	Tábla + számítógépes vetítés			
Gyakorlat:	Maximum 20 fős csoportokban, Digitális rendszertechnikai laboratóriumban, vezetett gyakorlatok, önálló mérések és feladatok teljesítésével.			
Labor:	Egyéni tervezés + egyéni megvalósítás + laboratóriumi mérési gyakorlat			
Évközi feladatok,	Kétszer 2-2 órás évközi zárthelyi dolgozat és 7 db egyéni és csoportos mérési			

zárthelyik:	feladat jegyzőkönyvvel.
Lezárási feltételek:	<p>Gyakorlatokon aktív részvétel; az előírt mérési feladatok teljesítése; a két évközi zárthelyi dolgozat eredményes megírása; az évközi (házi) feladatok elfogadható szintű elkészítése. A lezáráshoz írásbeli - és szóbeli vizsgát kell tenni. Az évközi teljesítményt a vizsgába beszámítjuk (40%).</p> <p>Gyakorlati mérésen az ismeretek ellenőrzése után mérhet a hallgató; A mérési jegyzőkönyv beadásának határideje a következő gyakorlat kezdete, beadási mód: elektronikus; értékelés 1-5.-ig; Az évközi munka értékelése: a gyakorlatok átlagának és a ZHk átlagának átlaga.</p> <p>Jegy = 60% kollokvium (legalább elégséges > 60%) + 40% félévi tevékenység;</p> <p>kollokvium: - 24-28 elégsége, 28-32 közepes 32-36 jó, 36-40 jeles</p> <p>jegy = 0,6*vizsga + 0,4*évközi munka</p>

Ütemterv	
6.	Ea: Digitális áramkörök jellemzői, felépítése, Integrált áramkörök technológia szerinti osztályozása. TTL technológiák ismertetése, Gyak: Digitális Rendszertechnikai laboratórium bemutatása, érintésvédelem, munkavédelmi oktatás; Bevezetés a Számítógéppel segített tervező rendszer használatához.
7.	Ea: TTL NAND kapu működésének elemzése, TTL nyílt kollektoros kapu, Alacsony teljesítményű, nagy sebességű logikai kapuk felépítése. Gyak: Önálló számítógépes kapcsolási rajz készítése.
8.	Ea: CMOS technológiájú kapuk, BiCMOS kapuk működése. Áramköri jellemzők. Gyak: Mérőműszerek használata
9.	Ea: Funkcionális áramkörök tervezése MSI áramkörök felhasználásával. Aritmetikai áramkörök I: fél összeadó, teljes összeadó, párhuzamos összeadó, BCD kódú összeadó, átvitelgyorsítás „carry-look ahead” összeadó. Gyak: 1. Tervezési feladat – kombinációs hálózat, huzalozás, stb.. önálló munka.
10.	Ea: Aritmetikai áramkörök II: Komplementis aritmetika, teljes összeadó/kivonó, bináris szorzás és osztás algoritmus. Gyak: 1. Tervezési feladat – megvalósítás önálló munka.
11.	Ea: Digitális komparátorok, multiplexerek, demultiplexerek. Kombinációs hálózatok megvalósítása MUX ill. DEMUX áramkörökkel. A paritás fogalma, egyszerű és összetett paritás generálása. Gyak: 2. Tervezési feladat – számítógéppel segített tervezés
12.	Ea: Léptetőregiszterek. Tervezés léptetőregiszterekkel. Számláló áramkörök (Szinkron és aszinkron). BCD számláló. Kimeneti tranziensek, hazardmentes számlálók.. Gyak: 3. tervezési feladat - számítógéppel segített tervezés
13.	Rektori Szünet
14.	Ea: Zárthelyi Feladat Gyak: Komplex digitális áramkörök mérése: számláló, multiplexer, demultiplexer, ALU - - laboratóriumi gyakorlat (EB134)
15.	Ea: Memória-áramkörök felépítése és jellemzése: írható és olvasható memóriák. Statikus RAM felépítése. Statikus és dinamikus RAM memóriák. ROM jellegű memóriák. Memória áramkörök alkalmazása. Gyak: Programozható logikai kapumátrix - - laboratóriumi gyakorlat Mixi21 – PAL-GAL emulátor
16.	Ea: Alkalmazás-specifikus (ASIC) áramkörök, fontosabb csoportok. Egyszerű és komplex programozható logikai áramkörök (PLD) és FPGA építőelemek felépítése, erőforrásai, konfigurálása. Gyak:pótlás
17.	Ea: Adatstruktúra vezérlés. Sínrendszerek, Gyak: Digitális áramkörök jellemzőinek mérése – laboratóriumi gyakorlat (EB220)
18.	Ea: Zárthelyi feladat; Gyak: pótlás

Intézetigazgató

Tárgyfelelős:

Dr. Trohák Attila
egyetemi docens

Dr. Vásárhelyi József
egyetemi docens

Név:.....

Neptun kód:.....

I. Zárthelyi dolgozat

Minta

1. Ha egy normál TTL kapu kimenete és egy LVTTTL kapu bemenete közé egy ellenállást kötünk, mekkora lehet az ellenállás minimális és maximális (R_{min} , R_{max}) értéke, hogy a kapcsolás még működőképes legyen? A TTL áramkört 5 V-ról tápláljuk, míg az LVTTTL áramkört 2,4V-ról. Az LVTTTL áramkör garantált és megengedett áramerősség értékei: (2,4 V tápfeszültség esetén): $V_{IH} = 0,6 * V_{CC}$; $V_{IL} = 0,4 * V_{CC}$, $V_{OH} = 2,3V$, $V_{OL} = 0,4V$; $I_{OH} = 1mA$; $I_{OL} = 8 mA$; $I_{IH} = 50\mu A$; $I_{IL} = 2mA$?

Pontozás: TTL megengedett és garantált feszültség és áramerősség értékek 2 pont képletek 4 pont, számolás 4 pont 10 pont

2. Egy nyitott kollektoros TTL kapu meghajt 4 TTL áramköri bemenetet. Tervezze meg a felhúzó ellenállás értékét (R_{max} , R_{min}), úgy, hogy a kapcsolás működőképes legyen. 10 pont

Pontozás: képletek 5 pont, számolás 5 pont 10 pont

3. Rajzoljon egy aszinkron számlálót lefutó éllel vezérelt, amely ciklikusan előre számol 4-től 13.-ig 10 pont

Pontozás: mérnöki kapcsolási rajz 5 pont, magyarázat 5 pont

4. Rajzoljon egy aszinkron számlálót felfutó élre vezérelt leállító, újraindítható, amely 14-től visszafelé számol 2.-ig. 10 pont

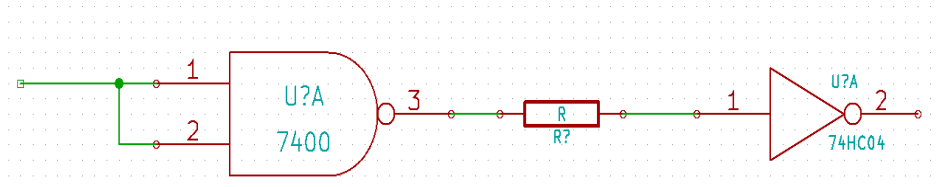
Pontozás: mérnöki kapcsolási rajz 5 pont, magyarázat 5 pont

40-36 jeles, 35-31 jó, 30-26 közepes; 25 -20 elégséges

Megoldás

1. Ha egy normál TTL kapu kimenete és egy LVTTTL kapu bemenete közé egy ellenállást kötünk, mekkora lehet az ellenállás minimális és maximális (R_{min} , R_{max}) értéke, hogy a kapcsolás még működőképes legyen?

Pontozás: TTL megengedett és garantált feszültség és áramerősség értékek 2 pont képletek 4 pont, számolás 4 pont



A rajz, csak szemléltetés. TTL megengedett és garantált feszültség áram

$$V_{OH} = 2,4 \text{ V}; \quad I_{OH} = 400 \text{ } \mu\text{A}; \quad V_{IH} = 2 \text{ V} \quad I_{IH} = 40 \text{ } \mu\text{A};$$

$$V_{OL} = 0,4 \text{ V}; \quad I_{OL} = 16 \text{ mA}; \quad V_{IL} = 0,8 \text{ V} \quad I_{IL} = 1,6 \text{ mA};$$

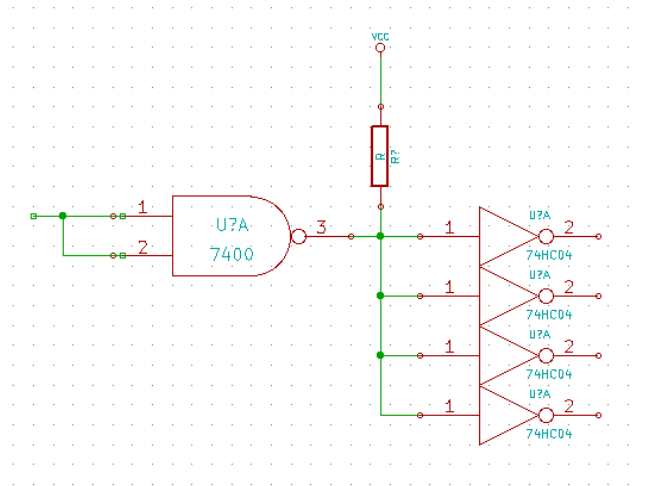
H szintű vezérlés esetében felírható:

$$R_H = \frac{V_{OH} - V_{IH}}{I_{IH}} \text{ Behelyettesítve: } R_H = \frac{2,4 \text{ V} - 2 \text{ V}}{40 \text{ } \mu\text{A}} = \frac{0,4 \text{ V}}{40 \text{ } \mu\text{A}} = 10000 \text{ } \Omega$$

$$R_L = \frac{V_{OL} - V_{IL}}{I_{IL}} \text{ Behelyettesítve: } R_L = \frac{0,4 \text{ V} - 0,8 \text{ V}}{-1,6 \text{ mA}} = \frac{-0,4 \text{ V}}{-1,6 \text{ mA}} = 0,25 \text{ K}\Omega$$

Tehát az R értéke $R \in [0,25 \text{ K}\Omega, 1,1 \text{ K}\Omega]$

2. Egy nyitott kollektoros TTL kapu meghajt 4 TTL áramköri bemenetet. Tervezze meg a felhúzó ellenállás értékét (R_{max} , R_{min}), úgy, hogy a kapcsolás működőképes legyen. 10 pont
A rajz csak szemléltetés.



Az első példában használt feszültség és áramerősség értékekkel dolgozunk.

$$R_H = \frac{V_{CC} - V_{OH}}{n_1 * I_{OH} + n_2 * I_{IH}};$$

$$R_H = \frac{5V - 2,4V}{400 \mu A + 4 * 40 \mu A} = \frac{2,6V}{560 \mu A} \approx 0,0046 M\Omega = 4,6 K\Omega;$$

$$R_L = \frac{V_{CC} - V_{OL}}{I_{OL} - n_2 * I_{IL}};$$

$$R_L = \frac{5V - 0,4V}{16mA - 4 * 1,6mA} = \frac{4,6V}{9,6mA} \approx 0,479 K\Omega = 479 \Omega$$

Tehát $R \in [479 \Omega, 4,6 K\Omega]$

3. Rajzoljon egy aszinkron számlálót lefutó éllel vezérelt, amely ciklikusan előre számol 4-től 13.-ig 10 pont
Pontozás: mérnöki kapcsolási rajz 5 pont, magyarázat 5 pont

4. Rajzoljon egy aszinkron számlálót felfutó élre vezérelt leálló, újraindítható, amely 14-től visszafele számol 2.-ig. 10 pont

Pontozás: mérnöki kapcsolási rajz 5 pont, magyarázat 5 pont