

Villamosmérnöki BSc

Záróvizsga tételsor

Módosítva: 2023. október 01.

I. VÁLASZTHATÓ TÁRGYCSOPORT

DIGITÁLIS ÁRAMKÖRÖK ÉS ALKATRÉSZEK

- 1. A Boole algebra axiómái és tételei. Logikai függvények megadása. A logikai függvények fajtái. Egyszerűsítés módszerei.** Alapfogalmak, definíciók, univerzális teljesség, azonosságok (DM).
Irodalom: a tárgy oktatási segédanyagai
<https://virt.uni-pannon.hu/index.php/hu/oktatas/tantargyak/129-digitalis-aramkoeroek-i>
(DA_02_Boole_algebra_KH.pdf 28-71 dia, és DA_03_Minimalizalas.pdf 1-13 dia)
- 2. A logikai függvények kanonikus alakjai. Grafikus minimalizálás egy- és több-kimenetű TSH/NTSH hálózatok esetén.** Szomszédosság, összevonás-tömbösítés lehetséges módszerei.
Irodalom: a tárgy oktatási segédanyagai
<https://virt.uni-pannon.hu/index.php/hu/oktatas/tantargyak/129-digitalis-aramkoeroek-i>
(DA_03_Minimalizalas.pdf 1-35 dia, és DA_04_Tobbkimenetu_KH_min.pdf 22-39 dia)
- 3. A Quine-McCluskey számjegyes minimalizálás egy- és több-kimenetű függvények esetén.** Szomszédosság. Összevonás lépései (oszlopai). Implikánsok, prímiimplikánsok (lényeges). Segédfüggvény, prímiimplikáns tábla.
Irodalom: a tárgy oktatási segédanyagai
<https://virt.uni-pannon.hu/index.php/hu/oktatas/tantargyak/129-digitalis-aramkoeroek-i>
(DA_03_Minimalizalas.pdf 35-54 dia és DA_04_Tobbkimenetu_KH_min.pdf 1-22 dia)
- 4. Kombinációs hálózatok tranziens viselkedése; statikus, dinamikus és funkcionális házárd; házárdmentesítésük.** Házárd jelenségek, kialakulásuk.
Irodalom: a tárgy oktatási segédanyagai
<https://virt.uni-pannon.hu/index.php/hu/oktatas/tantargyak/129-digitalis-aramkoeroek-i>
(DA_06_Hazardok.pdf)
- 5. Szimmetrikus logikai függvények: műveletek. Függvény megvalósíthatósága szimmetrikus függvényekkel. Bináris súly módszere.**
Irodalom: a tárgy oktatási segédanyagai
<https://virt.uni-pannon.hu/index.php/hu/oktatas/tantargyak/129-digitalis-aramkoeroek-i>

(DA_05_Szimmetrikus_fgv.pdf)

6. **A logikai függvények egyszerű-, és összetett diszjunkt dekompozíciója (EDD és ÖDD fajtái: IDD, TDD, KDD dekompozíciók).** Definíciók, felosztási tábla, állítások.

Irodalom: a tárgy oktatási segédanyagai

<https://virt.uni-pannon.hu/index.php/hu/oktatas/tantargyak/129-digitalis-aramkoeroek-i>

(DA_07_Dekompozicios_eljarasok.pdf 1-37 dia)

7. **Kombinációs hálózatok, mint bővíthető funkcionális egységek MSI megvalósításban. Kódolók, dekódolók, multiplexerek, demultiplexer-ek, komparátorok.** Működés, felépítés.

Egyszerű aritmetikai áramkörök (összeadók HA, FA, RCA, LACA, illetve kivonó áramkörök FS)

Irodalom: a tárgy oktatási segédanyagai

<https://virt.uni-pannon.hu/index.php/hu/oktatas/tantargyak/130-digitalis-aramkoeroek-ii>

(DA_12_Kombinacios_Halozatok.pdf)

8. **Kombinációs hálózatok megvalósítása memóriával** (lehetséges módszerek 1-5).

Kombinációs hálózatok megvalósítása LSI/PLD áramkörökkel, (PAL, PLA, PROM, CPLD és FPGA).

Irodalom: a tárgy oktatási segédanyagai

<https://virt.uni-pannon.hu/index.php/hu/oktatas/tantargyak/129-digitalis-aramkoeroek-i>

(DA_08_KH_Memoriakkal.pdf)

<https://virt.uni-pannon.hu/index.php/hu/oktatas/tantargyak/130-digitalis-aramkoeroek-ii>

(DA_13_FPGA_PLD_aramkorok.pdf 1-37 dia)

9. **Sorrendi hálózatok, definíciók. Elemi aszinkron-, és szinkron tároló áramkörök** (flip-flopok): R-S, J-K, T és D-C, D-G típusú tárolók működésének ismertetése. Paraméter tábla. **Tárolók megvalósíthatósága egymás felhasználásával** (vezérlési tábla).

Irodalom: a tárgy oktatási segédanyagai

<https://virt.uni-pannon.hu/index.php/hu/oktatas/tantargyak/130-digitalis-aramkoeroek-ii>

(DA_08_09_Sorrendi_halozatok.pdf)

10. **Szinkron sorrendi hálózatok (Mealy és Moore modellek) vizsgálata és tervezésének lépései;** állapotgráf, állapottáblázat, egyszerűsítés, állapotkódolás, megvalósítás (1-1 egyszerű példán keresztül).

<https://virt.uni-pannon.hu/index.php/hu/oktatas/tantargyak/130-digitalis-aramkoeroek-ii>

Irodalom: a tárgy oktatási segédanyagai

(DA_10_11_Sorrendi_halozatok_tervezese.pdf 1-50)

11. **Aszinkron sorrendi hálózatok vizsgálata és tervezésének lépései;** állapotgráf, állapottáblázat, egyszerűsítés, állapotkódolás, megvalósítás (egyszerű példán keresztül). Kritikus versenyhelyzet, lényeges hazard

Irodalom: a tárgy oktatási segédanyagai

<https://virt.uni-pannon.hu/index.php/hu/oktatas/tantargyak/130-digitalis-aramkoeroek-ii>

(DA_10_11_Sorrendi_halozatok_tervezese.pdf 50-81)

Felkészüléshez további ajánlott irodalom:

📖 Dr. Holczinger, Dr. Göllei. Dr. Vörösházi: Digitális Technika I. jegyzet (TAMOP 4.1.2A - 2012):

<https://virt.uni-pannon.hu/index.php/hu/component/phocadownload/category/39-voroshazi-zsolt?download=218:digitalis-technika-i-tamop-v1-5>

📖 Dr. Holczinger, Dr. Göllei. Dr. Vörösházi: Digitális Technika II. jegyzet (TAMOP 4.1.2A - 2013):

<https://virt.uni-pannon.hu/index.php/hu/component/phocadownload/category/39-voroshazi-zsolt?download=220:digitalis-technika-ii-tamop-v1-3>


ANALÓG ÁRAMKÖRÖK

1. **Diódák és bipoláris tranzisztor:** A P-N átmenet egyenirányító hatása. Az egyenirányító dióda, Zener dióda, Fotodióda, Alagút dióda, LED karakterisztikák és alkalmazásuk. A bipoláris tranzisztor felépítése, egyenáramú tulajdonságai. Tranzisztoros erősítőkapcsolás munkapont beállítása.
2. **Térvezérlésű tranzisztor:** J-FET és MOSFET karakterisztikák és munkapont beállítások.
3. **Erősítő kapcsolások, differenciál erősítő:** Földelt emitteres erősítő alapkapsolás, lineáris helyettesítő áramkör, üzemi paraméterek, frekvenciamenet. Differenciál erősítő kapcsolás felépítése, jellemzői, szimmetrikus és aszimmetrikus terhelés.
4. **Műveleti erősítő:** A műveleti erősítő felépítése, egyes fokozatokkal szemben támasztott követelmények. Az ideális és valóságos erősítő. Erősítőkarakterisztikák, jellemző paraméterek.
5. **Műveleti erősítő lineáris üzeme:** Lineáris üzemű alapkapsolások műveleti erősítőkkal.
6. **Műveleti erősítő komparátos üzeme:** Kapsoló üzemű alapkapsolások műveleti erősítőkkal (komparátorok, multivibrátorok).
7. **Speciális átalakító kapcsolások és időzítő áramkörök:** Uni- és bipoláris feszültségvezérelt áramgenerátor, U/f konverter (VCO). Az 555-ös időzítő áramkör felépítése, működése, alapkapsolások.
8. **Analóg üzemű tápegységek, áteresztőtranszisztoros feszültség-stabilizátorok:** Az analóg üzemű hálózatról üzemelő, egyenfeszültség kimenetű tápegységek felépítése, zener diódás stabilizátor.

Áteresztőtranszisztoros tápegységek kapcsolásai, méretezése. Tápegységek túláram és túlfeszültség elleni védelme.

9. **Step down és Step up konverter:** A feszültségcsökkentő- és feszültségnövelő kapcsolóüzemű alapkapcsolás, működés, jelalakok.
10. **Optoelektronikai eszközök és speciális műveleti erősítős kapcsolások:** Optoelektronikus csatolók, szigetelt erősítők. Hosszúidejű integrátorok, meredekség korlátozó áramkörök, azok tulajdonságai és alkalmazásai.

Ajánlott irodalom:

 Irodalom: Tietze, U.-Schenk, Ch. - Analóg és digitális áramkörök; Műszaki Könyvkiadó, 1993

IRÁNYÍTÁSELMÉLET ÉS TECHNIKA

1. **Folytonos idejű rendszerek leírása és jellemzése bemenet – kimenet modellel és vizsgáló jelekkel. Nevezetes válaszfüggvények. Rendszerek leírása operátortartományban.**

Folytonos idejű, lineáris, időinvariáns bemenet – kimenet modell és tulajdonságai. Legfontosabb vizsgáló jelek és a rájuk adott válaszok; tulajdonságaik és a köztük lévő kapcsolat. Laplace transzformáció alkalmazása az operátortartománybeli leíráshoz.

2. **Diszkrét idejű rendszerek leírása és jellemzése bemenet – kimenet modellel. Mintavételezés értelmezése. Folytonos és diszkrét idejű modellek közötti kapcsolat. Rendszerek leírása operátortartományban.**

Diszkrét idejű, lineáris, időinvariáns bemenet – kimenet modell és tulajdonságai. Mintavételezés típusai és matematikai értelmezése. A folytonos és diszkrét idejű modellek közötti kapcsolat értelmezése, a diszkrétizáció lehetőségei. z-transzformáció alkalmazása az operátortartománybeli leíráshoz.

3. **Rendszervizsgálat frekvenciatartományban. Frekvenciafüggvény és ábrázolási módjai. Nyquist- és Bode-diagram sajátosságai. Trigonometrikus és általánosított Fourier-sorok, Fourier-transzformáció.**

Rendszervizsgálat frekvenciatartományban. Frekvenciafüggvény fogalma, származtatása. Nyquist- és Bode-diagram felvételének módja és sajátosságai. Trigonometrikus Fourier-sor alakja, az egyes komponensek szerepe. Kimenet meghatározása. Amplitúdó és fázisspektrum. Fourier-transzformáció fogalma, tételei, alkalmazása.

4. **Tipikus dinamikus tagok bemutatása. Paraméterek hatásának bemutatása. Pólusok hatása a tranziens viselkedésre.**

A dinamikus tagok általános bemutatása. A másodrendű tag viselkedésének jellemzése idő-, operátor- és frekvenciatartományban. A pólusok komplex síkon való elhelyezkedésének való hatása a tranziens

viselkedésre mind folytonos, mind diszkrét idejű tag esetében. Magasabb rendű tagok általános jellemzése.

5. Folytonos és diszkrét idejű rendszerek stabilitása. Stabilitás definíciók. Stabilitásvizsgálat elméleti alapjai, pólusok szerepe. Stabilitásvizsgálati módszerek.

BIBO és aszimptotikus stabilitás fogalma folytonos és diszkrét idejű rendszerekre. Stabilitás értelmezése az átviteli és az impulzus átviteli függvény alapján. Geometria kritériumok a pólusokra stabilis rendszerek esetén. Fontosabb stabilitásvizsgálati módszerek bemutatása.

6. Folytonos idejű rendszerek szabályozása. Arányos, integráló és deriváló tag szerepe a szabályozóban. P-, PI-, PD- és PID szabályozók jellemzése. Szabályozó beállítási módszerek.

A zárt szabályozási kör felépítése, alapvető elemei, eredő átviteli függvénye. Állandósult állapotbeli hiba meghatározása különböző vizsgáló jelek esetén. A különböző típusú PID szabályozók jellemzése, paramétereit és azok hatása a szabályozási kör működésére. Gyakorlati szabályozó beállítási módszerek.

7. Diszkrét idejű rendszerek szabályozása. Folytonos idejű PID algoritmus diszkretizálása, pozíció- és sebességalgoritmus. Szabályozó beállítási módszerek. Tartószerv fogalma, működésének értelmezése.

A diszkrét idejű szabályozási kör felépítése. Folytonos idejű PID algoritmus diszkretizálásának lehetőségei, az integráló és deriváló tag közelítése. Pozíció- és sebesség algoritmus differenciaegyenlete, működésük közötti különbség bemutatása. Tartószerv beépítésének szükségessége, hatása a szabályozási kör működésére.


8. Folytonos idejű, lineáris időinvariáns állapotter modellek analízise: stabilitás, irányíthatóság, megfigyelhetőség.

Folytonos idejű, lineáris időinvariáns állapotter modellek vizsgálati módszerei, illetve a vizsgált dinamikus tulajdonságok: stabilitás, irányíthatóság, megfigyelhetőség.


9. Folytonos idejű lineáris időinvariáns rendszerek megfigyelő alapú állapotvisszacsatolása pólusáthelyezéssel.

Állapotvisszacsatolás feladatkitűzés, megoldás alakja, alkalmazhatósági feltételek, hangolási paraméterek (kiterjesztési lehetőségek). Megfigyelő tervezés folytonos idejű lineáris időinvariáns rendszerek esetén. Visszavezetés a szabályozótervezési probléma megoldására, beállítási ökölszabályok, kiterjesztési lehetőségek.

Ajánlott irodalom:

 A Jelek és rendszerek, valamint az Irányítástechnika I. és II. tárgyak előadásvázlatai;

 Gerzson Miklós: Irányítástechnika, elektronikus jegyzet és példatár, virt.uni-pannon.hu

 Lantos Béla: Irányítási rendszerek elmélete és tervezése I. Akadémiai Kiadó, Budapest, 2001

📖 Keviczky L., Bars R., Hetthéssy J., Barta A., Bányász Cs.: Szabályozástechnika, Műegyetemi Kiadó, 2009

📖 Norman S. Nise-Control Systems Engineering, 6th Edition-John Wiley (2010)

II. VÁLASZTHATÓ TÁRGYCSOPORT

TELJESÍTMÉNYELEKTRONIKA

1. Teljesítmény felvezető eszközök (dióda, tranzisztor, tirisztor, FET, IGBT).

Dióda felépítése, rétegrendje, működése, karakterisztikája; SIC dióda felépítése, előnyei, hátrányai.

Tirisztor felépítése, rétegrendje, működése, karakterisztikája

2. Egyfázisú váltakozó áramú szaggató, vezérlési jelleggörbék

Működés ismertetése, alapelvek, vezérlési karakterisztika R, R-L, R-C terhelés esetén

3. Háromfázisú váltakozó áramú szaggató nullvezetővel (nullvezető áramának gyújtásszögétől való függése különböző terheléseknél).

Működés ismertetése, alapelvek, vezérlési karakterisztika R, R-L, R-C terhelés esetén

4. Háromfázisú váltakozó áramú szaggató nullvezető nélkül (vezérlési jelleggörbék különböző terheléseknél).

Működés ismertetése, alapelvek, vezérlési karakterisztika R, R-L, R-C terhelés esetén

5. 1F 1U 2Ü egyenirányító R, R+L, R+L ∞ terheléssel, vezérlési jelleggörbék. Kommutáció az 1F 1U 2Ü egyenirányítóban.

Működés ismertetése, alapelvek, vezérlési karakterisztika R, R-L, R-C terhelés esetén. Kommutáció jelenségének ismertetése, alapelvek, levezetés

6. 1F 1U 2Ü egyenirányító belsőfeszültségű terheléssel, 1F 1U 2Ü egyenirányító külső jelleggörbéi. Akkumulátortöltő. Négynegyedes egyenáramú hajtás felépítése és működése.

Működés ismertetése, alapelvek, vezérlési karakterisztika R, R-L, R-C terhelés esetén

7. Féligvezérelt 1F egyenirányítók.

Működés ismertetése, alapelvek, vezérlési karakterisztika

8. 3F 1U 3Ü egyenirányító R, R+L, R+L ∞ terheléssel, vezérlési jelleggörbék.

Működés ismertetése, alapelvek, vezérlési karakterisztika

9. 3F 2U 6Ü egyenirányító R, R+L, R+L ∞ terheléssel, vezérlési jelleggörbék.

Működés ismertetése, alapelvek, vezérlési karakterisztika

10. Inverterek. Egyfázisú hídkapcsolás. Kimeneti feszültség harmonikusai.

Működés ismertetése, alapelvek, Fourier sorfejtés, szinuszosítás

11. Frekvenciaváltók (felépítés, működés, vezérlési módok)

Működés ismertetése, alapelvek, architektúrák, felépítés előnyei hátrányai

Ajánlott irodalom

- 📖 Csáki Frigyes, Ganszky Károly, Ipsits Imre, Marti Sándor: Teljesítményelektronika
- 📖 Klemens Heumann: A teljesítményelektronika alapja

VILLAMOS GÉPEK

1. A villamos energiaátvitel alapfogalmai: vezetékhalozat osztályozása, vezetékhalozat méretezési szempontjai, méretezés feszültségesésre, méretezés teljesítményveszteségre, az százalékos teljesítményveszteség (α) és az százalékos feszültségesés (ε) közti kapcsolat, hatásfok.
2. Transzformátorok egyfázisú transzformátor működési elve, feszültségáram és teljesítményviszonyok, helyettesítő kapcsolási rajz, fázorábrák, drop, veszteségek és hatásfok, kialakítás
3. Transzformátor háromfázisú transzformátor, háromfázisú transzformátor számítása, kapcsolási szám, párhuzamos üzem, különleges transzformátorok
4. Érintésvédelem az érintésvédelem célja, a villamos áram élettani hatása, földelési ellenállás, biztosítók és kismegszakítók, mágneskapcsolók, érintésvédelmi módszerek
5. Aszinkron gép, felépítés, működési elv, tekercselés kialakítása, forgó mágneses mező, helyettesítő kapcsolási rajz, teljesítménymérleg
6. Aszinkron gép, kördiagram, indítás és fordulatszám változtatás, fékezés és reverzálás, egyfázisú aszinkron motor
7. Egyenáramú gépek, felépítés, működési elv, tekercselés kialakítása, indukált feszültség és nyomaték, kommutáció, armatúra reakció, a gerjesztőtekercs kapcsolása, veszteségek
8. Egyenáramú gépek (egyenáramú generátorok, jelleggörbék szerkesztése, teljesítménymérleg)
9. Egyenáramú gépek (egyenáramú motorok, jelleggörbék szerkesztése, teljesítménymérleg, indítás és fordulatszám változtatás, fékezés és reverzálás)

Ajánlott irodalom

- 📖 Dr. Jamniczky Árpád: Villamos gépek üzemtana jegyzet, Veszprémi Egyetem, Veszprém, 1984
- 📖 Dr. Jamniczky Árpád: Villamos gépek üzemtana példatár, Veszprémi Egyetem, Veszprém, 1984
- 📖 Halász Sándor: Villamos hajtások, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1994
- 📖 Érintésvédelem: MSZ HD 60364MSZ 172 sorozat

ROBOTIKA

1. Mobil robotok mozgása, jellemző megoldások. Kerekeken guruló és lépkedő robotok összehasonlítása.

Különböző mozgási megoldások áttekintése (kerekek, lábak elsősorban), előnyök és hátrányok, stabilitási kérdések.

2. Mobil robotok kinematikai modellezése.

Biciklimodell autószerű mobil robotok esetén, alapvető viselkedések szabályozástechnikai megoldásai.

3. Robotmanipulátorok kinematikai modellezése.

Denavit-Hartenberg modell, illetve az elemi homogén transzformációk. Geometriai és manipulációs változók/paraméterek, néhány tipikus manipulátor struktúra.

4. Mobil robotikában használt szenzorok.

Ultrahang, Lidar, GPS, infravörös, Hall szenzorok működésének áttekintése

5. Robotokban használt hajtási megoldások, beavatkozók.

Szervók, BLDC motorok Ajánlott irodalom:


6. Mobil robot lokalizáció.


Térképek használata, Dead reckoning, illetve Kalman szűrő alapú megoldás.

7. Tervezés és navigáció mobil robotok esetén

Foglaltsági háló alapú térképek, reaktív navigáció, térkép alapú megoldások (távolság transzformáció, D* algoritmus, szkeletonizációs módszerek, RRT) Ajánlott irodalom:

Ajánlott irodalom:

 Roland Siegwart, Illah Reza Nourbakhsh, Davide Scaramuzza: Introduction to Autonomous Mobile Robots (2011)

 Peter Corke: Robotics, Vision and Control (2011)

VEZÉRLÉSTECHNIKA

1. Vezérléstechnikai elemekkel szemben támasztott követelmények: üzembiztonság, élettartam, nehéz üzemi körülmények, védettség

Követelmények felsorolása, értelmezése. Fogalmak, definíciók felsorolása, tisztázása. A felsorolt fogalmak hatása a vezérléstechnikai elemekre.

2. Bemeneti szervek: nyomásérzékelők, hőmérséklet, elmozdulás, elfordulás, szintérzékelők, nyomógombok, billenő kapcsolók

Felsorolás, csoportosítás. Milyen paramétert, milyen módon mérünk. Mik a fizikai paraméterek érzékelésének lehetőségei. Gyakorlati megvalósítások.

3. Kimeneti szervek: beavatkozó, végrehajtó szervek: relék, tirisztor, triak, tranzisztor, optocsatolók működése, alkalmazásai

Szervek felsorolása. Tulajdonságaik, alkalmazási területük. Mely készüléktípusokban, mely kimeneteli szerveket alkalmaznak.

4. Járulékos szervek. Kijelzők: hang-, fényjelzők, numerikus és alfanumerikus kijelzők, LCD kijelzők, LED kijelzők.

Járulékos szervek felsorolása. Feladatuk funkcióik, csoportosításuk. Kijelzők típusainak fejlődése, felbontás.

5. Számrendszerek, kódrendszerek: számkombinációk, komplement számok, nagyságrend ábrázolás, kódolás alapfogalmai (kód, kódolás, jelkészlet, szimbólumkészlet, redundancia), kódolt információk átvitele, szinkronizáció, hibajavítás (Hamming távolság) ASCII kód.

Fogalmak, definíciók tisztázása. Számábrázolás digitális rendszerekben. Kódolási alapfogalmak, kódolók.

6. Mikroprocesszoros rendszerek általános felépítése, jellemzőik.

Mikroprocesszoros rendszerek általános felépítése. Alapelemek funkciói, feladatai. Mikroprocesszoros rendszerek perifériái.

7. MCS8051-es mikrokontroller család általános ismertetése.

MCS8051 mikrokontroller tulajdonságai, funkciók. Regiszterkiosztás, általános hardver és szoftver jellemzők.

8. Soros adatátviteli rendszerek, adatvédelem, protokollok.

Soros adatátviteli rendszerek, adatvédelem, protokollok részletes ismertetése.

9. PLC - Programozható Logikai Vezérlők: felépítés, működés, hibatűrés, követelmény, program nyelvek.

PLC-k általános felépítése, funkcionális egységeik. Egységek feladata, egységekkel szemben támasztott követelmények. Megbízhatóság feltételei.

10. PLD - Programozható Logikai Eszközök felépítése, működése

Programozható logikai áramkörök működési alapjai, különböző típusaik és azok működése. Felépítésbeli különbségek értelmezése. Sebesség, programozhatóság.

Ajánlott irodalom:

 Göllei Attila: Vezérléstechnika segédlet

<https://ecloud.virt.uni-pannon.hu/index.php/s/rPHGLN7AsNs5mmk>

DIGITÁLIS RENDSZEREK ÉS SZÁMÍTÓGÉP ARCHITEKTÚRÁK

1. Információ reprezentáció: számrendszerek (egész, fix, lebegőpontos)

Endianitás, egész (előjeles, előjel nélküli), fixpontos, lebegőpontos számrendszerek (IBM, DEC, IEEE), paramétereik, ábrázolási módjuk.

Irodalom: a tárgy oktatási segédanyagai

<https://virt.uni-pannon.hu/index.php/hu/oktatas/tantargyak/221-digitalis-rendszerek-es-szamitogep-architekturak-nappalis-vekkkn3214a>

(DRSZ_02_Szamrendszerek_n.pdf 1-48 dia)

2. Nem-numerikus információábrázolás, hibakezelés.

Karakter kódolás. Hamming kódolás, paraméterek, kódszó előállítás. Hamming kódoló áramkör.2

Irodalom: a tárgy oktatási segédanyagai

<https://virt.uni-pannon.hu/index.php/hu/oktatas/tantargyak/221-digitalis-rendszerek-es-szamitogep-architekturak-nappalis-vekkkn3214a>

(DRSZ_02_Szamrendszerek_n.pdf 49-61 dia)

3. Neumann-Harvard számítógép architektúrák

Memória szervezési elvek. Tulajdonságaik (előnyök, hátrányok). Neumann elvek, bottleneck. Módosított Harvard elv.

Irodalom: a tárgy oktatási segédanyagai

<https://virt.uni-pannon.hu/index.php/hu/oktatas/tantargyak/221-digitalis-rendszerek-es-szamitogep-architekturak-nappalis-vekkkn3214a>

(DRSZ_00_Bevezetes_Generaciok_n.pdf 6-23 dia)

4. ALU felépítése és működése (lebegőpontos összeadás, kivonás, szorzás, osztás); Összeadó, kivonó áramkörök: FA, RCA, LACA, FS

ALU felépítés, működés, univerzális teljesség. Lebegőpontos alapműveletek, blokk szintű felépítés. Összeadó áramkörök lehetséges megvalósításai (HA, FA, RCA, LACA) működés és kapusintű felépítésük. Kivonó áramkörök lehetséges megvalósításai, működés, kapusintű felépítés.

Irodalom: a tárgy oktatási segédanyagai

<https://virt.uni-pannon.hu/index.php/hu/oktatas/tantargyak/221-digitalis-rendszerek-es-szamitogep-architekturak-nappalis-vekkkn3214a>

(DRSZ_03_Aritmetikai_adatkezeles_n.pdf 1-31 dia)

5. Szorzó áramkörök: hagyományos-, fordított sorrendű; Osztó áramkörök: hagyományos-, iteratív áramkörök.

Iteratív szorzási eljárások: hagyományos-, fordított sorrendű, működés, felépítés. Számítás menete, időszükséglete. Szorzás előjeles számokkal (Booth). Közvetlen „szorzó” eljárások (parciális szorzatok összeadása). Iteratív osztási eljárások: hagyományos, Newton-Raphson, gyors osztó módszerek, működésük, felépítésük.

Irodalom: a tárgy oktatási segédanyagai

<https://virt.uni-pannon.hu/index.php/hu/oktatas/tantargyak/221-digitalis-rendszerek-es-szamitogep-architekturak-nappalis-vemkkn3214a>

(DRSZ_03_Aritmetikai_adatkezeles_n.pdf 32-75 dia)

6. Utasítás kódolás, Címzési módok

Zéró, 1-, 2- és 3- című gépek, és felépítésük. Működésük szemléltetése RTL leírásokkal. Utasítások FDE lépései. Regiszteres, regiszter nélküli, direkt, indirekt, illetve verem címzések. Működésük szemléltetése RTL leírásokkal.

Irodalom: a tárgy oktatási segédanyagai

<https://virt.uni-pannon.hu/index.php/hu/oktatas/tantargyak/221-digitalis-rendszerek-es-szamitogep-architekturak-nappalis-vemkkn3214a>

(DRSZ_04_Utasitaskodok_Cimzesimodok_n.pdf 30-76 dia)

7. Vezérlő egységek: huzalozott-, mikrokódos vezérlők

Vezérlő egység definíciója, klasszikus módszerek (Mealy-Moore modellek), illetve reguláris módszerek (horizontális-vertikális modellek).

Irodalom: a tárgy oktatási segédanyagai

<https://virt.uni-pannon.hu/index.php/hu/oktatas/tantargyak/221-digitalis-rendszerek-es-szamitogep-architekturak-nappalis-vemkkn3214a>

(DRSZ_05_Vezerlo_egysegek_n.pdf 1-40 dia)

8. Input / Output egységek: arbitráció, szinkron, aszinkron kommunikáció

I/O kommunikáció, definíciók. Arbitráció és fajtái. Protokollok: szinkron és aszinkron kommunikáció típusai (írási-olvasási folyamataik). Adatmozgatási technikák.

Irodalom: a tárgy oktatási segédanyagai

<https://virt.uni-pannon.hu/index.php/hu/oktatas/tantargyak/221-digitalis-rendszerek-es-szamitogep-architekturak-nappalis-vemkkn3214a>

(DRSZ_07_IO_muveletek_n.pdf 1-38 dia)

9. IO buszok: PCI, írás-olvasás, jelek

PCI buszrendszer, tulajdonságai, jelei. Írási-, olvasási folyamataik.

Irodalom: a tárgy oktatási segédanyagai

<https://virt.uni-pannon.hu/index.php/hu/oktatas/tantargyak/221-digitalis-rendszerek-es-szamitogep-architekturak-nappalis-vemkkn3214a>

(DRSZ_07_IO_muveletek_n.pdf 39-56 dia)

10. IO buszok: PCI-Express és SCSI

PCI-Express buszrendszer: jelek, topológiák. SCSI buszrendszer, és jelei.

Irodalom: a tárgy oktatási segédanyagai

<https://virt.uni-pannon.hu/index.php/hu/oktatas/tantargyak/221-digitalis-rendszerek-es-szamitogep-architekturak-nappalis-vemkkn3214a>

(DRSZ_07_IO_muveletek_n.pdf 57-84 dia)

11. A RISC és CISC számítógép architektúrák

RISC és CISC utasításkészletű rendszerek, processzorok. Tulajdonságok. Pipeline elv, regiszter ablakozás.

Irodalom: a tárgy oktatási segédanyagai

<https://virt.uni-pannon.hu/index.php/hu/oktatas/tantargyak/221-digitalis-rendszerek-es-szamitogep-architekturak-nappalis-vemkkn3214a>

(DRSZ_04_Utasitaskodok_Cimzesimodok_n.pdf 85-96 dia)