***TEMATICA PENTRU EXAMEN***

***PENTRU POSTUL NR.13, CONFERENȚIAR,***

***din statul de funcțiuni al Departamentului de Inginerie Electrică***

***pe anul universitar 2021-2022***

**1. Arhitectura calculatoarelor – curs**

1. Structura generală al calculatoarelor. Structura von Neumann și structura Harvard a calculatoarelor electronice.
2. Pașii de proiectare a unui procesor RISC de tip Harvard. Definirea formatului instrucțiunilor și a setului de instrucțiuni. Moduri de adresare rezultante.
3. Proiectarea micro-arhitecturii și a componentelor acesteia: regiștrii, unitatea de încărcare și decodare a instrucțiunilor.
4. Categorii de instrucțiuni și pașii de execuție ale acestora. Definirea descompunerii în microinstrucțiuni și corelarea acestora cu structura magistralelor interne ale procesorului.
5. Proiectarea și funcționarea unităților aritmetice și logice.
6. Logica microprogramată. Exemple de realizare a unității de control a unității centrale de prelucrare.
7. Paralelizarea execuției instrucțiunilor. Structuri pipeline și utilizarea optimă a acestora.
8. Memorii cu acces aleator. Organizarea memoriei operative. Posibilitatea extinderii capacității de adresare.
9. Memorii virtuale organizate pe pagini. Memorii virtuale organizate pe segmente. Memorii cache.
10. Operații de intrare/ieșire. Comunicații prin magistrale locale. Semnale de dialog de tip handshake. Metode de determinare al priorităților în cazul cererilor simultane.
11. Sisteme de întreruperi nevectorizate și vectorizate.
12. Transfer de date cu acces direct la memorie. Procesoare de intrare /ieșire.
13. Comparație între arhitecturile RISC și CISC. Arhitecturi speciale.
14. Exemplu: procesorul RISC pe 8 biți Xilinx PicoBlaze.

**Arhitectura calculatoarelor – laborator**

1. Introducere in utilizarea mediului de dezvoltare FPGA, Xilinx Vivado.
2. Proiectarea setului de instrucțiuni al procesorului, descompunerea instrucțiunilor
3. Implementarea regiștrilor
4. Programarea unității de încărcare și decodare a instrucțiunilor
5. Realizarea modulului de memorie de date
6. Realizarea unității aritmetice și logice și a memoriei sistemului
7. Implementarea unității de control
8. Implementarea sistemului de întreruperi și a modulului de I/O
9. Verificare prin simulări VHDL a componentelor implementate
10. Integrarea modulelor realizate și construirea procesorului prin cod VHDL structural.
11. Implementarea unui program de test pentru procesorul realizat, scris în limbajul de asamblare propriu acestuia
12. Testarea funcționării întregului procesor, prin simulare VHDL.
13. Măsurători asupra mini-calculatorului realizat în circuit FPGA, pe sistemul de dezvoltare utilizat.
14. Atașarea unui periferic de ieșire (ecran LCD alfanumeric).

**Bibliografie**

1. Bakó László, “Számítógép architektúrák”, Notițe de curs in limba maghiara, în format electronic accesibil pe intranetul facultății.

2. Andrew S. Tanenbaum: Számítógép-architektúrák, [tradus de Bohus Mihály et al.] - Budapest Panem Könyvkiadó, 2006.- 815 p. 963-545-457-0

3. Baruch Z. F.: Structura sistemelor de calcul, Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2004.

4. Kilts, Steve: Advanced FPGA design : architecture, implementation and optimization / Steve Kilts.-Hoboken, N.J. : Wiley-Interscience, 2007.-xv, 336 p. 978-0-470-05437-6

6. Chu, Pong P.: RTL hardware design using VHDL : coding for efficiency, portability and scalability / Pong P. Chu.-Hoboken, N.J. : Wiley-Interscience, 2006.-xxiii, 669 p.: ill. 978-0-471-72092-8

7. Maxfield, Clive: The design warrior’s guide to FPGAs : devices, tools and flows / Clive "Max" Maxfield.-Amsterdam [etc.] : Newnes, 2004.-xvi, 542 p. 978-0-7506-7604-5

**2. Echipamente periferice și interfațare om-calculator – curs**

**Capitolul I.** Introducere. Structura sistemelor I/O. Metode de transfer a datelor (programate, prin întreruperi, DMA, prin procesoare I/O)

**Capitolul II.** Magistrale PC (categorii, definiții, PCI, USB, IEEE 1394)

**Capitolul III.** Unități de discuri magnetice, optice și alte memorii externe (construcții, HDD, SSD, codarea datelor, standarde, IDE, SCSI, RAID)

**Capitolul IV.** Adaptoare video (structura, memorii, RAMDAC, Acceleratoare 3D, AGP, factori de performanță)

**Capitolul V.** Echipamente de vizualizare. Elemente constructive și funcționale ale monitoarelor CRT, LCD, OLED.

**Capitolul VI.** Descrierea și funcționarea unor dispozitive periferice externe: Imprimante cu jet de cerneală și laser, Scanner-e, Digitizoare, Proiectoare.

**Capitolul VII.** Magistrale seriale sincrone și asincrone. Tehnici de control al accesului la magistrală.

**Echipamente periferice și interfațare om-calculator – laborator**

1. Realizarea unei interfețe PS/2 pentru tastatură. Implementare pe circuit FPGA cu utilizarea limbajului VHDL respectiv a procesorului încorporat soft-core PicoBlaze
2. Realizarea unei interfețe de comandă a unui afișor LCD. Implementare pe circuit FPGA cu utilizarea limbajului VHDL respectiv a procesorului încorporat soft-core PicoBlaze
3. Implementarea unui sistem de afișare de text pe un afișaj alfanumeric LCD, introdus de pe o tastatură PS/2, ambele conectate la un sistem de dezvoltare FPGA. Concatenarea programelor realizate în prealabil.
4. Realizarea un sistem de achiziție de semnale analogice printr-un convertor A/D conectat la un circuit FPGA printr-o magistrală SPI. Transmiterea datelor achiziționate de la circuitul FPGA spre un calculator prin portul RS232.
5. Introducere in programarea interfețelor de intrare/ieșire, cu ajutorul echipamentelor Arduino. Aplicație demo (LED blinking by Analog Input value).
6. Utilizare Arduino pentru generare de semnale de comandă de tip PWM, pentru LED dimming respectiv comandă motor de cc.
7. Implementarea cu Arduino a unui sistem de control al temperaturii simplu, de tip ON/OFF, cu relee, posibilitate de setare a valorii prescrise și afișarea parametrilor pe un ecran LCD.

**Bibliografie**

1. Sághi Balázs: Alaplapok, sínrendszerek, konfigurálás. Budapest, Panem Könyvkiadó,2001.963-545-313-2
2. Bizon, Nicu: Structura hardware a calculatorului personal si comunicația cu echipamentele periferice / Nicu Bizon.-Ed. a 2-a.-Bucuresti : Matrix Rom, 2008.- 978-973-755-131-3
3. Moise, Adrian G.: Practica proiectarii in VHDL / Adrian G. Moise, Alexandru Georgescu.-Bucuresti Matrix Rom, 2008.-172 p.: 978-973-755-397-3
4. Chu, Pong P.: FPGA prototyping by VHDL examples : Xilinx Spartan-3 version / Pong P. Chu.-Hoboken, N.J. : Wiley-Interscience, 2008.-xxv, 440 p.: 978-0-470-18531-5
5. Arató Péter: Logikai rendszerek tervezése. Egyetemi jegyzet. Budapest, Műegyetemi Kiadó, 2004.
6. Zeidman, Bob: Designing with FPGAs and CPLDs / Bob Zeidman.-Lawrence, Kan. : CMP Books, 2002.-xvi, 220 p. 978-1-57820-112-9

**3. SCADA - Sisteme de supervizare, conducere și achiziție distribuită – curs**

1. Sisteme SCADA – Introducere. Dezvoltarea sistemelor de conducere industriale, Rolul comunicației industriale în sistemele de conducere industriale, Rolul informaticii în sistemele de conducere.
2. Elementele sistemelor SCADA: MTU, RTU, sistemul de comunicație, Arhitecturi posibile. Descrierea funcțiilor: Semnalizări și credibilitate, Achiziția, analiza și prelucrarea datelor, Controlul accesului.
3. Sisteme de comunicație industrială, Comunicația serială. Viteza de transmisie. Caracteristici fizice. Metode de codificare. Sincronizarea. Protocol de transmisie. Verificarea tip CRC. Metode de protejare a datelor. Standarde de comunicație de tip RS (RS232C, RS 422, RS485), protocolul Modbus.
4. Sisteme de comunicație industrială, Protocoale de transmisie, topologii. Magistrale tip fieldbus: Foundation Fieldbus, Interbus. AS-I bus., PROFIBUS DP, PROFIBUS (PA, FMS).
5. Rețele de comunicați și control din industria automotive (LIN, CAN, FlexRay, MOST)
6. Magistrale de control a echipamentelor de măsură industriale: comunicația paralelă GPIB, protocolul HART.

**SCADA - Sisteme de supervizare, conducere și achiziție distribuită – laborator**

1. Sisteme de achiziții de date cu echipamente NI. Utilizarea mediului LabView.
2. Utilizarea plăcilor de achiziții de date prin LabView și prin program C.
3. Magistrala GPIB. Realizarea unor programe de comunicație cu multimetre și osciloscoape digitale programabile, utilizând magistrala GPIB și limbajul SICL.
4. Utilizarea și programarea unei interfețe GPIB-Ethernet, în limbaj VISA și SICL.

**SCADA - Sisteme de supervizare, conducere și achiziție distribuită – proiect**

1. Realizarea unui sistem de comunicație între ECU-uri (sisteme de dezvoltare Arduino) și un calculator, utilizând protocolul MODBUS cu magistrală RS485 la nivel fizic. Se vor citi senzori (temperatură, umiditate, distanță [ultrasonic]) de la ECU-urile care le produc și transmise către PC (unde va rula un GUI) și un afișaj LCD.

**Bibliografie**

1.Programozható irányítóberendezések, hálózatok és rendszerek, Ajtonyi István, Gyuricza István, Budapest, Műszaki Könyvkiadó, 2007, III.9619

2.Bársony András, Megyeri József, Ipari folyamatok méréstechnikája és műszerei, Budapest, Műegyetemi Kiadó 2004, III.11327

3.Ajtonyi István, Ipari kommunikációs rendszerek, Miskolc, Aut-Info, 2008, III.10312

4.Tanenbaum, Andrew S: Elosztott rendszerek. Alapelvek és paradigmák. Budapest, Panem Könyvkiadó, 2004. 963-545-387-6

5. Bakó László, “Sisteme SCADA. Îndrumător de laborator” în format electronic accesibil pe intranetul facultății.