***TEMATICA PENTRU EXAMEN***

***PENTRU POSTUL NR. 24, ȘEF LUCRĂRI,***

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

***pe anul universitar 2022-2023***

**1. Prelucrarea numerică a semnalelor – curs**

1. Introducere. Sisteme cu microprocesoare.DSP – Curs introductiv. Istoria şi evoluţia sistemelor cu microprocesoare. Procesoare digitale de semnal. Producători.
2. DSP cu virgulă fixă şi cu virgulă flotantă - Reprezentarea numerelor. Reprezentarea numerelor cu semn. Formatul Q15. Formatul Intel şi TI pentru virgulă mobilă. Exerciții
3. Arhitectura DSP – CPU (dsPIC30Fxxxx sau echivalent cu o unitate DSP) – Arhitectura procesorului. Registrelele CPU. Structura ALU. Motorul DSP. Instrucțiuni specifice DSP. Divizor hardware. Executarea instrucțiunilor – cicluri de instrucțiuni.
4. Arhitectura DSP – Structura memoriei (dsPIC30Fxxxx sau echivalent cu o unitate DSP) – Memoria de date. Utilizarea memoriei de către instrucţiunile DSP şi MCU. Adresare modulo,-bit reverse. Memoria de program. Metode de accesare. Program Space Visibility.
5. Procesoare DSP Texas Instruments – Prezentare C2000 Motor Control DSC. Prezentarea familiei de uz general C5000. Arhitectura C54x, C55x. Prezentarea sumară a familiei C6000.
6. Sisteme discrete – recapitulare - teoria eșantionării, produs convolutiv, transformata Z, funcția pondere
7. Analiza în domeniul frecvență. Serii Fourier. Transformata Fourier.DTFT.DFT. – Caracteristici în domeniul frecvență. Serii Fourier a semnalelor periodice. Semnale aperiodice – transformata Fouriei. DTFT. Transformata Fourier Discretă.
8. Algoritmul FFT. Realizare. – Metoda decimării în timp. Structura butterfly. Proprietăți. Algoritmul FFT de 4 puncte. Generalizare.
9. Introducere în teoria filtrelor. Funcții de transfer. Funcţii pondere. Funcţii indiciale. – Structuri de bază. Caracteristici amplitudine-frecvență. Filtre cu fază lineară şi nelineară. Metode de reprezentare. Transformări între tipuri de filtre.
10. Filtre analogice de tipul Butterworth, Chebyshev,Bessel,Eliptic – Proiectarea filtrelor Butterworth. Funcţia de transfer. Funcţia pondere, funcţia indicială. Proiectarea filtrelor Chebyshev. Polinoame Chebyshev., funcţia pondere, funcţia indicială. Funcţia de transfer a filtrelor eliptice (CAUER). Filtre Bessel. Comparație.
11. Filtre digitale. Introducere FIR. Proiectare prin metoda Fourier. – Caracteristicile sistemelor FIR. Proiectarea filtrelor FIR cu caracteristici de fază liniară. Metode de proiectare FIR. Proiectarea prin metoda Fourier. Efectul lui Gibb. Ferestre.
12. Filtre digitale. Proiectare prin metoda eșantionări în domeniul frecvență. Proiectarea recursivă a filtrelor optimale. – Aproximarea FIR a caracteristicilor ideale trece sus, trece bandă. Proiectarea filtrelor FIR prin metoda eșantionării în domeniul frecvență. Proiectarea recursivă a filtrelor optimale – metoda Remez exchange.
13. Proiectarea filtrelor IIR. Introducere IIR. Structuri de implementare. Metode de proiectare. Proiectarea filtrelor FIR prin metoda invarianței funcției pondere. Metoda de proiectare prin transformata biliniară. Problema distorsionării caracteristicii de frecvență.
14. Filtre adaptive.

**Prelucrarea numerică a semnalelor – laborator**

1. Introducere in mediul de dezvoltare STM32CUBEIDE - C
2. Eșantionrea și reconstituirea semnalelor (ADC/DAC) - C
3. Acceleratoare hardware STM32, numere cu virgulă fixă și virgulă flotantă - C
4. Spectrul unui semnal, tipuri de zgomote - Python
5. Serii Fourier, transformata Fourier - Python
6. Algoritmul FFT / IFFT, realizare -C
7. Filtrare in domeniul frecvență -Python
8. Fitru tip medie mobilă (moving average)- C
9. Proiectarea filtrelor FIR - Python
10. Implementarea filtrelor FIR, aplicații - C
11. Filtru Alfa - C
12. Proiectarea filtrelor IIR - Python
13. Aplicații ale filtrelor IIR - C

**Bibliografie**

1. Adam Tihamer es tarsai: Digitalis jelprocesszorok es infokomunikacios alkalmazasaik, OBO BT 2007, ISBN-10: 963-229-254-0
2. Sen M. Kuo, Woon-Seng S. Gan:Digital Signal Processors : Architectures, Implementations, and Applications (Hardcover).Publisher: Prentice Hall; Bk&CD-Rom edition (March 26, 2004)
3. Texas Instruments – TMS320C5000-DTK.
4. C.Britton Rorabaugh – Digital Filter Designer’s Handbook. TAB Books Division of McQraw-Hill, Inc.Blue Ridge Summit, PA 17294-0850
5. Vinay K. Ingle, John G. Proakis: Digital Signal Processing Using MATLAB (Bookware Companion), Thomson-Engineering; 2 edition (August 10, 2006), ISBN: 0495073113
6. Kutasi D. Nimrod – Digitalis jelfeldolgozas laboratoriumi gyakorlatok. Sapientia belso halozat. (Prelucrarea digitala a semnalelor – lucrari de laborator. Reţea intranet Sapientia)
7. Kutasi D. Nimrod – Digitalis jelfeldolgozas – eloadas jegyzetek. Sapientia belso halozat. (Prelucrarea digitala a semnalelor – notite de curs. Reţea intranet Sapientia)

**2. Teoria sistemelor I – laborator**

1. MATLAB introducere
2. Studiul semnalelor
3. Produsul de convoluție
4. Modelarea sistemelor, Funcția de transfer.
5. Funcții de frecvență. Diagrame Nyquist. Diagrame Bode
6. Studiul stabilității sistemelor liniare.
7. Metoda locului rădăcinilor în studiul stabilității.

**Bibliografie**

1. Chi-Tsong Chen Signal and Systems, Oxford University Press, Third edition, 2004
2. Márton László Ferenc, Jelek és rendszerek, Scientia kiadó, 2006
3. Kutasi Dénes Nimród, Márton László Ferenc - Rendszerelmélet laboratoriumi gyakorlatok. Ed. Scientia, 2011
4. Márton László Ferenc, György Katalin, Semnale şi sisteme, MatrixRom, Bucureşti, 2010.
5. Alan V. Oppenheim, Alan S. Willsky, Signals & Systems, Prentice Hall International, second edition 1997
6. Dragomir, Toma Leonida: Bazele Teoriei Sistemelor
7. V. Comnac, Fl. Moldoveanu, Cr. Boldisor: Teoria sistemelor. Modelare, proiectare. Sisteme discrete
8. Astrom K.J, Wittenmark B., Adaptive Control, Addison Wesly Publishing Company, 1994, Second edition
9. Csáki F., Fejezetek a szabályozástehnikából, Állapot egyenletek, Műszaki Kiadó, 1973
10. Csáki F., Lineáris szabályozási rendszerek analízise, Műszaki Kiadó, 1976

**3. Ingineria Sistemelor Automate**

1. Bucla de reglare.
2. Sisteme de conducere cu calculatorul.
3. Regulatoare tip PID continue și discrete
4. Efectele reglării automate pe regimul staționar. Urmărirea referinței și atenuarea perturbațiilor.
5. Proiectarea regulatoarelor.
6. Acordarea regulatoarelor pe baza unui sistem de referință.
7. Efectele reglării automate pe regimul tranzitoriu.
8. Reglarea proceselor lente. Efectul timpului mort pe reglare automată.
9. Metodele de acordare Ziegler- Nichols și Opelt.
10. Regulatoare cu autoacordare.
11. Structuri de reglare în cascadă.
12. Reglarea în cascadă a motorului de curent continuu.
13. Regulatoare tip feed-forward.

**Bibliografie**

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

2. Norman S. Nise, Control systems engineering: international student version, John Wiley, 2011.

3. Márton Lőrinc, Irányítástechnika, Scientia, 2009.
4. Gerzson Miklós, Pletl Szilveszter, Irányítástechnika, Typotex, 2011.

5. Mizsei Péter, Folyamatirányítási rendszerek, Typotex, 2011.

**4. Robotică și Sisteme de conducere a roboților**

1. Senzori şi elemente de execuție aplicate la roboți industriali
2. Geometria roboților. Descrierea poziției și orientației în spațiu.
3. Convenția Denavit-Hartenberg.
4. Problemele de geometrie inversă şi directă.
5. Cinematica roboților, matricea Jacobi a roboților. Configurații singulare.
6. Problema de cinematică inversă și directă.
7. Dinamica roboților, ecuația Euler-Lagrange.
8. Modelul dinamic a roboților.
9. Generarea traiectoriei pentru roboți.
10. Programarea roboților.
11. Reglarea PD+G, PID a roboților.
12. Reglarea bazată pe metoda momentului calculat.

**Bibliografie**

1. Frank L. Lewis and Darren M. Dawson and Chaouki T. Abdallah, Robot Manipulator Control, Marcel Dekker, Inc, NY, 2004.
2. Roland Siegwart, Illah Reza Nourbakhsh, Davide Scaramuzza, Introduction to Autonomous Mobile Robots (Intelligent Robotics and Autonomous Agents series), MIT Press, 2011.
3. Peter Corke, Robotics, vision and control: fundamental algorithms in MATLAB, Springer, 2013.
4. Mester Gyula, Robotika, Typotex, 2011.
5. Lantos Bela, Robotok Iranyitasa, Akademiai Kiado, 2002