



UNIVERSITATEA "POLITEHNICA"
DIN TIMISOARA
FACULTATEA DE ELECTRONICA
SI TELECOMUNICATII



PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT ȘI PROGRAME ANALITICE

**Pentru domeniul:
INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI
TELECOMUNICAȚII**

Master

Anul universitar 2015 - 2016

INSTRUMENTAȚIE ELECTRONICĂ

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT

Domeniul: Inginerie Electronică și Telecomunicații

Nr crt	Disciplina	C	S	L	P	Cr/Ex*
Anul I sem. 1						
1	Opțională 1	2	0	2	0	8/D
2	Opțională 2	2	0	2	0	8/D
3	Metrologie și controlul calității	2	0	1	0	7/E
4	Măsurări în radiofrecvență	2	0	1	0	7/E
	Total	8	0	6	0	30
Anul I Sem. 2						
1	Opțională 3	2	0	1	0	7/E,D
2	Instrumentație optoelectronică și de înaltă frecvență	2	0	1	0	7/E
3	Programare grafică	2	0	0	2	8/E
4	Interfațarea sistemelor de măsurare și testare	2	0	2	0	8/E
	Total	8	0	4	2	30
Anul II Sem. 3						
1	Opțională 4	2	0	1	0	7/E,D
2	Sisteme expert	2	0	1	0	7/E
3	Algoritmi și tehnici de modelare și simulare	2	0	1	1	8/D
4	Analiză spectrală	2	0	2	0	8/E
	Total	8	0	5	1	30
Anul II Sem. 4						
1	Stagiu de practică					15/D
2	Elaborare Lucrare de disertație					15/E
	Total					30

Opțională 1 Opțională 2 (2 din 5)	Bazele prelucrării semnalelor Semnale și sisteme numerice de comunicații Procesoare și sisteme de achiziție Tehnici moderne de programare Modelare statistică și stocastică
Opțională 3 (1 din 4)	Prelucrarea imaginilor Metode statistice pentru controlul proceselor Proiectarea circuitelor integrate orientate pe aplicații Prelucrarea semnalelor biomedicale
Opțională 4 (1 din 4)	Norme de compatibilitate electromagnetică Proiectarea și testarea sistemelor dedicate Instrumentație biomedicală Metodologia proiectării și cercetării

Legendă

C	S	L	P	Cr/Ex*
Curs	Seminar	Laborator	Proiect	Credite/Forma de examinare

* Forma de evaluare: E = examen; D = evaluare distribuită; C = colocviu

BAZELE PRELUCRARI SEMNALELOR

A. OBIECTIVELE DISCIPLINEI

Cursul este dedicat introducerii in tehnicile de prelucrare a semnalelor, adresandu-se in principal alinierii nivelului pentru studentii care nu au urmat anterior specializari in acest domeniu. La finalul cursului, studentii vor avea competente de a aplica metode si unelte matematice pentru modelarea filtrarii si proiectarii filtrelor, analizei spectrale, analizei timp-frecventa, conversiei A/D si D/A.

B. SUBIECTELE CURSULUI

Introducere in prelucrarea numerica a semnalelor

Semnale discrete in timp: Definitii fundamentale; Clase de semnale discrete in timp;

Semnale si spatii Hilbert: Geometrie euclidiană; De la spatii vectoriale la spatii Hilbert; Subspatii, baze;

Analiza Fourier: Transformata Fourier Discreta; Serii Fourier discrete; Transformata Fourier Discreta Rapida; Proprietatile transformatei Fourier; Analiza timp-frecventa;

Filtre discrete in timp: Sisteme liniare invariante in timp; Filtrarea in domeniul timp; Filtrarea in domeniul frecventa; Filtre ideale; Filtre reale;

Transformata Laplace: Transformata Laplace directa; Transformata Laplace inversa; Proprietatile transformatei Laplace;

Transformata Z: Transformata Z directa; Transformata Z inversa; Analiza filtrelor;

Proiectarea filtrelor: Principiile proiectarii, Proiectarea filtrelor FIR; Proiectarea filtrelor IIR;

Prelucrarea stohastica a semnalelor: Variabile aleatoare; Vectori aleatori; Procese aleatoare; Reprezentarea spectrala a proceselor aleatoare stationare; Prelucrarea semnalelor stohastice

Interpolare si esantionare: Semnale continue in timp; semnale cu banda limitata; Interpolare; Teorema esantionarii; Erori de aliere; Prelucrarea discreta in timp a semnalelor analogice;

Conversia A/D si D/A: Cuantizarea; Conversia A/D; Conversia D/A;

Prelucrarea multirata a semnalelor: Subesantionarea; Supraesantionarea; Rata de esantionare

Proiectarea sistemelor numerice de comunicatii: Canalul de comunicatii, Proiectarea transmitatorului; Proiectarea receptorului; Sincronizarea adaptiva.

C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, seminar, proiect)

Transformata Fourier directa si inversa, Analiza spectrala a semnalelor utilizand transformata Fourier, Transformata Laplace directa si inversa, Transformata Laplace, Filtre FIR, Filtre IIR, Esantionare si cuantizare, Conversia A/D si D/A, Modelare in MATLAB

D. BIBLIOGRAFIE

1. Paolo Prandoni, Martin Vetterli, *Signal Processing for Communications*, EPFL Press, Lausanne, 2008
2. V. Oppenheim, R. W. Schaffer, J. R. Buck, *Discrete-Time Signal Processing*, ed. a 2-a, Ed. Prentice Hall, 1999
3. Adelaida Mateescu, S. Ciochina, N. Dumitriu, A. Serbanescu, L. Stanciu, *Prelucrarea numerica a semnalelor*, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1997.

SEMNALE ȘI SISTEME NUMERICE DE COMUNICAȚII

A. OBIECTIVELE CURSULUI

Introducere în semnale în banda de bază, tehnici de multiplexare și tehnici de modulație analogice și numerice. Prezentarea principalelor sisteme de comunicații numerice cu arhitectură, parametri și domenii de aplicație.

B. SUBIECTELE CURSULUI

Semnale în banda de bază: Text, Voce, Audio, Grafică, Imagine, Video, Date;
Spectrul de radiofrecvență: Frecvențe pentru transmisii radio, Reglementarea benzilor de frecvență; **Tehnici de multiplexare:** Multiplexarea cu divizare în spațiu, Multiplexarea cu divizare în frecvență, Multiplexarea cu divizare în timp, Multiplexarea cu divizare în cod; **Tehnici de modulație:** Modulații analogice (AM, FM, PM), Modulații digitale (ASK, FSK, PSK, (G)MSK, QAM, OFDM), Tehnici cu spectru împrăștiat (DSSS, FHSS); **Sisteme de comunicații mobile:** GSM, DECT, UMTS; **Sisteme de difuziune digitală:** Repetiția ciclică a datelor, DAB, DVB; **Rețele fără fir:** Tehnici de transmisie, Rețele cu infrastructură și rețele ad-hoc, IEEE 802.11, Bluetooth.

C. SUBIECTELE APLICAȚILOR (laborator, seminar, proiect)

Introducere în Matlab, Tehnici de modulație analogică (AM, FM, PM), Tehnici de modulație digitală de bază (ASK, FSK, PSK), Tehnici avansate de modulație digitală (MSK, GMSK, QAM), Comunicații cu spectru împrăștiat (DSSS, FHSS) Sistemul de difuziune digitală DVB.

D. BIBLIOGRAFIE

1. J. H. Schiller, *Mobile communications – second edition*; Editura Pearson Education; 2003
2. M. Oteșteanu, *Sisteme de transmisie și comutație*; Editura Orizonturi Universitare; Timișoara, 2001

PROCESOARE ȘI SISTEME DE ACHIZIȚIE

A. OBIECTIVELE CURSULUI

Disciplina are ca obiectiv însușirea de cunoștințe privind structura, funcționarea și programarea sistemelor de prelucrare numerică cu procesoare (microcontrolere și procesoare numerice de semnal), a sistemelor de achiziție de date și a circuitelor de interfață analogice.

B. SUBIECTELE CURSULUI

1. Procesoare. Microcontrolere și procesoare numerice de semnal
 - 1.1. Unitatea centrală de prelucrare
 - 1.2. Memoria
 - 1.3. Periferice
 - 1.4. Programarea procesoarelor
2. Sisteme de achiziție
 - 2.1. Circuite de condiționare a semnalelor
 - 2.2. Convertoare numeric analogice
 - 2.3. Convertoare analog numerice
 - 2.4. Structuri de sisteme de achiziție
 - 2.5. Circuite de interfață analogice
 - 2.6. Interfațarea sistemelor de achiziție

3. Aplicații de achiziție și prelucrare numerică a semnalelor.

C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator)

1. Programarea procesoarelor în limbaj de asamblare și în limbaj C.
2. Dezvoltarea de aplicații cu perifericele procesoarelor.
3. Interfațarea sistemelor de achiziție de date.
4. Dezvoltarea de aplicații cu circuite de interfață analogice.

D. BIBLIOGRAFIE

1. Steven F. Barrett, Daniel J. Pack, *Embedded Systems. Design and Applications with the 68HC12 and HCS12*, Upper Saddle River, New Jersey, 2005.
2. L. Toma, G. VasIU, R. Pazsitka, *Sisteme de prelucrare numerică cu procesoare*, Editura de Vest Timișoara, 2005.
3. L. Toma, G. VasIU, S. Mischie, R. Pazsitka, *Microcontrolere HCS12X. Teorie și aplicații*. Editura de Vest Timișoara, 2008.

TEHNICI MODERNE DE PROGRAMARE

A. OBIECTIVELE CURSULUI

Cursul oferă posibilitatea crearea abilităților de dezvoltare rapidă a unei aplicații funcționale, insistând pe stilul de programare, legarea cu alte medii și limbaje de programare, distribuirea aplicației finale.

B. SUBIECTELE CURSULUI

Stilul de programare. Convenții de notații și de scriere a codului. Documentarea programului.

Dezvoltarea unei aplicații în Microsoft Visual Studio. Organizarea proiectelor.

Proiectarea și dezvoltarea interfeței utilizator.

Utilizarea controlerelor. ADO și baze de date. Crearea și utilizarea controlerelor ActiveX.

Biblioteci DLL. Creare, utilizare, întreținere.

Obiecte, tipuri și clase. Funcții API.

Tratarea evenimentelor.

Depanarea codului.

Exemple de dezvoltare rapidă de aplicații: software pentru instrumente de măsură programabile Agilent.

Distribuirea aplicației.

C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, proiect)

Lucrări laborator:

Programarea în modelul FSO.

Aplicații de interfațare: port paralel, USB.

Prelucrarea fișierelor text și Excel.

Accesul la baze de date.

Adăugarea fișierelor Help în aplicații.

Controale specializate: FlexGrid, DataList, DataGrid.

MS Office și VBA: automatizări Excel.

Teme proiect:

Programarea sistemului de achiziție Agilent 34970

Proiectarea și programarea unui sistem de achiziție pe USB.

Programarea unui sistem de testare automat.

Crearea de documente ActiveX pe Web.
Criptarea documentelor.
Dezvoltarea unui player MM (CD-Rom, MP3, etc)

D. BIBLIOGRAFIE

Bockmann C., ș.a., *Visual Basic. Biblioteca programatorului*, Ed. Teora, 2002.
*** Microsoft Press., *Visual Basic, Ghidul programatorului*, Ed. Teora, 2003.
Kagan A., *Excel by Example, A Microsoft Cookbook for Electronics Engineers*, Elsevier, 2004.

MODELARE STATISTICĂ ȘI STOCHASTICĂ

A. OBIECTIVELE CURSULUI

Asimilarea de către studenți a terminologiei și metodelor modelării statistice și stochastice pentru diferite aplicații în domeniul electronicii și telecomunicațiilor. De asemenea, este urmărită abilitatea studenților de a utiliza pachetele software specializate MATLAB, MATHEMATICA sau R pentru o rezolvare elegantă și interesantă a problemelor complexe din practică.

B. SUBIECTELE CURSULUI

Lanturi Markov: Procese stocastice-introducere. Lanturi Markov omogene. Ecuația Chapman-Kolmogorov. Clasificarea stărilor. Stationaritate. Ergodicitate. Lanturi Markov de decizie. Probleme de cautare.

Analiza seriilor de timp: Componentele unei serii de timp. Metode de analiză a trendului. Procese de tip zgomot alb. Procese stationare. Analiza armonică a proceselor stationare de ordin doi. Teorema lui Wold. Procese autoregresive. Procese în mediu mobil. Procese ARMA și ARIMA. Control stocastic. Filtrajul Kalman-Bucy.

Modelare stocastică: Procesul de mișcare browniană. Procese Wiener. Integrala stocastică Ito. Formula lui Ito. Ecuații diferențiale stocastice.. Procese de difuzie.

C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, proiect)

Generarea unor traiectorii pentru lanturi Markov omogene. Simulări ale diferitelor tipuri de stări asociate unui lant Markov. Metode de determinare a tendinței unei serii de timp. Spectrul unei serii temporale. Calculul coeficienților și indicatorilor unor modele AR, MA, ARMA sau ARIMA.. Simularea unor traiectorii pentru procesul de mișcare browniană. Simularea unor traiectorii pentru anumite procese de difuzie.

D. BIBLIOGRAFIE

1. R. Negrea, *Statistical and Stochastic Modeling in Engineering and Economy (in Romanian)*, Editura Politehnica, Timisoara, 2006.
2. M. Musiela, M. Rutkowski, *Martingale methods in financial modeling*, Springer Verlag, Berlin, 1997.
3. I. Karatzas, S. E. Shreve, *Brownian motion and stochastic calculus, 2nd ed.*, Springer Verlag N.Y., 1991.
4. C. Chatfield, *The Analysis of Time Series-an introduction, 5th ed.*, Chapman & Hall, 1996.

METROLOGIE ȘI CONTROLUL CALITĂȚII

A. OBIECTIVELE CURSULUI

Familiarizarea studenților cu noțiunile legate metrologia mărimilor electrice, etalonarea mijloacelor de măsurare și transmiterea unităților de măsură, reglementările legale din domeniu, standardizare și controlul calității produselor.

B. SUBIECTELE CURSULUI

1. Procesul de măsurare. Metode de măsurare specifice
2. Etaloane și etalonare
3. Metrologie legală
4. Standarde și standardizare
5. Controlul calității

C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, seminar, proiect)

1. Etalonarea unui voltmetru numeric
2. Elaborarea standardului de firmă pentru un aparat de măsurat

D. BIBLIOGRAFIE

1. J. M. Juran ș.a. – Calitatea produselor, Ed. Tehnică, București, 1973
2. D. Stoiciu – Metrologie, calitate și fiabilitate, Lito. UTT, Timișoara, 1995
3. J. S. Oakland – Statistical Process Control, Butterworth-Heinemann, Oxford, Fifth edition, 2003

MĂSURĂRI ÎN RADIO-FRECVENȚĂ

A. OBIECTIVELE CURSULUI

Familiarizarea cu tehnicile și metodele de măsurare în domeniul radio-frecvență în contextul diversificării comunicațiilor numerice și al implementării normelor de compatibilitate electromagnetică. Cunoașterea echipamentelor moderne de măsurare, a performanțelor acestora și evaluarea incertitudinii de măsurare ce apare în procesul de măsurare.

B. SUBIECTELE CURSULUI

1. Mediul ambiant electromagnetic; spații pentru măsurare (OATS, camere ecranate, camere anecoide, alte spații)
2. Echipamente specifice de măsurare în radiofrecvență (receptorul de măsurare, analizorul spectral, power-metru)
3. Metode de măsurare a mărimilor din radiofrecvență; analiza incertitudinii de măsurare; influența zgomotului în procesul de măsurare
4. Determinarea parametrilor S ; analizorul de rețea; calibrarea analizorului de rețea
5. Metode de măsurare în sistemele de transmisiune numerică; tipuri de modulație, diagrama ochiului și diagrama constelațiilor
6. Tehnici de măsurare în sistemele de radio numerice
7. Analiza performanțelor sistemelor de transmisiune numerică; corespondența dintre raportul purtătoare/zgomot și BER (bit error ratio); efectul de jitter și zgomotul de fază

C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, seminar, proiect)

- L1. Determinarea zgomotului electromagnetic ambiantal
- L2. Măsurarea perturbațiilor conduse; rețele artificiale
- L3. Calibrarea cleștelui absorbant
- L4. Studiul performanțelor unui analizor spectral

L5. Interpretarea diagramei ochiului și a diagramei constelației

L6. Măsurarea parametrilor S cu analizorul de rețea

D. BIBLIOGRAFIE

1. A. Ignea, *Măsurări în telecomunicații*, Ed. Politehnica, Timișoara, 2006
2. A. Ignea, *Compatibilitate electromagnetă*, Ed. De Vest, Timișoara, 2007
3. A. Ignea, E. Mârza, A. De Sabata, *Antene și propagare*, Ed. De Vest, Timișoara, 2002

PRELUCRAREA IMAGINILOR

A. OBIECTIVELE CURSULUI

Familiarizarea studentului cu tehnicile de prelucrare numerică a imaginilor și aplicațiile curente ale acestor tehnici. Se introduc bazele teoretice, se fac experimente de laborator și se dezvoltă capacitatea de implementare a tehnicilor de prelucrare numerică a imaginilor în limbajele C și Matlab.

B. SUBIECTELE CURSULUI

1. Noțiuni introductive
2. Operatori liniari.
 - a. Convoluția 2D discretă
 - b. Transformări unitare.
 - c. TFD
4. Transformări ale scării de gri.
 - a. Ferestre
 - b. Specificări de histograme
5. Transformări geometrice
 - a. Transformări 2D
 - b. Transformări 3D
 - c. Interpolarea
6. Filtre de netezire
 - a. Metode liniare
 - b. Metode neliniare și adaptive
7. Filtre trece-sus și trece bandă în prelucrarea imaginilor
8. Detecția contururilor
 - a. Operatori de ordinul I
 - b. Operatori de ordinul II
 - c. Tehnici de postprocesare
9. Tehnici de segmentare bazate pe regiuni
 - a. Discriminare cu prag
 - b. Grupare prin estimare parametrică
 - c. Grupare prin estimare nonparametrică
10. Măsurări în imagini. Descriptori de forme.
11. Recunoașterea formelor în imagini
 - a. Metode statistice. Clasificatorul Bayes,
 - b. Clasificarea bazată pe prototip,
 - c. Clasificatorul kNN,
 - d. Clasificatorul LVQ.
 - e. Selecția caracteristicilor

C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, seminar, proiect).

1. Optimizarea contrastului în imagini.
2. Transformări geometrice.
3. Filtre de netezire liniare.
4. Filtre de netezire nonliniare.
5. Segmentarea imaginilor.
6. Extragerea și postprocesarea conturilor.
7. Tehnici de învățare nesupervizată.
8. Învățare supervizată și clasificare

D. BIBLIOGRAFIE

1. V. Gui, D. Lăcrămă, D. Pescaru, Prelucrarea imaginilor. Editura Politehnica Timișoara, 1999.
2. R.C. Gonzalez, R.E. Woods, Digital image processing, 3rd. Edition, Prentice Hall, 2008.

METODE STATISTICE PENTRU CONTROLUL PROCESELOR

A. OBIECTIVELE CURSULUI

Familiarizarea studenților cu noțiunile legate de asigurarea calității proceselor de fabricație, în condițiile variabilității naturale a proceselor, pe de o parte, și a sistemelor de măsurare, pe de altă parte. Disciplina asigură competențe specifice în direcția implementării metodelor de reglare a proceselor de producție. Ca metodă și strategie didactică, cursul va avea un caracter interactiv, care pornește de la cunoștințele asimilate în cadrul programului de licență și conferă competențe și abilități pentru ținerea sub control a proceselor de fabricație.

B. SUBIECTELE CURSULUI

1. Controlul proceselor de fabricație. Capabilitatea
Prelucrarea, interpretarea și testarea datelor experimentale. Analiza capabilității proceselor de fabricație. Practica controlului statistic al proceselor de fabricație. Reglarea calității proceselor de fabricație. Metoda regresiei și corelației. Gage R&R (repetabilitate și reproductibilitate). 6 Sigma (analiza sistemelor de măsurare)
2. Fiabilitate
Fiabilitatea componentelor electronice. Influența regimurilor de funcționare asupra ratei de defectare. Modele matematice ale fiabilității. Fiabilitatea sistemelor electronice. Calculul fiabilității pe baza modelului structural. Îmbunătățirea fiabilității sistemelor
3. Standardizare
Standarde și standardizare, tipuri de standarde. Standarde din domeniul calității produselor. Standarde pentru sistemele calității

C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, seminar, proiect)

- L1. Prelucrarea, interpretarea și testarea datelor experimentale
- L2. Metoda regresiei și corelației pentru reglarea calității unui proces de fabricație
- L3. Metoda ANOVA pentru analiza repetabilității și reproductibilității

D. BIBLIOGRAFIE

1. J. M. Juran ș.a. – Calitatea produselor, Ed. Tehnică, București, 1973
2. D. Stoiciu – Metrologie, calitate și fiabilitate, Lito. UTT, Timișoara, 1995

3. J. S. Oakland – Statistical Process Control, Butterworth-Heinemann, Oxford, Fifth edition, 2003

PROIECTAREA CI ORIENTATE PE APLICATIE

A. OBIECTIVELE CURSULUI

Cursul se adreseaza studentilor de la Facultatile Electrice UPT care doresc sa aprofundeze proiectarea circuitelor digitale ASIC – Orientare pe Aplicatie. Cursul este orientat pe aspectele practice si se finalizeaza cu un proiect. Se foloseste un nivel de implementare industrial/comercial a sistemelor digitale utilizind tehnici de proiectare cu unelte EDA actuale.

B. SUBIECTELE CURSULUI

1. Accelerarea executiei algoritmilor cu circuite digitale
2. Descrieri VHDL pentru sinteza
3. Analog Mixed Mode Simulation with AHDL
3. Familii noi de circuite semiprosesate FPGA
4. Proiectarea sistemelor digitale cu ISE Core Generator
5. Redescoperirea Arhitecturii Microprocesoarelor CISC/VLIW
6. Sinteza Directa a Semnalelor Digitale
7. Retede de microntrolere, arhitecturi CAN
8. Autotest BIST incorporat in circuite integrate

C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator)

Lucrări:

- 1 Tehnologia CMOS pentru realizarea de circuite integrate
2. Studiu metodelor de modelare HDL sintetizabile
3. Practica in mediul de proiectare ISE Xilinx
4. Mentor Graphics IC Studio
5. Solutii IP publice
6. Verilog pentru de proiectare asistata
7. Studiul standardului CAN
8. Studiul standardului JTAG

D. EXEMPLE DE TEME DE PROIECT

1. Extensie PicoBlaze pentru aplicatii de
2. Generator de functii in FPGA
3. Biblioteca de celule standard cu logica in curent

D. BIBLIOGRAFIE

1. I Smith Application Specific Integrate Circuits, Addison Wiley 1997
2. Mentor Graphics Documentation, Mentor Graphics 1990 - 2007
3. Henessy , Paterson, Principles of VLSI design, McGraw Hill 1993
4. Open Cores Projects, OpenCores 2006
5. Toacse , Necula Electronica Digitala, Teora 1999

PRELUCRAREA SEMNALELOR BIOMEDICALE

A. OBIECTIVELE CURSULUI

Cunoașterea principalelor tipuri de semnale biomedicale si a modalitațiilor de achiziție ale acestora. Studiarea algoritmilor implicați în prelucrarea fiecărui tip de semnal în vederea diagnosticării automate.

B. SUBIECTELE CURSULUI

1. Semnale biomedicale **Potențialul de acțiune, electromiograma, electrocardiograma, electroencefalograma**, fonocardiograma, semnalul vocal, vibromiograma, **Procese corelate, Filtrarea și îndepărtarea artefactelor**. Filtrarea în domeniul timp. Filtrarea în domeniul frecvență. **Detectarea evenimentelor**. **Analiza semnalelor netaționare, Modelarea sistemelor biomedicale, Clasificarea șabloanelor și decizii în diagnosticare.**

C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, seminar, proiect)

Prelucrarea unor semnale biomedicale, prin diferiți algoritmi, utilizând MATLAB.

D. BIBLIOGRAFIE

1. Rangaraj M. Rangayyan *Biomedical Signal Analysis* John Wiley&Sons, INC IEEE Press 2002
2. Steven W. Smith *The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing* <http://www.dspguide.com/>
3. Jurca, T. *Componente structurale ale instrumentației de precizie*, UPT, Timișoara 1998,

INSTRUMENTAȚIE OPTOELECTRONICĂ ȘI DE ÎNALTĂ FRECVENȚĂ

A. OBIECTIVELE CURSULUI

Se studiază fenomenele și particularitățile semnalelor care transportă informație la înaltă frecvență și la frecvențe optice, precum și principiile de funcționare și construcția aparatului care vehiculează aceste semnale și ale celor care se utilizează pentru măsurare. Prin acest curs se integrează cunoștințele generale asupra semnalelor și circuitelor de înaltă frecvență și optice la nivel de sistem. Se accentuează aplicațiile principiilor aparatului digitale în domeniile amintite.

B. SUBIECTELE CURSULUI

1. Semnale și sisteme de înaltă frecvență: semnale periodice, cvasiperiodice, modulate; filtre și modulate. Eșantionarea în înaltă frecvență și semnale discrete.
2. Analiza semnalelor în domeniul frecvență. Semnale analogice și analizorul de spectru: mixerul, voltmetrul selectiv, amplificatorul de frecvență intermediară, detectorul; aplicațiile analizorului de spectru la măsurarea semnalelor modulate, la caracterizarea neliniarității amplificatoarelor și la caracterizarea mixerelor. Semnale discrete și transformata Fourier discretă.
3. Analizorul de spectru optic: cu prismă, cu rețea de difracție, monocromatoare cu una și două treceri; analizoare interferențiale; aplicații la caracterizarea surselor și la transmisia semnalelor pe fibre optice.
4. Zgomotul în aparatul electronic și în sistemele de comunicații; măsurări de zgomot.
5. Construcția și măsurarea antenelor.
6. Circuite PLL și aplicații.
7. Analizorul de rețea ; aplicații la măsurarea dispozitivelor de microunde.
8. Reflectometrie în domeniul timp.

C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, seminar, proiect)

1. Analizorul de spectru: construcție, funcționare, aplicații la măsurarea

- semnalelor periodice, cvasiperiodice și modulate; voblerul. Analizorul de spectru optic. Caracterizarea surselor de lumină.
2. Construcția, proiectarea și măsurarea antenelor.
 3. Analiza spectrală optică: monocromatorul și interferometrul Michelson.
 4. Măsurarea parametrilor S ai dispozitivelor de microunde. Analizorul de rețea.
 5. Reflectometrie în domeniul timp: măsurarea discontinuităților liniilor de transmisie.
 6. Proiectarea amplificatoarelor de microunde cu tranzistoare.
 7. Utilizarea mediului Matlab în simularea fenomenelor de înaltă frecvență și optice.

D. BIBLIOGRAFIE

- 1 Paul Young *Electronic Communication Techniques*, Prentice Hall, 2003
- 2 Aldo De Sabata, *Măsurări cu microunde și optoelectronică*, Lit. Universității "Politehnica" din Timișoara, 1996.
- 3 R. Badoudal, Ch. Martin, S. Jacquet, *Les micro-ondes*, vol. I, II, Masson, Paris, 1995.

PROGRAMARE GRAFICĂ

A. OBIECTIVELE CURSULUI

Instrumentația virtuală se bazează pe un mediu revoluționar de programare grafic conceput special pentru a veni în ajutorul inginerilor și oamenilor de știință cu scopul de a realiza achiziții de date, controlul instrumentelor, analiza măsurărilor și prezentarea datelor. Învățând și folosind programarea grafică, utilizatorul își poate construi singur instrumentul dorit, implementând atât panoul frontal cât și funcționalitatea, pentru a putea răspunde în totalitate propriilor necesități. Acest limbaj este conceput pentru a deservi cercetarea, metrologia complexă, automatizarea și monitorizarea.

B. SUBIECTELE CURSULUI

Introducere în programarea grafică LabVIEW: conceptul de instrument virtual; crearea diagramei bloc; depanarea și executarea instrumentelor virtuale; crearea instrumentelor virtuale și subinstrumentelor virtuale; instrucțiuni pentru controlul execuției programelor; programarea și gestionarea evenimentelor; gruparea datelor folosind șiruri, matrici și structuri; variabile locale și globale; grafice și diagrame undă; elemente de bibliotecă pentru grafică și sunet; gestionarea fișierelor; formule și ecuații; funcții polimorfice; personalizarea instrumentelor virtuale; controlul interactiv al execuției instrumentelor virtuale; utilizarea elementelor de rețea; **Interacțiuni cu componente Windows:** aplicații ActiveX Server, Client; **Distribuția aplicațiilor LabVIEW:** executabile, instrumente virtuale, DLL-biblioteci cu legare dinamică; **Apelarea codului scris în limbaje de programare clasice:** C, C++, MatLAB; **Achiziții de date:** prezentarea unei plăci de achiziție multifuncționale National Instruments; instrumente virtuale specifice achizițiilor de date **Controlul instrumentelor:** tipuri de comunicare, utilizarea driverelor instrumentale. **TestStand:** introducere în TestStand; mediul de operare TestStand; dezvoltarea secvențelor; parametrii, variabile, expresii; dezvoltarea modulelor de cod în LabVIEW, LabWindows/CVI, VisualBasic, C/C++; utilizarea ActiveX API-

interfață de programare a aplicațiilor; importul și exportul proprietăților; configurarea TestStand; gestionarea utilizatorilor; tipuri de date TestStand; utilizarea bazelor de date; configurarea înregistrărilor în bazele de date; distribuția aplicațiilor; introducere în IVI (Interchangable Virtual Instruments); **LabWindows/CVI**: introducere în LabWindows/CVI; realizarea interfeței utilizator (controale, panouri, meniuri, programarea interfeței utilizator, reprezentări grafice); conectivitate (TCP - protocol pentru controlul transmisiei, DDE – schimb dinamic de date, integrarea DLL – integrarea bibliotecilor cu legare dinamică, comunicații în rețea, internet/web); programarea intrare-ieșire (serială, GPIB, VISA, drivere instrumentale); tehnici de programare avansate (crearea DLL-urilor, distribuția aplicațiilor, programarea orientată pe obiecte, execuție multifir).

C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, seminar, proiect)

Proiect

1. Realizarea unui generator de funcții virtual
2. Realizarea unui osciloscop virtual
3. Realizarea unui analizor de spectru virtual
4. Realizarea unui sistem multipunct de monitorizare, control și analiză a temperaturii
5. Realizarea unei aplicații test dezvoltate, utilizând secvențe test
6. Crearea unui interfețe grafice utilizator (GUI) elaborate

D. BIBLIOGRAFIE

1. G Programming Reference Manual. National Instruments, January 2007.
2. www.ni.com/pdf/manuals - TestStand, National Instruments, 2005.
3. www.ni.com/pdf/manuals - LabWindows/CVI, National Instruments, 2005.

INTERFAȚAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE ȘI TESTARE

A. OBIECTIVELE CURSULUI

Cunoașterea procedeele recente de automatizare a procesului de măsurare și testare. Analizarea diferitelor protocoale prin care aparatura de măsurat comunică cu calculatorul. Exersarea programării în limbaj C a diferite interfețe pentru câteva aparate uzuale de măsurat. Realizarea unui sistem automat de testat.

B. SUBIECTELE CURSULUI

1. Funcții de aparat și funcții de interfață, Comunicare serială și paralelă, Tipuri de magistrale. 2. Standarde de comunicație (prescripții mecanice, electrice, funcționale, implementări hard) .RS 232, RS 422, RS 423. I²C (Inter- Integrated Circuit), RS 485, PROFIBUS, USB, CAN (Controller Area Network), LIN (Local Interconnect Network),. WiFi, IFR 4200, IrDA, Ethernet, TCP/IP, IEEE 488 (GPIB, CEI 625), 3. Tipuri de testare: ICT In Circuit Test, J-TAG, AOI Automated Optical Inspection, AXI Automated X-Ray Inspection, FCT Foreign Comparative Test, Hot-Mock-up, Hi-Pot.

C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, seminar, proiect)

1. Conectarea la calculator a unor aparate electronice de măsurat (multimetru numeric, osciloscop numeric, generator de funcții, numărător, etc.) utilizând diferite interfețe: RS232, USB, Ethernet, IEEE488.
2. Testarea unui modul electronic folosind conectarea la calculator a mai multor aparate prin diverse interfețe.

D. BIBLIOGRAFIE

1. Jurca, T. *Componente structurale ale instrumentației de precizie*, UPT, Timișoara 1998,
2. Mischie, S. *Interfețe pentru sisteme cu instrumentație programabilă. Standarde și aplicații*, Politehnica, 2004,
3. Konrad Eschberger *Controller Area Network IXXAT* Press Germany, 2001

NORME DE COMPATIBILITATE ELECTROMAGNETICĂ

A. OBIECTIVELE CURSULUI

Cursul familiarizează studenții cu problemele specifice asigurării compliancei cu normele CEM, standardele de măsurare și testare. Sunt prezentate normele privind măsurarea nivelului perturbațiilor emise și testele de imunitate pentru echipamentele electronice. Disciplina asigură competențe în direcția implementării normelor CEM, necesare pentru oricare inginer electronist, în proiectare, construcție și exploatare a echipamentelor și sistemelor electronice.

B. SUBIECTELE CURSULUI

1. Introducere; Directive și norme de compatibilitate electromagnetică
2. Măsurarea perturbațiilor transmise prin radiație și prin conducție
3. Semnale caracteristice pentru teste de imunitate: salve de impulsuri, impulsuri energetice, ESD
4. Determinarea imunității la perturbațiile radiate și la perturbațiile conduse
5. Teste de imunitate specifice rețelelor de alimentare: variații ale tensiunii de alimentare, căderi și întreruperi, supratensiuni etc.
6. Norme CEM în medicină
7. Norme CEM în domeniul automotiv

C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, seminar, proiect)

În cadrul laboratorului fiecare student va rezolva un studiu de caz, sub forma unui raport, pornind de la un anumit echipament electronic, pentru care va descrie și efectua măsurările și testele necesare, inclusiv descrierea metodelor folosite, pentru asigurarea compliancei cu normele CEM

D. BIBLIOGRAFIE

1. A. Ignea, *Compatibilitate electromagnetică*, Ed. De Vest, Timișoara, 2007
2. A. Ignea, *Măsurări în telecomunicații*, Ed. Politehnica, Timișoara, 2006

PROIECTAREA ȘI TESTAREA SISTEMELOR DEDICATE

A. OBIECTIVELE CURSULUI

Disciplina are ca obiectiv însușirea de cunoștințe privind structura, programarea și testarea sistemelor dedicate de prelucrare numerică.

B. SUBIECTELE CURSULUI

1. Introducere. Sisteme dedicate de prelucrare numerică.
2. Procesoare pentru sisteme dedicate
3. Periferice
4. Interfețe analogice
5. Întreruperi și excepții
6. Sisteme de operare în timp real
7. Software pentru sisteme dedicate

8. Tehnici de testare și emulare

C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator)

1. Proiectarea și dezvoltarea de aplicații cu sisteme cu microcontrolere
2. Proiectarea și dezvoltarea de aplicații cu sisteme cu procesoare de semnal
3. Încărcarea, testarea și depanarea programelor aplicații în sisteme dedicate

D. BIBLIOGRAFIE

1. Steve Heath, Embedded Systems Design, Newnes Elsevier Science, 2003.
2. Richard Zurawski, Embedded Systems Handbook, CRC Press, 2006.
3. L. Toma, G. Vasiliu, S. Mischie, R. Pazsitka, Microcontrolere HCS12X. Teorie și aplicații. Editura de Vest Timișoara, 2008.

INSTRUMENTAȚIE BIOMEDICALĂ

A. OBIECTIVELE CURSULUI

Instrumentația biomedicală este în strânsă legătură cu domeniul biosenzorilor și biomaterialelor; vizează creșterea calității și siguranței investigațiilor medicale utile în diagnosticare, în intervențiile terapeutice și chirurgicale cât și în monitorizarea actului medical. **Instrumentația biomedicală** studiază aparatura de investigare, terapie, monitorizare și de laborator utilizată în biologie și în medicină, precum și principiile, metodele și tehnicile care stau la baza exploatarea acestei aparaturi. **Instrumentație biomedicală** cuprinde modele funcționale, aparatură medicală, implanturi și proteze mecanice, organe artificiale. De asemenea, instrumentația biomedicală nu presupune doar folosirea de echipamente biomedicale performante, ci și utilizarea acestor echipamente în condiții de calitate a actului medical și de securitate pentru pacient și personalul medical.

B. SUBIECTELE CURSULUI

1. Concepte de bază ale instrumentației biomedicale: anatomie și fiziologie, instrumentație medicală de bază, cerințe impuse instrumentației biomedicale, instrumentație biomedicală inteligentă, reglementări privind utilizarea instrumentației biomedicale. **2. Sisteme fiziologice:** funcționarea și structura sistemului cardiovascular, sistemul endocrin, sistemul nervos, sistemul vizual, sistemul auditiv, sistemul gastrointestinal, sistemul respirator. **3. Fenomene bioelectrice:** electrofiziologie fundamentală, conductivitatea electrică a țesuturilor, modelarea membranelor, metode numerice pentru problemele câmpului bioelectric, principiile electrocardiografiei, electromiografiei, electroencefalografiei, biomagnetismului, stimularea electrică a țesuturilor excitabile. **4. Senzori biomedicali:** măsurări fizice, electrozi biopotențiali, senzori electrochimici, biosenzori chimici, senzori optici, senzori bioanalitici. **5. Analiza semnalelor biomedicale:** semnale biomedicale (caracteristici dinamice și analiza în domeniul frecvență), achiziția și prelucrarea semnalelor biomedicale digitale, compresia semnalelor biomedicale digitale, reprezentarea semnalelor biomedicale în domeniul timp-frecvență, analiza undișoarelor în prelucrarea semnalelor biomedicale, analiză spectrală, rețele neuronale în prelucrarea semnalelor, fractalii în domeniul semnalelor biomedicale. **6. Imagistica medicală:** raze X, tomografie computerizată, rezonanță magnetică, medicină nucleară, ultrasunete, microscopia în rezonanță magnetică, tomografie cu emisie de pozitroni. **7. Instrumente și dispozitive medicale:** amplificatoare pentru biopotențiali, metode neinvazive de măsurare a

tensiunii arteriale, măsurarea ritmului cardiac, măsurări ale impedanței bioelectrice, respirația, metode spectrale, Pacemaker cardiac implantabil, stimuloare implantabile pentru controlul neuromuscular, defibrilatoare, dispozitive chirurgicale, laseri biomedicali, monitorizare optică neinvazivă, instrumentație virtuală. **8. Vizualizarea în medicină:** imagini medicale prelucrate, vizualizări bidimensionale și tridimensionale, achiziția, analiza și interpretarea datelor volumetrice medicale. **9. Modelarea matematică și simularea sistemelor fiziologice:** modelarea și simularea sistemului cardiovascular, modelarea și simularea mecanicii pulmonare, modelarea și simularea dinamicii cardiopulmonare integrate. **10. Bioinstrumentație virtuală și internet:** accesul la instrumentația virtuală biomedicală, tehnologii internet și instrumentația virtuală, telemetrie.

C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, seminar, proiect)

Laborator

1. Studiul plăcilor de achiziție de date în instrumentația biomedicală.
2. Studiul plăcilor de achiziție de imagini în instrumentația biomedicală.
3. Studiul BioBench Basics.
4. Modelarea și simularea sistemului cardiovascular.
5. Modelarea și simularea mecanicii pulmonare.
6. Modelarea și simularea dinamicii cardiopulmonare integrate.
7. Rețele neuronale în prelucrarea biosemnalelor.
8. Studiul unor metode numerice pentru problemele câmpului bioelectric.

Proiect

Aplicație biomedicală, clinică și de menținere a sănătății în LabVIEW.

D. BIBLIOGRAFIE

1. Bronzino, J., *The Biomedical Engineering Handbook*, Boca Raton: CRC Press LLC, 2000.
2. Rangayyan R.M., *Biomedical Signal Analysis*, Wiley-Interscience, John Wiley & SONS, INC., 2002.
3. Olansen J., Rosow E., *Virtual Bio-Instrumentation, Biomedical, Clinical and Healthcare applications in LabVIEW*, Publishing House Prentice Hall PTR, 2002.

METODOLOGIA PROIECTĂRII ȘI CERCETĂRII

A. OBIECTIVELE CURSULUI

Cursul este dedicat introducerii în tematica metodologiei proiectării și cercetării, adresându-se studenților care doresc să urmeze o carieră universitară sau în domeniul cercetării-dezvoltării. La finalul cursului, studenții vor avea competențe în ceea ce privește elaborarea unei cereri de finanțare pentru un proiect de proiectare-cercetare, respectiv de urmărire a implementării unui astfel de proiect – din faza definirii resurselor necesare până la managementul de zi cu zi al proiectului. Totodată, studenții vor dobândi competențe în ceea ce privește documentarea bibliografică și evaluarea calității resurselor bibliografice prin utilizarea tehnologiilor IT&C. De asemenea, ei vor deprinde cerințele de bază pentru redactarea unor lucrări științifice, acceptabile pentru publicare internațională, în vederea valorificării rezultatelor cercetării.

B. SUBIECTELE CURSULUI

Introducere. Scopul și obiectivele cursului

Etapele managementul de proiect: Inițierea proiectului, planificarea resurselor, implementarea, evaluarea permanentă, finalizarea proiectului;

Elaborarea unei cereri de finanțare pentru un proiect de proiectare / cercetare / dezvoltare: Planificarea activităților – definirea pachetelor de lucru, planificarea parteneriatului, planificarea resurselor umane, planificarea necesarului de resurse materiale, evaluarea estimativă a costurilor, graficul de implementare, planul de diseminare a rezultatelor;

Managementul de proiect: monitorizarea tehnică și evaluarea progresului, monitorizarea financiară, echipa de management de proiect – roluri și sarcini, rolul raportărilor periodice, rolul ședințelor de lucru, actualizarea planului proiectului, administrarea proiectului – arhivarea documentelor administrative;

Managementul riscului de proiect: Categorii de riscuri, analiza SWOT, consecințele riscului, verificarea punctelor cheie în derularea proiectului, planificarea răspunsului la risc, impactul riscului, tehnici de analiză a riscului;

Managementul resurselor umane: management versus leadership, dezvoltarea echipei de proiect, managementul conflictelor, managementul comunicării în proiect;

Documentarea bibliografică: Tehnologia informației ca și unealtă de cercetare (Google – ScholarGoogle, Wiki, Blog, eBooks, laboratoare virtuale), informația calitativă (validitate, reputația sursei, relevanța față de subiect), informația calitativă – evaluarea calității resurselor bibliografice, accesarea bazelor de date online;

Redactarea unei lucrări științifice: Tehnica redactării academice.

C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, seminar, proiect)

1. Realizarea unei cercetări pe subiect de interes într-un domeniu de cercetare ales, utilizând IT. Tema va consta în căutarea, găsirea și analiza critică (dpv academic și de relevanță în subiectul de căutare) a 10 rezultate bibliografice.
2. Scrierea unui eseu de 1000 -2000 cuvinte, redactat în stilul unei lucrări academice, despre unul dintre subiectele tratate la curs. Această temă va fi realizată ca proiect final și va fi prezentată public (eseu și prezentare PPT).

D. BIBLIOGRAFIE

1. Blaxter, L., C. Hughes, *How to research*, Open University Press, 1998
2. Creswell, J. W., *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Method Approaches*, California, Sage Publications, 2002
3. Kahn, J. B., *Research in Education*, Prentice Hall, 1989
4. Phillips, E. M., D. S. Pugh, *How to get a PhD*, Open University Press, 2000.

SISTEME EXPERT

A. OBIECTIVELE DISCIPLINEI

Sunt tratate aspecte teoretice și practice ale sistemelor fuzzy iar sistemele expert sunt prezentate cu precădere în contextul logicii fuzzy. La sfârșitul cursului, studenții vor înțelege principiile de baza ale sistemelor expert de tip fuzzy și neuro-fuzzy și abordările algoritmice asociate. Sunt prezentate aplicații ale paradigmatelor sus-menționate în reglarea automată, robotică, sisteme de diagnoză etc.

B. SUBIECTELE CURSULUI

1. TEORIA MULȚIMILOR VAGI. Modalități de descriere a mulțimilor. Modalități de descriere a mulțimilor vagi
2. OPERAȚII FUNDAMENTALE CU MULȚIMI VAGI. Operații fundamentale cu mulțimi vagi. Operații algebrice. Numere fuzzy .
3. RELAȚII VAGI. Relații vagi. Operații fundamentale cu relații vagi. Compunerea relațiilor.
4. VARIABILE LINGVISTICE. Variabile lingvistice. Modificatori lingvistici .
5. LOGICA FUZZY ȘI RAȚIONAMENTUL APROXIMATIV.
6. APLICAȚII ALE SISTEMELOR FUZZY. REGLAREA AUTOMATĂ. Regulate: Mamdani, Sugeno-Takagi, hibride, cu autoorganizare (adaptive).
7. NOȚIUNE DE PROIECTARE A REGULATOARELOR FUZZY. Proiectarea conceptuală. Simularea și acordarea regulatorului.
8. POSIBILITĂȚI DE IMPLEMENTARE A REGULATOARELOR FUZZY. Implementarea analogică. Implementarea numerică a regulatelor fuzzy .
9. LUAREA DECIZIILOR ÎN MEDII VAGI. SISTEME EXPERT. Luarea deciziilor în medii vagi. Sisteme expert.

C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, seminar, proiect)

Laborator:

1. Mulțimi vagi.
2. Operații cu mulțimi vagi.
3. Relații vagi.
4. Variabile lingvistice.
5. Logica vagă.
6. Reglarea fuzzy.
7. Proiectarea și implementarea unui regulator fuzzy de tip Mamdani pentru conducerea unui robot mobil.
8. Proiectarea și implementarea regulatelor de tip Takagi-Sugeno.
9. Medii de dezvoltare a aplicațiilor de tip sistem expert.
10. Dezvoltarea unui sistem expert fuzzy.
11. Sisteme expert bazate pe reguli.
12. Baze de date inteligente.
13. Rețele semantice.

D. BIBLIOGRAFIE

1. W. Siler, J. J. Buckley, „Fuzzy Expert Systems and Fuzzy Reasoning”, Wiley, 2005.
2. Nikola K. Kasabov, „Foundations of Neural Networks, Fuzzy Systems, and Knowledge Engineering”, The MIT Press, 1998.
3. C.D. Căleanu, „Sisteme expert de tip fuzzy. Note de curs”, 2008.

ALGORITMI ȘI TEHNICI DE MODELARE ȘI SIMULARE

A. OBIECTIVELE CURSULUI

Disciplina are ca obiectiv însușirea cunoștințelor teoretice și practice de bază privind modelarea și simularea sistemelor fizice precum și a algoritmilor de control pentru aceste sisteme.

B. SUBIECTELE CURSULUI

1. Sisteme comandate prin evenimente. Mașina cu stări finite. Aplicație: sistem de alarmare (Early Warning System, EWS)
2. Instrumente software folosite pentru implementarea modelelor matematice și testarea algoritmilor de control:
Matlab
Simulink
Stateflow: stări, tranziții, evenimente, funcții grafice, tabele de adevăr.
3. Aplicații ale modelării și simulării în industrie
 - 3.1. Sistem pentru controlul geamului unui vehicul
 - 3.2. Sistem de climatizare într-un vehicul
 - 3.3. Controler adaptiv de croazieră
 - 3.4. Modelarea și controlul unui ascensor
4. Modele folosite în prelucrarea semnalului vocal: modelul liniar predictiv; modelul GMM (Gaussian mixture model, combinarea mai multor modele gaussiene). Aplicație: sistem de identificare a vorbitorului bazat pe modelul GMM.

C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, proiect)

Laborator

Elemente de bază în Matlab.

Elemente de bază în Stateflow: implementarea de modele cu diagrame, stări, tranziții, evenimente, funcții grafice, tabele de adevăr. Aplicații: automat pentru închiderea geamului ușii unui automobil, automat de tip cheie electronică pentru deschiderea unei uși, sistem de alimentare cu combustibil tolerant la defectele senzorilor, controlul automat al unui încălzitor de apă, implementarea unui controller ABS (Anti Lock Brake System).

Proiect

Implementarea unui model de sinteză a semnalului vocal folosind o excitație mixtă între impulsuri periodice și zgomot.

Sistem de identificare a vorbitorului folosind modelul GMM.

D. BIBLIOGRAFIE

6. *** MATLAB. Simulink. Stateflow. Modeling, Simulation, Implementation, The Mathworks Inc., 2007. (www.mathworks.com)
7. Jacob Benesty, Mohan Sondhi, Yiteng Suang: Springer Handbook of Speech Processing, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2008
1. David Harel, Michal Politi: Modeling Reactive System with Statecharts, McGraw-Hill, 1998

ANALIZĂ SPECTRALĂ

A. OBIECTIVELE CURSULUI

Disciplina are ca obiectiv însușirea de cunoștințe privind metode și algoritmi de prelucrare numerică pentru analiza semnalelor prin reprezentare în domeniul frecvență. Implementarea algoritmilor de estimare spectrală se exemplifică pe bază de programe în Matlab.

B. SUBIECTELE CURSULUI

1. Reprezentări spectrale ale semnalelor pe baza seriei Fourier și a transformatelor Fourier

2. Sisteme discrete, liniare și invariante în timp
3. Reprezentarea matematică a semnalelor prin procese aleatoare
4. Densitatea spectrală de putere
5. Metode clasice de estimare spectrală
6. Metode de estimare spectrală bazate pe tehnica modelării și identificarea parametrilor
7. Estimarea spectrală cu modelul autoregresiv
8. Metode de estimare spectrală cu modelul autoregresiv

C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator)

1. Calculul transformatei Fourier discrete
2. Generarea unui proces aleator cu distribuție uniformă respectiv distribuție Gauss
3. Calculul estimatorului spectral Periodogramă
4. Calculul estimatorului spectral Blackman-Tukey
5. Procese reale ARMA, AR și MA
6. Metode de obținere a parametrilor modelului autoregresiv, algoritmul Levinson
7. Metode de obținere a parametrilor modelelor MA și ARMA

D. BIBLIOGRAFIE .

1. Liviu Toma, *Metode și algoritmi de estimare spectrală*, Editura Politehnica, 2000.
2. R. Pázsitka, *Algoritmi de estimare spectrală. Implementare în Matlab*, Editura Politehnica, 2000.
3. Steven M. Kay, *Modern Spectral Estimation: Theory and Application*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1988.