



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

PRELUCRAREA SEMNALELOR (în limba franceză)

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	Prelucrarea statistică a semnalelor	2	0	1	0	7/E
4	Tehnici adaptive în telecomunicații	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
2	Rețele neuronale	2	0	0	1	7/E
3	Reprezentări timp-frecvență	2	0	1	1	8/E
4	Prelucrarea imaginilor	2	0	1	1	8/E
	Total	8	0	3	3	30
Anul II Sem. 3						
1	Opțională 4	2	0	1	0	7/E,D
2	Tehnici "blind" de estimare	1	0	1	1	7/E
3	Tehnici de diversitate	2	0	1	1	8/E
4	Morfologie matematică	2	0	1	1	8/E
	Total	7	0	4	3	30
Anul II Sem. 4						
1	Stagiu de practică					15/D
2	Elaborare Lucrare de disertație					15/E
	Total					30

Opțională 1 (1 din 2)	Bazele prelucrării semnalelor Semnale și sisteme numerice de comunicații
Opțională 2 (1 din 3)	Procesoare și sisteme de achiziție Tehnici moderne de programare Modelare statistică și stocastică
Opțională 3 (1 din 4)	Circuite specifice comunicațiilor mobile Simularea rețelelor de comunicații Administrarea rețelelor de calculatoare Prelucrarea semnalelor biomedicale
Opțională 4 (1 din 4)	Comunicații pe canale cu fading Servicii electronice digitale Rețele de bandă largă Algoritmi și tehnici de modelare și simulare

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 PRELUCRĂRII SEMNALELOR

A. OBIECTIVELE DISCIPLINEI

Cursul este dedicat introducerii în tehnicile de prelucrare a semnalelor, adresându-se în principal alinierii nivelului pentru studenții care nu au urmat anterior specializări în acest domeniu. La finalul cursului, studenții vor avea competențe de a aplica metode și unelte matematice pentru modelarea filtrării și proiectării filtrelor, analizei spectrale, analizei timp-frecvență, conversiei A/D și D/A.

B. SUBIECTELE CURSULUI

Introducere în prelucrarea numerică a semnalelor

Semnale discrete în timp: Definiții fundamentale; Clase de semnale discrete în timp;

Semnale și spații Hilbert: Geometrie euclidiană; De la spații vectoriale la spații Hilbert; Subspații, baze;

Analiza Fourier: Transformata Fourier Discretă; Serii Fourier discrete; Transformata Fourier Discretă Rapidă; Proprietățile transformatei Fourier; Analiza timp-frecvență;

Filtre discrete în timp: Sisteme liniare invariante în timp; Filtrarea în domeniul timp; Filtrarea în domeniul frecvență; Filtre ideale; Filtre reale;

Transformata Laplace: Transformata Laplace directă; Transformata Laplace inversă; Proprietățile transformatei Laplace;

Transformata Z: Transformata Z directă; Transformata Z inversă; Analiza filtrelor;

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

Prelucrarea stohastică a semnalelor: Variabile aleatoare; Vectori aleatori; Procese aleatoare; Reprezentarea spectrală a proceselor aleatoare staționare; Prelucrarea semnalelor stohastice

Interpolare și esantionare: Semnale continue în timp; semnale cu bandă limitată; Interpolare; Teorema esantionării; Erori de aliere; Prelucrarea discretă în timp a semnalelor analogice;

Conversia A/D și D/A: Cuantizarea; Conversia A/D; Conversia D/A;

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

Proiectarea sistemelor numerice de comunicații: Canalul de comunicații, Proiectarea transmitatorului; Proiectarea receptorului; Sincronizarea adaptivă.

C. SUBIECTELE APLICĂȚILOR (laborator, seminar, proiect)

Transformata Fourier directă și inversă, Analiza spectrală a semnalelor utilizând transformata Fourier, Transformata Laplace directă și inversă, Transformata Laplace, Filtre FIR, Filtre IIR, Esantionare și cuantizare, Conversia A/D și D/A, Modelare în 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 numerică a semnalelor*, Ed. Tehnica, București, 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:

1. Programarea în modelul FSO.
2. Aplicații de interfațare: port paralel, USB.
3. Prelucrarea fișierelor text și Excel.
4. Accesul la baze de date.
5. Adăugarea fișierelor Help în aplicații.
6. Controale specializate: FlexGrid, DataList, DataGrid.
7. MS Office și VBA: automatizări Excel.

Teme proiect:

1. Programarea sistemului de achiziție Agilent 34970
2. Proiectarea și programarea unui sistem de achiziție pe USB.
1. Programarea unui sistem de testare automat.

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

D. BIBLIOGRAFIE

1. Bockmann C., ș.a., *Visual Basic. Biblioteca programatorului*, Ed. Teora, 2002.
2. *** Microsoft Press., *Visual Basic, Ghidul programatorului*, Ed. Teora, 2003.
3. 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 ordinul doi. Teorema lui Wold. Procese autoregresive. Procese în medii mobile. 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 stochastice.. 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. Rutkowsky, *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.

PRELUCRAREA STATISTICĂ A SEMNALELOR

A. OBIECTIVELE CURSULUI

Se urmărește crearea de competențe privind estimarea și detecția unor parametri ai semnalelor afectate de zgomot. Un obiectiv important îl constituie și determinarea formei semnalelor. Proiectarea receptoarelor optimale și suboptimale constituie un alt obiectiv major al cursului. Cursul contribuie în mod esențial la fundamentarea unor alte cursuri privind modulațiile digitale, transmisiunile pe canale cu fading, ș. a.

B. SUBIECTELE CURSULUI

Estimatori clasici: estimatori fără deplasare și cu dispersie minimă; estimatori de plauzibilitate maximă; metoda celor mai mici pătrate; metoda momentelor.

Estimatori bayesieni: teoria estimatorilor bayesieni; estimatori bayesieni liniari; filtre Kalman.

Detectori clasici: detecția semnalelor deterministe; detecția semnalelor aleatoare.

Detectori bayesieni: detecția semnalelor deterministe având unii parametri necunoscuți; detecția semnalelor aleatoare având unii parametri necunoscuți.

Calculul ratei erorii pe simbol și pe bit: modulația PSK; modulația FSK; modulația QPSK; modulația QAM.

Aplicații ale estimării și detecției: aplicații în RADAR; aplicații în analiza corelativă și spectrală.

C. SUBIECTELE APLICAȚIILOR (laborator, seminar, proiect)

Estimatorul medie eșantion. Estimatorul puterii semnalelor. Estimatori spectrali. Filtrul Kalman în aplicații de tracking. Metode „Monte-Carlo”. Metoda „Importance Sampling”. Trasarea caracteristicilor de operare ale receptoarelor și trasarea curbelor BER.

D. BIBLIOGRAFIE

1. Steven M. Kay, *Fundamentals of statistical signal processing*, Prentice Hall, 1993 (vol I) și 1998 (vol II)
2. Petre Stoica, Randolph Moses, *Spectral analysis of signals*, Prentice Hall, 2005.

TEHNICI ADAPTIVE ÎN TELECOMUNICAȚII

Techniques adaptatives de télécommunications

A. OBIECTIVELE CURSULUI

Obiectivul acestui curs este de a realiza o introducere în conceptele fundamentale și metodele de prelucrare adaptivă a semnalelor. Aplicațiile tehnicilor adaptive de semnal sunt foarte numeroase și acoperă numeroase domenii: comunicații, radar, sonar, analiza seismică, navigație (GPS), biomedical, prelucrarea vorbirii, a muzicii. Acest curs prezintă principiile de bază ale tehnicilor adaptive de prelucrare a semnalelor și introduce metodele fundamentale ale acestora (algoritmul gradientului stochastic (LMS), metoda RLS filtrul Kalman) pe care le aplică în diferite contexte (suprimarea adaptivă a ecoului, reducerea interferențelor, identificarea sistemelor, etc).

B. SUBIECTELE CURSULUI

1. *Procese aleatoare staționare: caracterizarea în domeniul timp.*

Signaux aléatoires stationnaires: description dans le domaine du temps

2. *Caracterizarea în domeniul frecvență și modală a proceselor aleatoare.*

La description dans le domaine des fréquences et modale des signaux aléatoires.

3. *Filtrul Wiener.*

Le filtre de Wiener.

4. *Predicția lineară.*

La prédiction linéaire.

5. *Metoda Steepest-Descent.*

La méthode de la plus rapide chute.

6. *Algoritmul gradientului stochastic (LMS).*

L'algorithme du gradient stochastique.

7. *Filtrarea adaptivă în domeniul frecvență.*

Le filtrage adaptatif dans le domaine des fréquences.

8. *Metoda celor mai mici pătrate și descompunerea în valori singulare.*

La méthode des moindres carrés et la décomposition en valeurs singulières.

9. *Algoritmul rapid al celor mai mici pătrate (RLS).*

L'algorithme rapide des moindres carrés (RLS).

10. *Algoritmi RLS rapizi.*

Des algorithmes RLS rapides.

11. *Utilizarea structurii treillis: algoritmul LSL.*

L'utilisation de la structure treillis: l'algorithme LSL.

12. *Filtrul Kalman.*

Le filtre de Kalman.

13. *Introducere în filtrarea adaptivă nelineară.*

Introduction en filtrage adaptatif non-linéaire.

C. SUBIECTELE APLICAȚIILOR (laborator, seminar, proiect)

1. *Egalizarea adaptivă a unui canal de comunicații cu algoritmul LMS.*

L'égalisation adaptative d'un canal de télécommunications avec l'algorithme LMS.

2. *Predicția lineară cu algoritmul LMS.*

La prédiction linéaire avec l'algorithme LMS.

3. *Studiul convergenței diverselor variante ale algoritmului LMS.*

L'étude de la convergence des diverses variantes de l'algorithme LMS.

4. *Codarea predictivă a vorbirii – LPC.*

Le codage prédictif de la parole-LPC.

5. *Egalizarea adaptivă a unui canal de comunicații cu algoritmul RLS.*

L'égalisation adaptative d'un canal de communications avec l'algorithme RLS.

D. BIBLIOGRAFIE

1. A. Câmpeanu, J. Gál: Metode adaptive în prelucrarea semnalului (în curs de apariție).

2. S. Haykin, Adaptive Filter Theory, 3rd Ed., Prentice Hall, 1996 (couverture bleue).

3. B. Farhang-Boroujeny, Adaptive Filters. Theory and Applications. J. Wiley Sons. 1998.

CIRCUITE SPECIFICE COMUNICAȚIILOR MOBILE

Circuits spécifiques pour les communications avec les mobiles

A. OBIECTIVELE CURSULUI

Scopul cursului este de a introduce circuitele electronice utilizate în comunicațiile

mobile, conceptele de proiectare ale acestora cu punerea în evidență a limitărilor pe care tehnologia de realizare a circuitelor le impun asupra cerințelor sistemelor de telecomunicații. Studenții vor fi capabili să înțeleagă, să analizeze și să proiecteze sisteme și circuite utilizate în telecomunicațiile mobile, pornind de la specificațiile acestora. În particular sunt prezentate analiza și proiectarea principalelor blocuri care intră în componența acestor sisteme de telecomunicații.

Circuitele pentru comunicații mobile pot fi separate în două mari categorii: prima include circuitele digitale utilizate pentru realizarea diverselor procedee de modulare-demodulare ce se folosesc în acest gen de comunicații, cea de a doua include componentele și circuitele analogice care constituie subiectul principal al acestui curs. O proiectare și realizare eficientă a acestor circuite presupune din partea celui care o realizează cunoștințe aprofundate din multiple domenii ale electronicii: tehnica frecvențelor înalte și foarte înalte, tehnica și tehnologia dispozitivelor electronice, analiza și sinteza circuitelor electronice. Din acest punct de vedere, prezentul curs își propune să realizeze o sinteză utilă celor care doresc să activeze în acest domeniu de mare perspectivă.

B. SUBIECTELE CURSULUI

1. Introducere în proiectarea circuitelor pentru comunicații mobile.

Introduction dans la conception des circuits pour les communications avec les mobiles.

2. Principiile fizice ale sistemelor pentru comunicații mobile.

Principes de la physique des systèmes pour les communications avec les mobiles.

3. Considerații practice în proiectarea și realizarea circuitelor RF.

Des considérations pratiques dans la conception et dans la réalisation des circuits de radiofréquence.

4. Tehnici de proiectare și optimizare asistată de calculator a circuitelor pentru comunicații mobile.

Techniques de conception et d'optimisation assistée par ordinateur des circuits pour les communications avec les mobiles.

5. Realizarea codării și modulației în aparatura pentru comunicații mobile.

La réalisation du codage et de la modulation dans l'appareillage pour les communications avec les mobiles.

6. Modelarea dispozitivelor active utilizate în comunicațiile mobile.

La modélisation des dispositifs actifs utilisés dans les communications avec les mobiles.

7. Proiectarea amplificatoarelor tranzistorizate de frecvență înaltă utilizate în comunicații mobile.

La conception des amplificateurs à transistors de haute fréquence utilisés dans les communications avec les mobiles.

8. Amplificatoare RF de putere utilizate în comunicațiile mobile.

Amplificateurs de radiofréquence de puissance utilisés dans les communications avec les mobiles.

9. Modalități de realizare a filtrării în domeniul frecvență în circuitele pentru comunicații mobile.

Des modalités de réalisation du filtrage dans le domaine des fréquences dans les circuits pour les communications avec les mobiles.

10. Mixere de înaltă frecvență.

Des mixers de haute fréquence.

11. *Oscilatoare RF/UHF pentru comunicații mobile.*

Des oscillateurs radiofréquence/ultra haute fréquence pour les communications avec les mobiles.

10. *Sintetizoare de frecvență.*

Synthétiseurs de fréquence.

C. SUBIECTELE APLICAȚIILOR (laborator, seminar, proiect)

1. *Introducere în proiectarea asistată pe calculator a circuitelor pentru comunicații mobile – programele ANSOFT Designer și Nexxim.*

Introduction dans la conception assistée par ordinateur des circuits pour les communications avec les mobiles-les programmes ANSOFT DESIGNER et Nexxim.

2. *Proiectarea și analiza circuitelor de adaptare.*

La conception et l'analyse des circuits d'adaptation.

3. *Analiza de intermodulație a amplificatoarelor RF.*

L'analyse d'intermodulation des amplificateurs de radiofréquence.

4. *Studiul performanțelor mixerelor pasive și active realizate prin tehnologie CMOS.*

L'étude des performances des mixers passifs et actifs réalisés en technologie CMOS.

5. *Proiectarea și simularea unui oscilator RF comandat în tensiune.*

La conception et la simulation d'un oscillateur de radiofréquence commandé en tension.

6. *Analiza și sinteza unui sintetizator de frecvență.*

L'analyse et la conception d'un synthétiseur de fréquence.

D. BIBLIOGRAFIE

1. Ulrich L. Rohde and David P. Newkirk, „RF/Microwave Circuit Design for Wireless Applications”, John Wiley and Sons Inc., 2000.
2. Jack R. Smith, „Modern Communication Circuits. Second Edition”, McGraw-Hill NY. 1997.
3. R. Gilmore and L. Besser, “Practical RF Circuit Design for Modern Wireless Systems,” Norwood, Art House, 2003.

SIMULAREA RETELELOR DE COMUNICATII

A. OBIECTIVELE CURSULUI

Cursul se adreseaza celor interesati in aspecte teoretice si practice privind simularea retelelor de calculatoare, in scopul evaluarii performantelor si optimizarii acestora. Cunostiintele transmisie sunt din domeniul statisticii si proceselor stochastice precum si din cel al modelarii si simularii sistemelor cu evenimente discrete. Sunt abordate deasemenea tehnice folosite in analiza performantelor acestor sisteme. Disciplina urmareste deprinderea tehnicii simulării numerice ca instrument pentru studiul sistemelor stochastice cu evenimente discrete.

B. SUBIECTELE CURSULUI

Procese stochastice utilizate in modelare:concepte de baza; proprietati; modelul Markov;

Simularea sistemelor cu asteptare: Introducere in teoria asteptarii; Sisteme de servire; Procese Poisson; Legea exponetial negativa;

Clasificarea traficului; Traficul in sisteme cu comutarea circuitelor, Traficul in sisteme cu comutarea pachetelor: Traficul la nivelul pachetelor IP, Traficul la nivel de flux TCP, UDP

Simularea sistemelor de servire cu o statie: sisteme cu capacitate nelimitata, sisteme cu capacitate finita, validarea analitica a rezultatelor;

Rețele cu șiruri de așteptare: Teorema lui Burke, Lant de servere exponențial, anțuri de sisteme G/D/1

Modelarea rețelelor de telecomunicații; Rețele stocastice liniare, Rețele deschise, Rețele deschise, Rețele Jackson

Simularea sistemelor de servire cu statii in serie: Aplicatii in analiza, proiectarea sistemelor de comutare, procesare, memorare multiplexare si a rețelelor de calculatoare

C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, seminar, proiect)

Laborator nr. 1. Modelarea sosirii clienților într-un sistem.

Laborator nr.2. Studiul și evaluarea performanțelor în cadrul modelelor de trafic Erlang.

Laborator nr.3. Prezentarea mediului de modelare și simulare TAYLOR II, destinat sistemelor din lumea reală în care apar fenomene de concurență la obținerea unor resurse.

Laborator nr.4. Simularea și evaluarea parametrilor unui sistem M/M/1/N.

Laborator nr.5. Modelarea proceselor continue. Sincronizarea trecerii prin sistem a clienților.

Laborator nr.6. Evaluarea indicilor de performanță ai unui sistem.

D. BIBLIOGRAFIE

1. G. Niculescu, *Analiza și modelarea sistemelor de comunicații*; Editura Matrix Rom; București 1997.
2. H. Akimaru, K. Kawashima, *Teletrafic. Theory and Applications*; Springer-Verlag; Berlin Heidelberg, New York, 1993.
3. G. Fiche, G. Hebuterne, *Trafic et performances des reseaux de telecoms*; GET et Lavoisier, Paris, 2003.

ADMINISTRAREA REȚELOR DE CALCULATOARE

A. OBIECTIVELE CURSULUI

Disciplina își propune să prezinte studenților cunoștințe teoretice și practice legate de administrarea și managementul rețelelor de calculatoare. Cursurile disciplinei au ca obiective formarea studenților pentru înțelegerea și deprinderea cunoștințelor de administrare a rețelelor de calculatoare, estimarea cerințelor hardware și alocarea resurselor pentru o rețea, instalarea și configurarea unei rețele, stabilirea politicilor de securitate în rețea, planificarea operațiilor de mentenanță și monitorizarea și controlul centralizat al rețelei.

B. SUBIECTELE CURSULUI

1. **Introducere în administrarea rețelelor:** recapitularea noțiunilor fundamentale pentru rețelele de calculatoare, specificul rețelelor TCP/IP, necesitatea și obiectivele administrării și managementului rețelelor.

2. **Instalarea și configurarea unei rețele de calculatoare:** proiectarea rețelelor, planificarea instalării, configurarea echipamentelor de rețea, configurarea SO și aplicațiilor de rețea, documentarea rețelelor

3. **Rutare:** protocoale de rutare, reguli de rutare, monitorizarea și balansarea utilizării rutelor
4. **Administrarea serviciilor de rețea:** DNS, DHCP, WINS, SMTP, POP/IMAP, HTTP, FTP
5. **Administrarea serviciilor de directoare:** LDAP, ActiveDirectory, servicii de autentificare și autorizare
6. **Politici de securitate:** planificarea securității, monitorizarea securității, controlul accesului
7. **Implementarea securității:** firewall, VPN, IPSec, anti-virus, anti-spam
8. **Managementul rețelelor:** SNMP, CMIP, MIB, aplicații și unelte SNMP
9. **Administrarea rețelor wireless:** standarde, reguli de proiectare wireless, echipamente wireless, securitate
10. **Servicii de rețea:** QoS, MPLS, SLA.
11. **Depanarea rețelelor:** unelte de diagnoză, cazuri de testare, verificarea serviciilor
12. **Configurarea și administrarea serviciilor intranet și internet:** IIS, Apache, servere de aplicații.

C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, seminar, proiect)

1. Planificarea, instalarea și configurarea unei rețele
2. Monitorizarea comunicației prin rețea: Whireshark
3. Managementul reței - D-View
4. SNMP & MIB
5. Configurare VPN
6. Configurare AD
7. Configurare firewall
8. Configurare IIS/Apache
9. Configurare server email
10. Reguli de rutare
11. Politici de securitate
12. Rețele WLAN

D. BIBLIOGRAFIE

1. Craig Hunt, TCP/IP Network Administration, 3rd Edition, O'Reilly, 2002.
2. Roberta Bragg, Craig Hunt, Windows Server 2003 Network Administration, O'Reilly, 2005.
3. Mark Burgess, Principles of Network and System Administration, John Wiley and Sons, 2004.

PRELUCRAREA SEMNALELOR BIOMEDICALE

A. OBIECTIVELE CURSULUI

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

B. SUBIECTELE CURSULUI

Semnale biomedicale, Potențialul de acțiune, electromiograma, electrocardiograma, electroencefalograma, fonocardiograma, semnalul vocal, vibromiograma, Procesele corelate, Filtrarea și îndepărtarea artefactelor. Filtrarea în domeniul timp. Filtrarea în

domeniul frecvență. Detectarea evenimentelor .Analiza semnalelor nestaționare, Modelarea sistemelorbiomedicale, 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,

REȚELE NEURONALE

Les applications des reseaux de neurones

A. OBIECTIVELE CURSULUI

Cursul prezintă arhitecturi de rețele neuronale uzuale, algoritmi lor de antrenament și aplicații ale RN în procesarea semnalelor. Principalul obiectiv este să se ofere cunoștințele necesare pentru înțelegerea diferitelor tipuri de modele de RN și dobândirea abilității în identificarea aplicațiilor posibile ale acestora în rezolvarea problemelor ingineresti din telecomunicații. Se urmărește și dobândirea deprinderilor necesare pentru dezvoltarea unei aplicații concrete în procesarea semnalelor cu ajutorul rețelelor neuronale.

B. SUBIECTELE CURSULUI

Cap 1 Introducere în domeniul rețelelor neuronale 1.1 *Concepte și modele* 1.2 *Reguli de activare, de propagare și învățare* 1.3 *Avantaje și limitări ale RN*

Introduction dans le domaine des réseaux de neurones 1.1. Concepts et modèles 1.2. Règles d'activation de propagation et d'apprentissage 1.3 Des avantages et des limitations des réseaux de neurones

Cap 2 Rețele neuronale multistrat de tip feed-forward 2.1 *Algoritmul propagării inverse a erorii în rețelele multistrat* 2.2 *Aspecte importante ale învățării în rețelele multistrat* 2.3 *Aplicații ale algoritmului propagării inverse a erorii în telecomunicații: clasificarea semnalelor, modelarea și egalizarea canalelor de comunicații, eliminarea ecolui*

2.4 *Rețele neuronale pe bază de funcții radiale* 2.5 *Clasificarea semnalelor și egalizarea canalelor de comunicații utilizând RBFR*

Réseaux de neurones multicouches de type feed-forward 2.1. L'algorithme de la propagation inverse de l'erreur dans les réseaux multicouches 2.2 Des aspects importants d'apprentissage dans les réseaux multicouches 2.3. Des applications de l'algorithme de la propagation inverse de l'erreur en télécommunications: la classification des signaux, la modélisation et l'égalisation des canaux de communications 2.4 Des réseaux de neurones basées sur des fonctions radiales 2.5 la classification des signaux et l'égalisation du canal de communications en utilisant les RBFR.

Cap3 Memorii asociative 3.1 *Noțiuni generale* 3.1 *Memorii bidirecționale Kosko* 3.2 *Rețeaua neuronală Hopfield* 3.3 *Rețele neuronale celulare* 3.4 *Aplicații ale*

memoriilor asociative în codarea și filtrarea semnalelor 3.3 Aplicații ale rețelelor neuronale celulare în procesarea imaginilor statice și dinamice

Des mémoires associatives 3.1 Notions générales 3.2. Des mémoires bidirectionnelles Kosko 3.3 Le réseau de neurones Hopfield 3.4 Des réseaux de neurones cellulaires 3.5 Applications des mémoires associatives dans le codage et dans le filtrage des signaux 3.6 Applications des réseaux de neurones cellulaires en traitement des images statiques et dynamiques.

Cap 4 Rețele autoorganizatoare 4.1 Algoritmi de învățare competitivă 4.2 Rețeaua MAXNET 4.3 Rețeaua autoorganizatoare Kohonen 4.4 Cuantizarea vectorială 4. 5 Rețele extractoare de componente principale 4.4 Aplicații ale rețelelor neuronale autoorganizatoare în filtrarea semnalelor și compresia de date

Des réseaux auto-organisatrices 4.1 Des algorithmes d'enseignement compétitive 4.2 Le réseau MAXNET 4.3 Le réseau auto-organisatrice de Kohonen 4.4 La quantification vectorielle 4.5 Des réseaux extracteurs des composantes principales 4.4 Des applications des réseaux de neurones auto-organisatrices dans le filtrage des signaux et dans la compression des données.

C. SUBIECTELE APLICATIILOR (proiect)

Se va simula soft într-un mediu de programare (Matlab sau Neurosolutions) o aplicație concretă de clasificare, filtrare sau procesare de imagini, utilizându-se o rețea neuronală.

On simulera dans un environnement de programmation (Matlab ou Neurosolutions) une application concrète de classification, filtrage ou traitement d'images en utilisant un réseau de neurones.

D. BIBLIOGRAFIE

1. Yu Hen Hu, Jenq-Neng Hwang,. Handbook of Neural Networks Signal Processing, New York, CRC Press, 2002
2. Metin Akay, Handbook of neural engineering, Hoboken; John Wiley & Sons, 2007
3. C.Botoca, Applications des reseaux de neurons dans le traitement du signal, Editura Politehnica Timișoara, 2006

REPREZENTĂRI TIMP-FRECVENȚĂ

Représentations temps-fréquence

A. OBIECTIVELE CURSULUI

Familiarizarea cursantului cu teoria reprezentărilor timp-frecvență și cu aspectele sale aplicative în rețele de comunicații. Reprezentările timp-frecvență reprezintă generalizări ale transformării Fourier care permit nuanțarea analizei spectrale clasice, prin includerea unor aspecte temporale. Ele permit analiza semnalelor nestaționare. În domeniul rețelelor de comunicații reprezentările timp-frecvență se utilizează la: modulație, compresie, protecția proprietății intelectuale și predicție. Un loc privilegiat în teoria reprezentărilor timp-frecvență îl ocupă funcțiile wavelet.

B. SUBIECTELE CURSULUI

1. Cazul semnalelor în timp continuu, Transformarea Fourier scurtă, Reprezentarea Wigner-Ville, Transformarea wavelet continuă.

Le cas des signaux à temps continu, La transformée de Fourier à courte terme, la représentation de Wigner-Ville, la transformée en ondelettes continue.

2. *O aplicație a reprezentării timp-frecvență de tipul Transformare Fourier scurtă: Accesul multiplu al utilizatorilor într-o rețea WiMAX, OFDMA.*

Une application de la représentation temps-fréquence de type transformée de Fourier à courte terme: L'accès multiple des utilisateurs dans un réseau WiMAX, OFDMA.

3. *Cazul semnalelor în timp discret, Transformarea wavelet discretă.*

Le cas des signaux à temps discrète, La Transformée en Ondelettes Discrète (TOD).

4. *Compresia semnalelor audio folosind transformarea wavelet discretă.*

La compression des signaux audio en utilisant la TOD.

5. *Compresia imaginilor folosind transformarea wavelet discretă.*

La compression des images en utilisant la TOD.

5.1. *Standardul FBI pentru compresia amprentelor digitale.*

Le standard FBI pour la compression des empreintes digitales.

5.2. *Standardul JPEG 2000 pentru compresia imaginilor statice.*

Le standard JPEG 2000 pour la compression des images statiques.

5.2.1. *Protecția proprietății intelectuale prin watermarking.*

La protection de la propriété intellectuelle par watermarking,

6. *Predicția de trafic de date.*

La prédiction du trafic des données.

7. *Modulația wavelet.*

La modulation en ondelettes.

7.1. *Noul standard pentru modemuri care transmit pe linii de înaltă tensiune.*

Le nouveau standard pour des modems qui transmettent sur des lignes de haute tension.

C. SUBIECTELE APLICAȚIILOR (laborator, seminar, proiect)

1. *Implementarea reprezentărilor timp-frecvență în Matlab.*

L'implémentation des représentations temps-fréquence en Matlab.

2. *Simularea tehnicilor de compresie bazate pe reprezentări timp-frecvență în Matlab. Utilizarea pachetului de programe WaveLab.*

La simulation des techniques de compression basées sur des représentations temps-fréquence en Matlab. L'utilisation de la boîte à outils WaveLab.

3. *Simularea tehnicilor de marcare transparentă a imaginilor statice utilizând funcții wavelet în Matlab.*

La simulation des techniques de watermarking des images statiques en utilisant des ondelettes en Matlab.

4. *Simularea unui sistem de modulație wavelet în Matlab.*

La simulation d'un système de modulation en ondelettes en Matlab.

D. BIBLIOGRAFIE

1. Alexandru Isar, Ioan Naforniță, *Reprezentări timp-frecvență*; Editura Politehnica; Timișoara, 1998, <http://hermes.etc.upt.ro/cercetare/carti.html>

2. André Quinquis, Cornel Ioana, *Représentations temps-fréquence et temps-échelle*; ENSIETA; Brest, France, 2002, <http://hermes.etc.upt.ro/cercetare/carti.html>

3. Alexandru Isar, *Theorie des ondelettes*; http://www.etc.upt.ro/other/ts/DEA%20Francofon/to_curs.pdf, curs în format electronic care se actualizează în fiecare an.

PRELUCRAREA IMAGINILOR

Traitement des images

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. *Notiuni introductive* Notions introductives
2. *Operatori liniari*. Des operateurs linéaires.
 - a. *Convoluția 2D discretă*. La convolution bidimensionnelle discrète.
 - b. *Transformări unitare*. Transformation unitaires.
 - c. *TFD*. La transformée de Fourier discrète.
3. *Transformări ale scării de gri*. Des transformations de l'échelle de gris.
 - a. *Ferestre*. Des fenêtres.
 - b. *Specificări de histograme*. Des spécifications d'histogrammes.
4. *Transformări geometrice*. Des transformations géométriques.
 - a. *Transformări 2D*. Des transformations 2D.
 - b. *Transformări 3D*. Des transformations 3D.
 - c. *Interpolarea*. L'interpolation.
5. *Filtre de netezire*. Des filtres.
 - a. *Metode liniare*. Des méthodes linéaires.
 - b. *Metode neliniare și adaptive*. Des méthodes non linéaires et adaptatives.
6. *Filtre trece-sus și trece bandă în prelucrarea imaginilor*. Des filtres passe-haut et passe-bande en traitement des images.
7. *Deteția contururilor*. La détection des contours.
 - a. *Operatori de ordinul I*. Des operateurs de premier ordre.
 - b. *Operatori de ordinul II*. Des operateurs de deuxième ordre.
 - c. *Tehnici de postprocesare*. Techniques de post-traitement.
8. *Tehnici de segmentare bazate pe regiuni*. Techniques de segmentation basées sur des régions.
 - a. *Discriminare cu prag*. La discrimination à seuil.
 - b. *Grupare prin estimare parametrică*. Le groupement par estimation paramétrique.
 - c. *Grupare prin estimare nonparametrică*. Le groupement par estimation non-paramétrique.
9. *Măsurari în imagini. Descriptori de formă*. Des mesures dans les images. Des descripteurs de forme.
10. *Recunoașterea formelor în imagini*. La reconnaissance des formes contenues dans les images.
 - a. *Metode statistice. Clasificatorul Bayes*, Des méthodes statistiques. Le classificateur de Bayes,
 - b. *Clasificarea bazată pe prototip*, La classification basée sur un prototype,
 - c. *Clasificatorul kNN*, Le classificateur kNN,

- d. *Clasificatorul LVQ. Le classificateur LVQ.*
- e. *Selecția caracteristicilor. La sélection des caractéristiques.*

C. SUBIECTELE APLICAȚILOR (laborator, seminar, proiect)

1. *Optimizarea contrastului în imagini. L'optimisation du contraste.*
2. *Transformări geometrice. Des transformations géométriques.*
3. *Filtre de netezire liniare. Filtres linéaires.*
4. *Filtre de netezire nonliniare. Filtres non linéaires.*
5. *Segmentarea imaginilor. La segmentation des images.*
6. *Extragerea și postprocesarea conturilor. L'extraction et le post-traitement des contours.*
7. *Tehnici de învățare nesupervizată. Techniques d'apprentissage non supervisées.*
8. *Învățare supervizată și clasificare. Apprentissage supervisé et classification.*

D. BIBLIOGRAFIE

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

COMUNICAȚII PE CANALE CU FADING

Communications sur des canaux variables en temps

A. OBIECTIVELE CURSULUI:

Cursul urmărește să creeze competențe privind măsurarea parametrilor canalelor cu fading plat sau selectiv. Simularea acestor canale este un alt obiectiv major al cursului. Evaluarea performanțelor receptorului unic, în diverse condiții de modulație este al treilea scop al cursului. La final studentul va avea noțiunile esențiale pentru a putea aborda problemele legate de comunicațiile pe canale cu fading.

B. SUBIECTELE CURSULUI:

1- Caracterizarea și modelarea canalelor cu fading

Principalele caracteristici ale canalelor cu fading; modelarea canalelor cu fading plat; modelarea canalelor cu fading selectiv.

La description et la modélisation des canaux variables en temps : Les caractéristiques principales des canaux variables en temps ; la modélisation des canaux non sélectifs en fréquence ; la modélisation des canaux sélectifs en fréquence.

2- Recepția optimă în canale cu fading

Detecția coerentă; canale cu fading Rayleigh și m-Nakagami; detecția necoerentă.

La réception optimale dans les canaux variables en temps: La détection cohérente; des canaux variables en temps de type Rayleigh et m-Nakagami; la détection non-cohérente.

3- Performanțele receptorului unic

Canalul AWGN; detecția coerentă; detecția necoerentă; evaluarea performanțelor în canalul cu fading.

Les performances du récepteur unique: le canal AWGN; la détection cohérente; l'évolution des performances dans le canal variable en temps.

C. SUBIECTELE APLICAȚIILOR (laborator):

- 1- *Măsurarea performanțelor unui canal cu fading.* L'évaluation des performances d'un canal variable en temps.
- 2- *Modelarea performanțelor canalului cu fading plat și a canalului cu fading selectiv.* La modélisation des performances d'un canal variable en temps non sélectif en fréquence et d'un autre canal variable en temps sélectif en fréquence.
- 3- *Evaluarea performanțelor unui receptor în canalele cu fading plat.* L'évaluation des performances d'un récepteur dans les canaux variables en temps et non sélectifs en fréquence.
- 4- *Evaluarea performanțelor unui receptor în canalele cu fading selectiv.* L'évaluation des performances d'un récepteur dans les canaux variables en temps et sélectifs en fréquence.

D. BIBLIOGRAFIE

1. Marvin K. Simon, Mohamed-Slim Alouini, „Digital Communication over Fading Channels”, John Wiley, 2005
2. Mohamed Ibnkahla (editor), „Signal Processing for Mobile Communications”, CRC Press, 2005
3. H.Vincent Poor, Gregory Wornell (editors), „Wireless Communications”, Prentice Hall, 2005.

SERVICII ELECTRONICE DIGITALE

A. OBIECTIVELE CURSULUI

Scopul principal este prezentare și însușirea a principalele unelte și servicii de informare și comunicare pe Internet și world wide web, de a asigura cunoștințe și abilități adecvate pentru dezvoltarea aplicațiilor internet moderne de tip web 2.0.

La sfârșitul acestui curs studentul trebuie să poată:

- defini principalele aspecte ale Internetului și World Wide Web,
- defini principalele condiții și servicii internet (HTTP, URL, hyper-link, web page, Internet Service Provider, FTP),
- să învețe să facă căutări pentru informația necesară,
- defini principalele aspecte și servicii de comunicare online,
- defini aspectele și condițiile principale ale semnăturii digitale,
- defini principalele aspecte și criteriile de servicii e-mail

B. SUBIECTELE CURSULUI

Internet – Concepte și Condiții, browsere WWW .

Căutarea în the WWW și regulile de creare (WCAG).

Analiza, studiul și realizarea tehnologiilor de comunicare prin Internet (blogs, wiki, m-cast, e-cast, RSS feeds, push technology).

Analiza, studiul și realizarea tehnologiilor de tip web 2.0.

Principii și realizarea aplicațiilor E-learning, E-government, E-administration, E-commerce, E-business, E-culture, E-entertainment.

C. SUBIECTELE APLICAȚIILOR (laborator, seminar, proiect)

Aplicarea cunoștințelor de tip tehnologie web 2.0.

Raport de analiză web: în cadrul laboratorului studentii vor realiza un raport al

nevoilor pentru un site web, care să documenteze obiectivele site-ului Web, să cerceteze demografic audiența grupului țintă precum și detaliile referitoare la managementul de proiect. (resurse umane/financiare, procese, standarde, etc.).

Site web 2.0: in cadrul proiectului studentii vor realiza un site de tip web 2.0 (blog, wiki, RSS, etc).

D. BIBLIOGRAFIE

1. Jerry Honeycutt, Mary Ann Pike. Special Edition Using the Internet, Fourth Edition. Macmillan publishing
2. Philip Baczewski, et al. Tricks of the Internet Gurus. Pearson Education. 1994. 1000 p. ISBN: 0672305992.
3. Warschauer, M. (2001). Online communication. In R. Carter & D. Nunan (Eds.), The Cambridge guide to teaching English to speakers of other languages (pp. 207-212). Cambridge: Cambridge University Press
4. William R. Stanek, Web Publishing Unleashed: Professional Reference
5. Navarro, Ann, *Effective Web Design*, Sybex Inc., Alameda, CA, 2001, ISBN 0-7821-2849-1
6. Gottfried Vossen - Unleashing Web 2.0: From Concepts to Creativity, Morgan Kaufmann, ISBN-13: 978-0123740342

RETELE DE BANDĂ LARGĂ

A. OBIECTIVELE CURSULUI

Cursul se adreseaza celor interesati in aspectele teoretice si practice legate de particularitățile implementării rețelelor de comunicații de bandă largă. Sunt prezentate aspectele teoretice și tehnologice legate de implementarea practică în rețelele de comunicații fara fir. De asemenea este accentuat potențialul tehnologiilor de bandă largă in ceea ce privește localizarea și urmărirea, fiind incluse aspecte legate de estimarea timpului de sosire, aproximarea poziției precum și analiza preciziei de poziționare a localizării.

B. SUBIECTELE CURSULUI

1. **Introducere.** Aplicații. Antene. Propagare și modelarea canalului. Structura receptoarelor
2. **Modularea și demodularea semnalelor**
3. **Receptoare mixte pentru comunicații de bandă largă**
4. **Transcevere analogice și digitale de bandă largă și receptoare digitale**
5. **Codarea numerică cu spectru împrăștiat pentru accesul de bandă largă**
6. **Interferența pulsatorie de bandă largă la receptoarele de bandă îngustă**
7. **Localizare și urmărire.** Estimarea timpului de sosire. Aproximarea poziției. Analiza preciziei de poziționare a localizării

C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, seminar, proiect)

Laborator nr. 1. Simularea tipurilor de modulație cu purtătoare unică.

Laborator nr.2. Simularea tipurilor de modulație OFDM.

Laborator nr.3. Modelul generalizat de propagare mulicale.

Laborator nr.4. Modelul canalului IEEE 802.15.4.a.

Laborator nr.5. Modelarea receptoarelor optime

Laborator nr.6. Coduri cu spectru împrăștiat utilizate în transmisii de bandă largă

D. BIBLIOGRAFIE

1. Xuemin Shen ed. "Ultra-wideband wireless communications and networks", John

Wiley & Sons Ltd 2006

2. Jeffrey Reed ed: "An Introduction to Ultra Wideband Communications Systems", Prentice Hall, 2005.
3. W. Pam Siriwongpairat, K. J. Ray Liu, "Ultra-Wideband Communications Systems : Multiband OFDM Approach" Wiley-IEEE Press

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

12. *** MATLAB. Simulink. Stateflow. Modeling, Simulation, Implementation, The Mathworks Inc., 2007. (www.mathworks.com)

13. Jacob Benesty, Mohan Sondhi, Yiteng Suang: Springer Handbook of Speech Processing, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2008

David Harel, Michal Politi: Modeling Reactive System with Statecharts, McGraw-Hill, 1998

TEHNICI DE "BLIND" DE ESTIMARE

Techniques d'estimation aveugle

A. OBIECTIVELE CURSULUI

Cele patru probleme ale prelucrării semnalelor sunt: reprezentarea, estimarea, măsurarea și validarea. Estimarea se încadrează între măsurare și validare și are ca scop determinarea acelor cantități fizice care nu pot fi măsurate pornind de la valorile cantităților măsurate. Există două tipuri de metode de estimare: informate, când se utilizează semnale de testare cunoscute și neinformate. Acest concept poate fi generalizat, vorbindu-se despre metode neinformate de prelucrare a semnalelor: decorelarea neinformată, identificarea neinformată a sistemelor sau filtrarea neinformată.

Scopul acestui curs este de a ilustra câteva dintre tehnicile de estimare neinformată care se utilizează în prezent în rețelele de comunicații fără fir.

B. SUBIECTELE CURSULUI

1. *Filtrarea adaptivă neinformată și detecția schimbării*; Le filtrage adaptatif aveugle et la détection du changement
 - 1.1. *Urmărirea parametrilor*; La poursuite des paramètres;
 2. *Identificarea neinformată a sistemelor*; L'identification aveugle des systèmes;
 - 2.1. *Estimarea neinformată a canalelor de comunicații*; L'estimation aveugle des canaux de communications
 - 2.1.1. *Metoda bazată pe urmărirea subspațiului*; La méthode basée sur la poursuite du sous-espace;
 - 2.1.2. *Metoda bazată pe precodare redundantă*; La méthode basée sur un pré codage redondant;
 - 2.1.3. *Estimarea bazată pe folosirea momentelor statistice de ordin superior (cumulanți)*; L'estimation basée sur l'utilisation des moments d'ordre supérieur (des cumulants);
 - 2.1.4. *Estimarea bazată pe reprezentări timp-frecvență*; L'estimation basée sur des représentations temps-fréquence;
 3. *Egalizarea neinformată*; L'egalisation aveugle;
 - 3.1. *Algoritmi*; Des algorithmes;
 4. *Sincronizarea neinformată în rețelele de comunicații*; La synchronisation aveugle dans les réseaux de télécommunications;
 - 4.1. *Estimarea neinformată a întârzierilor de sincronizare și a alunecării frecvențelor subpurtătoare în sisteme OFDM*; L'estimation aveugle des retards de synchronisation et du glissement des sous-porteuses dans les systèmes OFDM;
 5. *Reducerea neinformată a interferențelor*. La réduction aveugle des interférences.

C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, seminar, proiect)

1. *Studiul tehnicii de analiză a componentelor principale implementată în Matlab în Statistics Toolbox*. L'étude de la technique d'analyse des composantes principales implémentée en Matlab dans la boîte à outils Communications.
2. *Studiul egalizatoarelor implementate în Matlab în Communication Toolbox*.

L'étude des égaliseurs implémentés en Matlab dans la boîte à outils Communications.

3. *Studiul tehnicii de deconvoluție neinformată implementată în Matlab în Image Toolbox*. L'étude de la deconvolution aveugle implémentée en Matlab dans la boîte à outils Image.
4. *Prezentare articol studiat*. La présentation de l'article étudié.

D. BIBLIOGRAFIE

1. Andrej CHICHOCKI, Shun-Ici AMARI, Adaptive Blind Signal and Image Processing, John Wiley, 2002.
2. H. Vincent POOR, Gregory W. WORNELL, Wireless Communications-Signal Processing Perspectives, Prentice Hall, 1998.
3. Sébastien Lagrange, Contributions aux méthodes d'estimation en aveugle, THESE DE DOCTORAT, Université Joseph Fourier, Institut Polytechnique de Grenoble, 2005.

TEHNICI DE DIVERSITATE

Techniques de diversification

A. OBIECTIVELE CURSULUI

Cursul are ca obiectiv crearea unor competențe privind utilizarea diversității pentru îmbunătățirea performanțelor BER pe canale cu fading. Se analizează diversitatea temporală, în frecvență, în spațiu, de polarizare, de cooperare, ș.a. Se analizează tehnicile de beamforming, aplicabile în rețelele de antene.

B. SUBIECTELE CURSULUI:

1-Diversitatea temporală. Coduri corectoare de erori; întreșerea biților; tratarea rafalelor de erori.

La diversité temporelle. Des codes correcteurs d'erreurs; l'entrelacement des bits, le traitement des rafales d'erreurs.

2- Diversitatea de frecvență. Sisteme OFDM; sisteme cu spectru împrăștiat; sisteme cu salt de frecvență.

La diversité de fréquence. Des systèmes OFDM; des systèmes à étalement de spectre; des systèmes à saut de fréquence.

3-Diversitatea spațială. Diversitatea spațială la la emisie și la recepție; macrodiversitatea și microdiversitatea. Sisteme de antene și formarea de raze de directivitate, canale MIMO și codarea spațiotemporală.

La diversité spatiale. La diversité spatiale à émission et à réception; la macro-diversité et la micro-diversité. Des systèmes d'antennes et la création des rayons de directivité, des canaux MIMO et le codage spatio-temporel.

4- Diversitatea de polarizare. La diversité de polarisation.

5- Diversitatea de cooperare. La diversité de coopération.

C. SUBIECTELE APLICAȚIILOR (laborator):

- 1- *Interleaveare*. Des entralaceurs.
- 2- *Formarea razelor de directivitate*. La création des rayons de directivité.
- 3- *Sisteme cu spectru împrăștiat*. Des systèmes à étalement de spectre.
- 4- *Sisteme MIMO*. Des systèmes MIMO.

D. BIBLIOGRAFIE

1. Marvin K. Simon, Mohamed-Slim Alouini, „Digital Communication over

- Fading Channels”, John Wiley, 2005.
2. Mohamed Ibnkahla (editor), „Signal Processing for Mobile Communications”, CRC Press, 2005.
 3. H.Vincent Poor, Gregory Wornell (editors), „Wireless Communications”, Prentice Hall, 2005.
 4. Harry van Trees, „Optimum Array Processing”, John Wiley, 2002.

MORFOLOGIE MATEMATICĂ

Morphologie Mathématique

A. OBIECTIVELE CURSULUI

Familiarizarea studentului cu tehnicile de prelucrare morfologică a semnalelor, cu deosebire 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 morfologică în limbajele C și Matlab.

B. SUBIECTELE CURSULUI

1. *Introducere*. Introduction.
2. *Cateva primitive ale morfologiei matematice*. Quelques primitives de la morphologie mathématique.
3. *Eroziunea*. 3.1. *Definiția funcțională și interpretarea geometrică* 3.2. *Proprietăți ale eroziunii* 3.3 *Interpretarea funcției distanță ca și eroziune*
L'érosion. 3.1 Définition fonctionnelle et interprétation géométrique 3.2 propriétés de l'érosion 3.3 interprétation de la fonction distance en terme d'érosion
4. *Dilatarea* 4.1 *Definiție funcțională și interpretare geometrică* 4.2 *Proprietăți ale dilatarii*. La dilatation. 4.1 Définition fonctionnelle et interprétation géométrique 4.2 propriétés de la dilatation
5. *Inchiderea și deschiderea*. L'ouverture et la fermeture.
6. *Operatori de segmentare: scheletul, SKIZ și WATERSHED (cumpana apelor)*. Le squelette, le SKIZ et le WATERSHED (ligne de partage des eaux).
7. *Primitive de ordin superior* 7.1 *Primitive de extremitate regională* 7.2 *Funcții wavelet bidimensionale* 7.3 *Primitive de extragere de contururi gradientul h-condițional* 7.4 *Urmărirea liniilor de creastă*. Primitives d'ordre supérieur. 7.1 Primitives d'extrême régionaux 7.2 Ondelettes 2D 7.3 Primitives d'extraction de contours, le gradient h-conditionnel 7.4 le suivi de lignes de crête.
8. *Morfologia matematică statistică* 8.1 *Multimile aleatoare închise* 8.2 *Funcțiile aleatoare* 8.3 *Exemple de analiză statistică a anumitor operatori morfologici*. La morphologie mathématique statistique. 8.1 Les ensembles aléatoires fermées 8.2 les fonctions aléatoires 8.3 exemples d'analyse statistique de certains opérateurs morphologiques.

C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, seminar, proiect)

1. Prelucrarea morfologică a imaginilor folosind mediul Kuklops
2. Implementarea algoritmilor de dilatare și erodare în C++
3. Extragerea contururilor prin tehnici morfologice
4. Segmentarea imaginilor folosind algoritmi de tip WATERSHED

D. BIBLIOGRAFIE

1. Morphologie Mathematique: <http://hermes.etc.upt.ro/teaching/mm>
2. Morphology-based operations:
<http://www.ph.tn.tudelft.nl/Courses/FIP/noframes/fip-Morpholo.html>
3. V. Gui, D. Lăcrămă, D. Pescaru, Prelucrarea imaginilor. Editura Politehnica Timisoara, 1999.