

FISA DISCIPLINEI

Denumirea disciplinei	Teoria informației și codării
Domeniul de studiu	Inginerie electronică și telecomunicații
Specializarea	Tehnologii și sisteme de telecomunicații
Codul disciplinei	51313509
Titularul disciplinei	Prof.dr.ing. Monica Borda – Monica.Borda@com.utcluj.ro
Colaboratori	Conf.dr.ing. Romulus Terebes Romulus.Terebes@com.utcluj.ro Prep. ing. Raul Malutan Raul.Malutan@com.utcluj.ro
Catedra	Comunicații
Facultatea	Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației

Sem.	Tipul disciplinei	Curs			Aplicații			Stud. Ind.	TOTAL	Credit	Forma de verificare		
		[ore/săpt.]			[ore/sem.]								
		S	L	P	S	L	P						
5	Ing. din domeniu	2	-	2	-	28	-	28	-	94	150	5	Examen

Competențe dobândite:

Cunoștințe teoretice, (Ce trebuie să cunoască)

Să cunoască problemele legate de:

- reprezentarea informației pentru transmitere sau stocare
- măsura cantitativă a informației în sisteme de transmisiune
- compresia fără pierderi a datelor
- compresia cu pierderi a datelor
- controlul erorilor pentru corecție sau detecție
- principalele tipuri de coduri grup pentru corecție și detecție de erori
- principalele tipuri de coduri de tip ciclic binare sau nebinare
- coduri continue (convoluționale)
- utilizarea teoriei informației și codării în standardele actuale de stocare sau transmisiune

Deprinderi dobândite: (Ce știe să facă)

După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili:

- să modeleze statistic și informațional un sistem de transmitere a informației elementar (sursă, canal, receptor)
- să utilizeze și să proiecteze algoritmi de compresie
- să utilizeze și să proiecteze coduri pentru controlul erorilor (detectoare, corectoare)

Abilități dobândite: (Ce echipamente, instrumente știe să mănuiască)

După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili:

- să utilizeze utilitare de compresie și biblioteci software pentru coduri corectoare și detectoare de erori
- să interpreteze forme de undă și rezultate obținute prin simulări software sau pe platforme hardware

Cerințe prealabile (Dacă este cazul)

Cunoștințe de probabilități și statistică, teoria semnalelor, circuite digitale și analogice, programare.

A. Curs (titlul cursurilor + programa analitică)

1	Noțiuni introductive. Sisteme de transmitere a informației (STI)
2	Surse de informație fără memorie. Măsura cantitativă a informației numerice. Entropia informațională. Momente, debit de momente. Debit de informație, debit de decizie. Surse de informație cu memorie (surse Markov)
3	Canale de transmisiune discrete. Capacitatea canalului dat prin matricea de zgomot. Capacitatea canalului dat prin bandă și raport semnal zgomot- formula lui Shannon.
4	Codarea sursei: definiție, scop, modulația impulsurilor în cod, compresie fără pierderi. Teorema I a lui Shannon (teorema compresiei fără pierderi). Algoritmi de compresie: Shannon-Fano, Huffman static
5	Algoritmi moderni de compresie; algoritmul Huffman dinamic, codarea cu pas variabil, tehnici de dicționar, LZW. Concluzii privind codarea sursei.
6	Compresie cu pierderi: modulația diferențială a impulsurilor în cod, modulația delta liniară și adaptivă
7	Codarea canalului. Teorema a II-a a lui Shannon (codarea canalelor cu perturbații). Coduri bloc: teoria algebrică, definire și reprezentare, matricea de control și matricea generatoare
8	Coduri perfecte și evasiperfecte. Sindromul erorii. Coduri Hamming grup.
9	Coduri ciclice: definire și reprezentare, codare algebrică, circuite pentru realizarea codării și decodării.
10	Elemente de teoria câmpurilor Galois pentru coduri ciclice. Coduri BCH
11	Coduri Reed Solomon
12	Coduri convoluționale: definire și reprezentare, comparație cu codurile bloc, codare algebrică, implementare

FISA DISCIPLINEI

	cu registre de deplasare cu reacție. Reprezentare trellis. Distanța de cod
13	Algoritmi de decodare pentru coduri convoluționale : decodarea Viterbi, decodarea cu logică de prag
14	Întrețesere, concatenare, principii și aplicații.

B1. Aplicații – LUCRARI (lista lucrări – module de 4h la două săptămâni)		
1	Coduri de reprezentare a informației	
2	Compresia sursei (fără pierderi și cu pierderi)	
3	Coduri Hamming	
4	Coduri BCH	
5	Coduri Reed-Solomon	
6	Registrul de deplasare cu reacție. Aplicații pentru codarea și decodarea ciclică	
7	Coduri convoluționale	
Aplicații SEMINAR (modul de 2h la două săptămâni)		
1	1. Modelul statistic al unui STI	
2	2 Modelul informational al unui STI	
3	3. Compresie	
5	4. Coduri grup – coduri Hamming	
5	5. Coduri BCH	
6	6. Coduri Reed Solomon	
7	7. Coduri convoluționale	
B2. Sala laborator (Sala/suprafața, adresa) B 204/50 m ² , C 05/50 m ² Baritiu 26-28		
Echipament	Descriere echipament	Anul achizitiei
Retea de calculatoare (20 buc)	Calculator PC- Procesor pentium IV HP-Vectra VL420, 1.6 GHz (10 buc) Calculator PC- Procesor pentium III, HP-Vectra XE 1GHz (10 buc)	2002
Softuri: MS Office Microsoft Visual Studio(sub licenta MSDN) Visual DSP++ (full)- Analog Devices Quartus II –Altera (full) OrCAD (licenta server +5 statii de lucru) Aplicatii Microsoft (sub licenta MSDN) SOPC Builder – Altera (licenta perpetua) Matlab si Simulink Borland C++ si Java Builder	Mediu integrat de dezvoltare de aplicatii pe DSP Mediu integrat de dezvoltare de aplicatii pe procesoare software reconfigurabile	2002 2001-2003 2002 2002 2002 2001-2003 2002 2001 2002
Simulatoare software didactice pentru fiecare lucrare de laborator		1999-2006
Platforma hardware pentru 70% din lucrarile de laborator		1999
Simulatoare hardware pe FPGA pentru lucrarile de laborator		2005-2006
Placi de dezvoltare ADSP 219x EZ-Kit lite (3 buc)	Placi de dezvoltare de aplicatii pentru procesoare ADSP 2191. Opereaza cu instrumentul software Visual DSP++	2002
Sistem modular HAMEG	Generator de functii, distorsiometru, sursa de alimentare	2002
Analizor spectral HAMEG		2002
Kit NIOS SOPC – Altera (1 buc)	Placa de dezvoltare pentru procesoare reconfigurabile	2003
JTAG Summit ICE- Analog Devices	Emulator PCI pentru procesoare JTAG Analog Devices	2002
Osciloscopae Hammeg (2 buc)	Osciloscopae analog/digitale duale	2002
Echipament	Descriere echipament	Anul achizitiei

FISA DISCIPLINEI

C. Studiul individual (tematica studiilor bibliografice, materiale de sinteză, proiecte, aplicații etc.)						
1. Modelarea statistică și informațională a unui STI (teme - probleme)						
2. Capacitatea canalului (teme - probleme)						
3. Compresie (teme - probleme)						
4. Coduri Hamming (teme - probleme)						
5. Coduri ciclice – implementări cu RDR (teme – probleme)						
6. Coduri BCH si Reed Solomon (teme – probleme)						
7. Coduri convoluționale						
Structura studiului individual	Studiu materiale curs	Rezolvări teme, lab., proiecte	Pregătire aplicații	Timp alocat examinărilor	Studiu bibliografic suplimentar	Total ore pregătire individuală
Nr. ore	28	32	21	3	10	94

D. Strategii si metode de predare

Strategii si metode de predare curs: expuneri in powerpoint, studii de caz, teme si exercitii, dezbateri
 Strategii si metode de predare laborator: invatarea pe simulatoare, suport tiparit, algoritimizarea problemelor

Bibliografie (Cursuri, indrumatoare de lucrari, proiect, culegeri de probleme)

In biblioteca UTC-N

1. Monica Borda – *Information Theory and Coding*, Editura UT PRES, 2007
 2. Monica Borda – *Teoria Transmiterii Informației*, Editura Dacia, 1999
 3. Al. Spătaru – *Teoria Transmisiunii Informației*, EDP 1983
 4. A. Murgan – *Principiile teoriei codurilor în ingineria informației și a comunicațiilor*, Editura Academiei, 1998
 5. G. Wade – *Signal coding and processing*, Palgrave-McMillan, 2000
 6. R. Gallagher – *Information theory and reliable communication*, Editura John Wiley and sons, 1968
 7. B. Sklar – *Digital communications*, Prentice Hall, 2001
 8. D. Salomon – *A guide to data compression methods*, Springer-Verlag, 2002
 9. M. Borda, R. Terebeș, C. Văduva, S. Zăhan - *Teoria Transmiterii Informației*, Litografia UTCN, 1997
 10. I.Sztojanov, I. Gavăt, I. Spănu, M. Bătiu - *Teoria Transmiterii Informației*- îndrumător de laborator, Litografia IPCN 1983
 11. Al. Murgan ș.a - *Teoria Transmisiunii Informației-Culegere de probleme*, EDP, 1983
- M. Bătiu, C. Miron – *Teoria Transmiterii Informației Discrete– Culegere de probleme* , Litografia IPCN, 1984

Materiale didactice virtuale

-

In alte biblioteci

-

Modul de examinare și atribuire a notei

Modul de examinare	Examenul este format din două părți : teorie și probleme în conformitate cu tematica cursului și laboratoarelor. Durata acestuia este de 3 ore și se desfășoară scris.
Componentele notei	Laborator (notaL); Teme (notaTm); Examen: Teorie (notaT) Probleme (notaP)
Formula de calcul a notei	$N=0,3x(T+P) +0,2L+0,2Tm$; se calculează dacă: $T>4$ și $L>4$ și $P>4$

Responsabil disciplina

Prof.dr.ing. Monica BORDA