

Seconda Università di Napoli
Facoltà di Ingegneria
Classe di Ingegneria dell'Informazione

Trasmissione Numerica –Laurea Specialistica (A.A. 2008/09)

(aggiornato al 20 Dicembre 2008)

Titolo del Modulo: Trasmissione Numerica
Docente: Prof. Francesco Palmieri
Ric. Studenti: Martedì e Giovedì ore 14:00-16:00

Informazioni di carattere generale

Corsi di Laurea cui è destinato	Laurea Specialistica in Ingegneria Elettronica Laurea Specialistica in Ingegneria Informatica
Numero di crediti	6
Anno di erogazione	Secondo
Periodo di erogazione	Primo Semestre
Propedeuticità	Comunicazioni Elettriche

Programma didattico del modulo, riferimenti bibliografici

	Argomento	Riferimenti Didattici	Riferimenti Didattici Integrazioni
1	Generalità sulla comunicazione su canale discreto.	PTI (Introduzione)	
2	Sorgenti discrete senza memoria; Il concetto di informazione; Entropia di sorgente; Proprietà; Sorgenti estese; Sequenze tipiche; La Proprietà di Equiripartizione Asintotica (AEP).	PTI (capitolo 1) CT (chapter 3)	
3	Sorgenti discrete con memoria; Entropy Rate; Catene di Markov; Proprietà; Entropy rate per catene di Markov; Funzioni di catene di Markov (cenni)	BB (pp 21-24; 115-121) CT (pp 71-81; 84-85)	
4	Codifica di Sorgente; Codici a lunghezza variabile; Il I teorema di Shannon; Codici di Shannon-Fano-Elias; Codifica di Huffman; Codifica aritmetica; Codifica di Lempel Ziv	PTI (capitolo 2) CT(chapter 5)	Appunti dalle lezioni e slide di presentazione su Codici aritmetici e Lempel Ziv
5	Canali discreti senza memoria; Mutua Informazione; Esempi di canali discreti; La capacità del canale discreto; Il teorema del trattamento dati.	PTI (capitolo 3)	
6	Codifica di canale; La disuguaglianza di Fano; Il teorema inverso della codifica; Il codice a ripetizione; Introduzione intuitiva al teorema della codifica; Il teorema della codifica (II Teorema di Shannon) per il canale binario; Il teorema della codifica per il caso generale.	PTI(capitolo 4) CT(191-205) AB(165-183)	
7	Entropia differenziale; Entropia della pdf Gaussiana; La AEP per le variabili continue; Relazioni con l'entropia discreta; Mutua Informazione e Divergenza di Kullback-Leibler per il caso continuo; Il canale Gaussiano; Capacità del Canale Gaussiano; Teorema della codifica per il canale gaussiano; Relazioni con il canale a forma d'onda; Canali paralleli con rumore indipendente e algoritmo del "water-filling"; Canali paralleli con rumore correlato; Collegamento all'OFDM; Capacità di canale e modulazione PAM;	CT (Chapter 9, pp 224-236; Chapter 10, pp 239-256) FU (pp 2387-2389)	
8	Codici a blocco; Rappresentazioni algebriche e grafiche; Codici di Hamming; Codici di Hamming estesi; Codici duali; Codici Reed-Muller; Decodifica a sindrome; Considerazioni sulla qualità di un codice; I codici LDPC; Rappresentazione di un codice a blocchi mediante trellis; Decodifica mediante propagazione delle probabilità.	BB (Chapter 10, pp 452-476) MK (pp 206-213; 326-331; 557-569)	
9	Codici convoluzionali; Rappresentazione a trellis; L'algoritmo di Viterbi; L'algoritmo forward-backward (BCJR) mediante propagazione delle probabilità su un "factor graph"; Codici concatenati; Turbo codici.	BB (pp 532-548; 554-566)	
10	Richiami di modulazione numerica; Caratterizzazione spettrale dei segnali della modulazione numerica.	BB (pp 36-54)	

Nel programma sono indicati in azzurro argomenti già trattati nel corso di Telecomunicazioni 1. Tali parti sono da considerarsi basilari per il corso e sono stati discussi a lezione solo per cenni.

Approfondimenti proposti:

Trasformazione di Codici a Blocco in Trellis. Decodifica e complessita'

McKay pp.326-333

R.J.McEliece On the BCJR trellis for linear codes

IEEE Trans on Information Theory, vol 42 pp. 1072-1092

Codici di Luby e Fountain Codes per correzione di cancellazione

McKay

Repeat-Accumulate Codes

McKay Capitolo 49 e riferimenti collegati

LDPC, Il teorema per gli LDPC, complessita' computazionale, decodifica, migliori codici in uso

McKay Capitolo 47 e riferimenti collegati

Lattice codes

Dall'articolo FU

Modulazioni TCM, struttura e decodifica

U. Mengali, M. Morelli, Trasmissione Numerica, p. 110-----
BB, FU

Modalità di svolgimento delle lezioni:

Tipologia	Orario e sede	Articolazione della Classe
Lezioni e esercitazioni	martedì 9:00-12:00 (aula 7B); giovedì 9:00-11:00 (aula 7B);	Classe intera

Accertamento del profitto: Discussione dell'approfondimento e prova orale**Riferimenti bibliografici**

Sigla	Autori	Titolo	Editore	Anno
PTI	Francesco Palmieri	Lezioni di Telecomunicazioni: Sorgenti e Canali d'Informazione	Stampato in proprio	2008
CT	T.M. Cover, J. A. Thomas	Elements of Information Theory, 2nd edition	Wiley	2005
BB	S. Benedetto, S. Biglieri	Principles of Digital Transmission: with wireless applications	Kluwer	1999
AB	N. Abramson	Information Theory and Coding	McGraw Hill	1963
MK	D. J. C. McKay	Information Theory, Inference and Learning Algorithms	Cambridge University Press	2003
FU	J. D. Forney, G. Ungerboeck	Modulation and coding for the linear Gaussian Channel	IEEE TRANSACTIONS ON INFORMATION THEORY, VOL. 44, NO. 6, OCTOBER	1998

Informazioni on-line sul corso e sugli esami a: <http://tlc.dii.unina2.it/~palmieri>