

Informazioni da fornire per ogni singolo insegnamento

Denominazione dell'insegnamento: **Trasmissione ed Elaborazione Numerica dei Segnali**

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica

SSD: **ING-INF03**

Numero C.F.U.: **9**

Titolari: **Prof. Francesco A. N. Palmieri**

Obiettivi del corso	Fornire i fondamenti sulla teoria delle comunicazioni analogiche e numeriche unitamente ad alcune delle principali tecniche di elaborazione numerica dei segnali.
Programma del corso	<p>I PARTE (Modulazione Analogica) Il segnale analitico e la rappresentazione dei segnali passa-banda; Proprietà di autocorrelazione e spettri di potenza dei segnali della Modulazione; Modulazione lineare su portante sinusoidale; DSB, AM, SSB, VSB, QAM; Modulazione lineare in presenza di rumore; Modulazione angolare: FM e PM; Modulatori e demodulatori.; La modulazione angolare in presenza di rumore [Appunti dalle lezioni; PAL-An]</p> <p>II PARTE (Modulazione Numerica) Il problema della modulazione numerica; Rappresentazione nello spazio dei segnali; Trasmissione di forme d'onda su canale AWGN; Il ricevitore ottimo per il canale AWGN; Analisi dei principali formati di modulazione numerica (ASK, PSK, FSK, QAM); Valutazione della probabilità di errore; Caratterizzazione spettrale dei segnali della modulazione numerica. [Appunti dalle lezioni, BBC]</p> <p>III PARTE (Teoria dell'Informazione e Codici) La proprietà di equipartizione asintotica (AEP); Sequenze tipiche; Sorgenti discrete con memoria; Stazionarietà; Tasso entropico; Catene di Markov; Caratterizzazione delle catene di Markov; Risoluzione di alcuni esempi per la probabilità dello stato stazionario; Entropia delle catene di Markov; Cenni sulle catene di Markov nascoste [PAL (Introduzione; Capitolo 1); COVT (pp. 71-87); BBC (pp. 100-105)]; Codifica Lempel-Ziv; Esempi di codifica [Appunti dalle lezioni]; La disuguaglianza di Fano; Ricezione a Massima Verosimiglianza (ML); Schema generale di codifica di canale; Il teorema inverso della codifica di canale; Introduzione intuitiva al teorema della codifica di canale; Il teorema della codifica per il caso binario (Secondo Teorema di Shannon) [PAL (Capitolo 4); Appunti dalle lezioni; ABM (pp. 176-184)]]</p> <p>IV PARTE (Elaborazione Numerica dei Segnali) Il campionamento dei segnali tempo-continuo; Interpolazione cardinale e campionamento ideale [SKL (pp. 59-78; 601-627)]; Generalità sui sistemi lineari tempo-discreto; Richiami sulla Z-trasformata e sulla trasformata di Fourier di una sequenza; Risposta impulsiva; Filtri IIR e</p>

	<p>FIR; Forma canonica con poli e zeri; Progetto di filtri IIR mediante piazzamento di poli e zeri; Esempi; Oscillatori sinusoidali numerici; [Appunti dalle lezioni; PM (pp. 41-103)(pp. 225-285) (pp. 306-332) (pp. 336-367)]; Progetto di filtri FIR mediante il metodo della finestra; Progetto di filtri FIR simmetrici e antisimmetrici mediante campionamento in frequenza; [Appunti dalle lezioni; PM (578-593)]; Progetto di filtri IIR da prototipi analogici; Metodo della approssimazione delle derivate; Metodo della trasformazione bilineare; Metodo dell'invarianza all'impulso; Metodo dell'invarianza al gradino; Metodo dell'invarianza ad un interpolatore generico; Trasformazioni di filtri analogico-analogico; Trasformazioni di filtri numerico-numerico [Appunti dalle lezioni; PM(pp. 618-650); STEH (pp. 232-241)(pp. 403-410 tavole)]; Progetto di filtri mediante il metodo dei minimi quadrati; Il filtro di Wiener [Appunti dalle lezioni; PM (pp. 650-665)]</p> <p>Proprietà decorrelanti della Trasformata di Fourier tempo-continuo; Proprietà decorrelanti della trasformata di Fourier tempo-discreto; Proprietà decorrelanti della DFT per sequenze periodiche; Formulazione matriciale della DFT; Proprietà della DFT per matrici circolanti; Trasformate discrete de correlanti; Fattorizzazione di Cholesky; Decomposizione spettrale e DKLT; Proprietà di compattazione dell'energia; Applicazione alla compressione; Genesi delle trasformate coseno e seno; Altre trasformate discrete; Ottimalità della trasformata coseno; Trasformate discrete 2D separabili [Appunti dalle lezioni; JAIN (pp. 132-180); STEH (pp.102-112)].</p>
Curricula scientifici dei docenti	Sono resi disponibili a cura del docente: http://tlc.dii.unina2.it
Competenze attese in ingresso e/o Propedeuticità	Familiarità con i fondamenti della teoria dei segnali e della teoria della probabilità e dei processi aleatori.
Risultati d'apprendimento attesi	Acquisizione delle principali tecniche di modellazione di sistemi di comunicazione punto-punto; Acquisizione di alcune delle principali tecniche di elaborazione dei segnali tempo-discreto.
Anno del corso di studio in cui è inserito	Primo
Testi di riferimento	<p>[SKL] B.Sklar, <i>Digital Communications. Fundamentals and Applications</i>, Prentice Hall, 1988.</p> <p>[PAL-An] F. Palmieri, <i>Lezioni di Telecomunicazioni: Modulazione Analogica</i>, Aracne, 2007</p> <p>[PAL] F. Palmieri, <i>Lezioni di Telecomunicazioni: Sorgenti e Canali Discreti</i>, Stampato in proprio, Disponibile in Fotocopia, 2007.</p> <p>[COVT] T.M. Cover and J.A. Thomas, <i>Elements of Information Theory</i>, 2nd Edition, Wiley, 2005.</p> <p>[BBC] S. Benedetto, E. Biglieri, V. Castellani, <i>Digital Transmission Theory</i>, Prentice Hall, 1988.</p> <p>[ABM] N. Abramson, <i>Information Theory and Coding</i>, McGraw Hill, 1963.</p> <p>[BB] S. Benedetto, E. Biglieri, <i>Principles of Digital Transmission</i>, Kluwer, 1999.</p> <p>[PM] J. G. Proakis, D. G. Manolakis, <i>Digital Signal Processing, Principles, Algorithms and Applications</i>, Second Ed., Prentice Hall, 1998.</p> <p>[JAIN] A. K. Jain, <i>Fundamentals of Digital Image Processing</i>, Prentice Hall, 1989.</p> <p>[GONZ] R. C. Gonzales, R. E. Woods, <i>Digital Image Processing</i>, Prentice Hall, 2002.</p> <p>[STEH] S. D. Stearns, D. R. Hush, <i>Digital Signal Analysis</i>, II Edition, Prentice Hall, 1990.</p> <p>[DHS] R. O. Duda, P.E. Stark and D.G. Stork, <i>Pattern Classification</i>, 2nd edition, Wiley, 2000.</p>
Materiale didattico aggiuntivo	Sono resi disponibili a cura del docente: http://tlc.dii.unina2.it
Modalità di erogazione	Tradizionale.

Sede	Via Roma 29, Aversa.
Organizzazione e della didattica	3 lezioni Frontali alla settimana di due ore
Modalità di frequenza	Obbligatoria
Metodi di valutazione	Esame scritto finale e orale
Dati statistici delle votazioni conseguite dagli studenti	Sono resi disponibili a cura del docente: http://tlc.dii.unina2.it
Calendario delle attività didattiche	Dal 22 settembre al 22 dicembre 2013, sito http://tlc.dii.unina2.it
Eventuali attività di supporto alla didattica	
Orari di ricevimento studenti	Sono resi disponibili a cura del docente: http://tlc.dii.unina2.it
Calendario delle prove di esame	Disponibile sul sito esami.ceda.unina2.it e sul sito del docente: http://tlc.dii.unina2.it