



UNIVERSITÀ DI PISA

DIGITAL COMMUNICATIONS

LUCA SANGUINETTI

Anno accademico 2020/21
CdS INFORMATICA E NETWORKING
Codice 919II
CFU 12

| Moduli | Settore/i | Tipo | Ore | Docente/i |
|--|------------|---------|-----|------------------|
| FUNDAMENTAL OF SIGNALS AND SYSTEMS | ING-INF/03 | LEZIONI | 48 | LUCA SANGUINETTI |
| FUNDAMENTALS OF DIGITAL COMMUNICATIONS | ING-INF/03 | LEZIONI | 48 | MARCO MORETTI |

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Gli obiettivi del corso sono:

1. di fornire agli studenti le conoscenze necessarie all'analisi dei segnali (deterministici e aleatori) e dei sistemi;
2. di introdurre le conoscenze necessarie al trasferimento dei dati nei sistemi di comunicazioni;
3. di introdurre le tecniche di trasmissione e codifica che sono alla base dei moderni sistemi di comunicazione;
4. di fornire agli studenti le conoscenze necessarie per sviluppare software in MATLAB necessario all'analisi dei segnali/sistemi e alla simulazione di sistemi di comunicazioni.

Modalità di verifica delle conoscenze

Durante l'esame finale lo studente deve essere in grado di dimostrare sia il livello di conoscenza e di comprensione del materiale del corso che le conoscenze acquisite durante le ore di laboratorio.

Metodo di verifica

- Esame finale (orale)
- Semplice progetto in Matlab relativo ad uno degli argomenti del corso.

Capacità

Lo studente che supera con successo l'esame avrà acquisito le conoscenze necessarie all'analisi dei segnali e sistemi e le tecnologie di base per il trasferimento dei dati nei sistemi di comunicazioni.

Modalità di verifica delle capacità

Valutazione di piccoli progetti di programmazione assegnati durante il corso e esame finale orale.

Comportamenti

Gli studenti apprenderanno le tecniche fondamentali per l'analisi dei segnali/sistemi e la trasmissione dei dati nei sistemi di comunicazione, e alcuni risultati allo stato dell'arte.

Modalità di verifica dei comportamenti

La verifica viene effettuata in occasione della prova orale ma anche durante il corso, sia nell'ambito delle lezioni teoriche che delle esercitazioni in MATLAB.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Conoscenze di base di analisi matematica e teoria della probabilità. Conoscenze di base del linguaggio di programmazione MATLAB.

Indicazioni metodologiche



UNIVERSITÀ DI PISA

Modalità di svolgimento delle lezioni: lezioni frontali, con ausilio di slide (in Inglese)

Modalità di apprendimento:

- partecipazione alle lezioni
- studio individuale
- attività di laboratorio

Presenza alle lezioni: Consigliata

Metodi di insegnamento:

- Lezioni frontali con il supporto di slide
- Discussione con gli studenti
- Lezioni di laboratorio

Forme aggiuntive di interazione con gli studenti:

- ore di ricevimento per spiegazioni aggiuntive e approfondimenti
- e-mail nel caso di semplici dubbi da parte dello studente

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Il programma del corso è il seguente:

1. Fourier Analysis of Signals and Systems: The Fourier Transform, Transmission of Signals through Linear Time-Invariant System, Canonical Representation of Band-Pass Signals, Linear Modulation Theory, Numerical Computation of the Fourier Transform

2. Probability Theory and Bayesian Inference: Probability Theory, Random Variables, The Gaussian Distribution, The Central Limit Theorem, Bayesian Inference

3. Stochastic Processes: Definition, Strictly Stationary and Weakly Stationary Processes, Ergodic Processes, Transmission of a Weakly Stationary Process through a Linear Time-invariant Filter, Power Spectral Density of a Weakly Stationary Process, The Gaussian Process, Noise

4. Basics of Information Theory: Entropy, Lossless Data Compression Algorithms, Channel Capacity

5. Conversion of Analog Waveforms into Coded Pulses: Sampling Theory, Pulse-Amplitude Modulation, Phase-Shift Keying Techniques, Quadrature Amplitude Modulation

6. Signaling over Fading Channels: large scale and small scale fading. Orthogonal Frequency Division Multiplexing, Spread Spectrum Signals.

7. Error Control Coding: Linear Block Codes, Convolutional Codes, Turbo Codes, Low-Density Parity -Check Codes

8. Cellular networks: 3G, 4G, 5G and their multiplexing and multiple access technologies.

Bibliografia e materiale didattico

Le lezioni faranno uso delle slides, alcune note aggiuntive preparate dai docenti, e da ulteriore materiale didattico che sarà presentato durante in corso, fra cui il seguente libro di testo:

- Simon Haykin *Digital Communication Systems*, Wiley.

Indicazioni per non frequentanti

I docenti hanno predisposto delle slides a supporto dello studio individuale per i non frequentanti. Al fine di migliorare l'apprendimento, gli studenti non frequentanti sono inoltre invitati a contattare i docenti (via email) per spiegazioni aggiuntive (e/o approfondimenti).

Modalità d'esame

Esame orale, e progetto individuale in Matlab.

Ultimo aggiornamento 31/07/2020 16:33