

Ing. Informazione

Disciplina: N213IDI **AUTOMAZIONE INDUSTRIALE** ING-INF/04

Corso di Studio: **IDI** **Crediti:** 6 **Tipo:** A

Note: .

Docente: **BATTISTELLI GIORGIO** RL ING-INF/04 **Copertura:** AFF03

Ente appartenenza: Dip. Sistemi e Informatica

Corso di Studio: IDI

Crediti: 6 **Tipo:** A

Note:

Docente: PIVA ALESSANDRO

RC ING-INF/03

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. Ingegneria Elettron. e delle Telecom.

1. Richiami sui processi stocastici

- Processi gaussiani
- Processi bianchi
- Processi in banda stretta

2. Segnali informativi

- Segnale telefonico, sua banda
- Segnale audio, sua banda
- Segnale video, sua banda
- Segnale PCM, sua banda

3. Canali trasmissivi

- Trasmissione radio, antenne paraboliche, attenuazione di spazio libero
- Trasmissione in linea, in cavo e in fibra
- Multiplazione a divisione di frequenza FDM
- Multiplazione a divisione di tempo TDM

4. Rumore

- Rumore termico
- Temperatura di rumore
- Temperatura equivalente di rumore di un sistema
- Rumorosita` di sistemi in cascata

5. Modulazioni analogiche

- Scopi delle modulazioni
- Modulazione AM classica
- > Sovramodulazione
- > Banda
- > Efficienza
- > Modulatore con dispositivo non lineare
- > Demodulatore di involuppo a diodo
- > Prestazioni nei confronti del rumore
- Modulazione DSB
- > Banda
- > Modulatore bilanciato
- > Dispositivi miscelatori (mixer)
- > Demodulatore coerente
- > Prestazioni nei confronti del rumore
- Modulazione SSB
- > Banda
- > Modulatore con filtro in banda di trasmissione
- > Modulatore con trasformatore di Hilbert
- > Demodulatore coerente
- > Prestazioni nei confronti del rumore
- Modulazioni angolari (FM e PM)
- > Fase e frequenza istantanee
- > Deviazione di frequenza massima
- > Indice di modulazione e banda di trasmissione
- > Modulatore di Armstrong
- > Modulatore FM diretto (con VCO)
- > Demodulatore a derivata
- > Prestazioni nei confronti del rumore
- > Effetto soglia

6. Modulazioni numeriche

- Ricevitore ottimo (filtro adattato)
- Trasmissione PAM, ASK, QAM (prestazioni e banda)
- Codifica di Gray
- PCM come caso particolare di PAM a 2 livelli
- Trasmissione PPM, PSK, FSK (prestazioni e banda)

7. Teoria dell'informazione

- Entropia
- Codifica di sorgente (Codice di Huffman)
- I teorema di Shannon (enunciato e significato)
- Informazione mutua
- Capacità di canale
- II teorema di Shannon (enunciato e significato)
- Capacità di un canale AWGN a banda limitata
- > Comportamento delle varie modulazioni
- > Cenni alla codifica di canale

8. Progetto di sistemi di trasmissione

- Sistemi analogici a piu` tratte in cavo e radio
- > Sistemi con semplice amplificazione e rigenerativi
- Sistemi Numerici a piu` tratte in cavo e radio
- > Sistemi con semplice amplificazione e rigenerativi

Disciplina: 11122222 **ECONOMIA ED ORGANIZZAZIONE
AZIENDALE**

ING-IND/35

Corso di Studio: **IDI** IND

Crediti: 6 **Tipo:**

Note:

Docente: **RICCI CARLO**

RC ING-IND/35

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. Meccanica e Tecn. Indust.

Disciplina: N199IDI **ELABORAZIONE NUMERICA DEI SEGNALI** ING-INF/03

Corso di Studio: **IDI** **Crediti:** 6 **Tipo:** A

Note:

Docente: **ARGENTI FABRIZIO** P2 ING-INF/03 **Copertura:** AFF03

Ente appartenenza: Dip. Ingegneria Elettron. e delle Telecom.

Campionamento di segnali analogici

Teorema del campionamento di segnali analogici. Spettro di segnali campionati. Trasformata di Fourier per sequenze. Convergenza della Trasformata di Fourier per sequenze. Proprietà e teoremi sulla Trasformata di Fourier per sequenze. Sequenze elementari. Campionamento di segnali passabanda. Conversione digitale di frequenza. Campionamento e ricostruzione non ideali. Segnali tempo-discreto a energia finita e a potenza finita. Segnali tempo-discreto aleatori. Quantizzazione di segnali campionati. Rapporto segnale-rumore di quantizzazione.

Trasformata Z

Definizione Trasformata Z. Convergenza Trasformata Z. Proprietà e teoremi sulla Trasformata Z. Trasformata Z inversa.

Sistemi tempo-discreto

Sistemi tempo-discreto lineari tempo-invarianti (LTI). Risposta impulsiva. Causalità, stabilità di sistemi LTI. Equazioni lineari alle differenze a coefficienti costanti. Funzione di trasferimento. Risposta in frequenza di sistemi LTI. Ritardo di fase e di gruppo. Sistemi a fase lineare e a fase minima. Filtraggio analogico mediante sistemi digitali. Filtraggio di processi aleatori. Strutture per sistemi LTI: struttura diretta, canonica e trasposta. Strutture in cascata e in parallelo. Poli, zeri, celle I e II ordine. Sistemi allpass.

Trasformata Discreta di Fourier

Rappresentazione di segnali tempo-discreto periodici mediante Trasformata Discreta di Fourier (DFT). Spettro di segnali periodici. Proprietà della DFT. Relazioni con trasformata di Fourier e trasformata Z. Convoluzione circolare e convoluzione lineare. Algoritmi veloci per il calcolo della DFT: Fast Fourier Transform (FFT) a decimazione nel tempo e a decimazione in frequenza. FFT a fattore composito. Convoluzione veloce.

Metodi di progetto di filtri numerici

Specifiche di progetto per filtri numerici. Progetto filtri FIR: metodo delle finestre. Cenno al metodo equiripple. Progetto filtri IIR da prototipi analogici. Cenno a metodi numerici per il progetto di filtri digitali.

Disciplina: 12222220 **ELETTRONICA APPLICATA**

ING-INF/01

Corso di Studio: **IDI**

Crediti: 6 **Tipo:**

Note:

Docente: **CAPINERI LORENZO**

P2 ING-INF/01

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. Ingegneria Elettron. e delle Telecom.

Teoria

AMPLIFICATORI OPERAZIONALI (A.O.)

CIRCUITI LINEARI E NON LINEARI CON A.O.

AMPLIFICATORI CON REAZIONE

ANALISI DELLA STABILITÀ

OSCILLATORI SINUSOIDALI

COMPARATORI

GENERATORI DI FORME D'ONDA

Esercitazioni di laboratorio con simulatore LTSPICE :

E1. Risposta in frequenza di un A.O. in configurazione invertente, compensazione tensione di offset, effetti della distorsione

E2. Risposta di un rivelatore di precisione (All.9)

E3. Multivibratore astabile con variazione di duty-cycle e frequenza

E4. Amplificatori in reazione a BJT e/o A.O.

E5. Oscillatore sinusoidale (a sfasamento o a ponte di Wien)

1. Generalità sui circuiti integrati digitali.

Principali caratteristiche operative dei circuiti integrati delle serie logiche avanzate. Stato dell'arte, parametri significativi. Logiche a bassa tensione. Margini di rumore, problemi di fan-out e di interconnessione. Compatibilità tra integrati logici di famiglie diverse. Pilotaggi (I/O) non convenzionali di circuiti integrati logici Malfunzionamenti tipici dei circuiti logici, scariche elettrostatiche, SCR latch-up, conflitti di bus e "floating" bus. Cenni sulle problematiche di progetto di sistemi digitali ad alta velocità.

2. Memorie digitali

Dispositivi di memoria di sola lettura. Memorie RAM multiporta, FIFO, RAM non-volatili.

3. Sistemi di acquisizione e sintesi di segnali

Switch e multiplexer analogici. Sistemi di conversione A/D. Circuiti sample & hold: parametri significativi ed esempi. Convertitori flash e subranging. Specifiche statiche e dinamiche dei convertitori D/A. Moltiplicatori D/A a 2 e 4 quadranti; Applicazione nella sintesi di segnali elettrici (DDS).

4. Analisi temporale di sistemi digitali

Temporizzazione di circuiti digitali basati su buffers, bus-switch, registri, latches, contatori sincroni e asincroni, contatori programmabili, memorie digitali. Valutazione delle massime frequenze operative.

Esercitazioni di laboratorio:

- Progetto e realizzazione di circuiti didatticamente significativi (circuito sample & hold a componenti discreti, sintetizzatore di forme d'onda).
- Misura dei parametri significativi di componenti commerciali.

1. Generalità sui circuiti integrati digitali.

Principali caratteristiche operative dei circuiti integrati delle serie logiche avanzate. Stato dell'arte, parametri significativi. Logiche a bassa tensione. Margini di rumore, problemi di fan-out e di interconnessione. Compatibilità tra integrati logici di famiglie diverse. Pilotaggi (I/O) non convenzionali di circuiti integrati logici Malfunzionamenti tipici dei circuiti logici, scariche elettrostatiche, SCR latch-up, conflitti di bus e "floating" bus. Cenni sulle problematiche di progetto di sistemi digitali ad alta velocità.

2. Memorie digitali

Dispositivi di memoria di sola lettura. Memorie RAM multiporta, FIFO, RAM non-volatili.

3. Sistemi di acquisizione e sintesi di segnali

Switch e multiplexer analogici. Sistemi di conversione A/D. Circuiti sample & hold: parametri significativi ed esempi. Convertitori flash e subranging. Specifiche statiche e dinamiche dei convertitori D/A. Moltiplicatori D/A a 2 e 4 quadranti; Applicazione nella sintesi di segnali elettrici (DDS).

4. Analisi temporale di sistemi digitali

Temporizzazione di circuiti digitali basati su buffers, bus-switch, registri, latches, contatori sincroni e asincroni, contatori programmabili, memorie digitali. Valutazione delle massime frequenze operative.

Esercitazioni di laboratorio:

- Progetto e realizzazione di circuiti didatticamente significativi (circuito sample & hold a componenti discreti, sintetizzatore di forme d'onda).
- Misura dei parametri significativi di componenti commerciali.

di 1)FISICA DEI SEMICONDUKTORI

Materiali semiconduttori, modello a legame covalente, legge di azione di massa, mobilità e resistività nei semiconduttori intrinseci ed estrinseci, correnti di diffusione, modello a bande di energia.

2)GIUNZIONE PN

Giunzione PN non polarizzata e polarizzata, caratteristica i-v ed equazione del diodo, coefficiente di temperatura, capacità di giunzione, modelli del diodo, circuiti a diodi (limitatori, clamper, rivelatore di picco, formatore d'onda), diodo Zener ed applicazioni, diodo Schottky, fotodiodo, led.

3)TRANSISTOR BIPOLARE A GIUNZIONE (BJT)

Dispositivi elettronici attivi, struttura fisica e principio di funzionamento del BJT, modello del trasporto, corrente di trasporto, capacità di diffusione, regioni di funzionamento, curve caratteristiche di uscita e di trasferimento, effetto Early, studio dei circuiti di polarizzazione e stabilizzazione del BJT.

Data sheets: parametri caratteristici dei transistors.

4)TRANSISTOR A EFFETTO CAMPO (FET)

Struttura fisica e principio di funzionamento di un MOSFET a canale n, analisi delle caratteristiche i-v, regione lineare, saturazione, curve caratteristiche di uscita e di trasferimento, modulazione della lunghezza del canale, effetto Body, MOSFET ad arricchimento e a svuotamento, MOSFET a canale p. Struttura fisica, principio di funzionamento del JFET, circuiti di polarizzazione del JFET.

5)AMPLIFICATORI LINEARI

Modello del transistor per piccoli segnali, analisi dc e ac, amplificatore lineare a BJT, guadagno in tensione, resistenza di ingresso, resistenza di uscita, amplificatore lineare a FET a source comune, confronto tra amplificatori a BJT e a FET. Dissipazione di potenza ed escursione del segnale in uscita. Progetto di un amplificatori ad emettitore comune, caratteristiche di un amplificatore a collettore comune ed a base comune. Dispositivo Current mirror.

6)RISPOSTA IN FREQUENZA DEGLI AMPLIFICATORI LINEARI

Modello del transistor alle alte frequenze, guadagno di corrente, metodo delle costanti di tempo per la stima delle frequenze di taglio di un amplificatore lineare, l'amplificatore cascode.

7)ESERCITAZIONI DI LABORATORIO

Realizzazione e collaudo di circuiti a diodi ed a transistors

Corso di Studio: IDI

Crediti: 6 **Tipo:**

Note:

Docente: CAPINERI LORENZO

P2 ING-INF/01

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. Ingegneria Elettron. e delle Telecom.

Introduzione al corso: catena di misura per elaborazione dei segnali per applicazioni industriali, argomenti trattati, progettazione di uno o piu' blocchi della catena

Generalità sui sensori

Sensori di temperatura con amplificatore per strumentazione

Progetto con simulazione con impiego LT1167

Convertitori corrente-tensione e tensione-corrente

Convertitori tensione-frequenza : Voltage Controlled Oscillator (VCO) (Es LM131)

progetto e simulazione di un VCO;

Amplificatore bifase

Linearizzazione della risposta di sensori: progetto per sensore di temperatura resistivo Pt100

Amplificatore di isolamento, Isolamento galvanico tipo ottico o a trasformatore, Circuito integrato AD202, amplificatori di isolamento a trasformatore integrati per schede digitali.

Sensori a termocoppia e relativa compensazione della temperatura della giunzione di riferimento. Circuito integrato AD595.

Progetto di filtri analogici attivi del primo ordine.

Alimentatori:

Circuiti equivalenti componenti passivi R,L,C

Teoria, progetto e simulazione di un rettificatore a doppia semionda e filtro RC con componenti reali.

Trasformatori in alta e bassa frequenza: principio di funzionamento, tecnologie costruttive, progetto.

Alimentatori in continua a tensione costante

Parametri di stabilizzazione

Regolatori lineari: progetto e simulazione stabilizzatore a zener e BJT, circuiti stabilizzatori integrati, regolatori a bassa caduta di tensione (low drop-out LDO)

Alimentatori a commutazione: con o senza isolamento galvanico

Modulazione PWM

Conv. DC/DC step-up, step-down, inverter: dimensionamento Le C

Valutazione delle perdite

Disturbi radiati e condotti

Generatori di tensione di riferimento con diodo zener

Cenni ai sistemi elettronici per la conversione di tensione DC/DC per pannelli fotovoltaici

Esercitazione di Laboratorio n. 1: Simulazione di un amplificatore per strumentazione collegato a termocoppie con programma SPICE per la simulazione dei circuiti elettronici e verifica sperimentale

Esercitazione di Laboratorio n. 2: Filtro attivo passa basso

Esercitazione di Laboratorio n. 3: valutazione forme d'onda ed efficienza convertitore DC/DC

Disciplina: N159IDI **ELETTROTECNICA**

ING-IND/31

Corso di Studio: **IDI** IND-IAR

Crediti: 6 **Tipo:** A

Note:

Docente: **SCARPINO PIETRO ANTONIO** CRE

Copertura: CRETR

Ente appartenenza: Dip. Ingegneria Elettron. e delle Telecom.

Grandezze elettriche fondamentali. Teoria dei Circuiti e suoi limiti di applicabilità.

Leggi di Kirchhoff. Componenti passivi. Definizione di bipolo passivo e bipolo attivo, Relazione caratteristica di un bipolo, bipolo tempo invariante, bipolo statico e bipolo dinamico, bipolo normale e inerte, bipolo lineare, reciprocità, Connessioni serie e parallelo di componenti. Resistore ideale, Generatori indipendenti di tensione e corrente, Condensatore lineare tempo-invariante e Induttore lineare tempo-invariante. Analisi di reti resistive. Partitore di tensione e di corrente. Trasformazioni stella-triangolo. Principio di sovrapposizione degli effetti. Teoremi di Millmann, di Thevenin, di Norton.

Analisi dei circuiti elettrici senza memoria: Metodo ai Nodi (metodo diretto e metodo ai nodi modificato), Metodo agli Anelli (metodo diretto e metodo degli anelli modificato). Generatori Controllati. Analisi di reti elettriche in presenza di generatori controllati: metodo ai nodi e degli anelli, teoremi di Thevenin e Norton. Multipoli Resistivi: trasformatore ideale, Amplificatore Operazionale ideale, Analisi di reti contenenti amplificatori operazionali. Cenni di analisi di reti contenenti resistori non lineari e Diodi ideali.

Analisi topologica dei circuiti elettrici.

Regime Alternato Sinusoidale. Valore efficace e valore medio. Fasori. Circuiti equivalenti nel dominio dei fasori.

Analisi di reti in regime sinusoidale. Potenza attiva, fattore di potenza, potenza reattiva, potenza apparente e potenza complessa. Triangolo delle potenze. Conservazione della potenza complessa. Rifasamento. Teorema del massimo trasferimento di potenza. Circuiti mutuamente accoppiati. Circuiti risonanti serie e parallelo. Coefficiente di risonanza. Larghezza di banda. Funzione di rete. Risposta in frequenza, risposta in ampiezza e risposta in fase.

Analisi mediante soluzione di equazioni differenziali. Analisi di circuiti del primo ordine con metodo semplificato.

Risposta libera, risposta forzata, risposta transitoria e risposta permanente. Costante di tempo. Calcolo della risposta a regime con eccitazioni costanti e con eccitazioni sinusoidali.

Disciplina: N174IDI **ELETTROTECNICA INDUSTRIALE**

ING-IND/31

Corso di Studio: **IDI** IND

Crediti: 6 **Tipo:** A

Note: .

Docente: **GIORGI ALBERTO** 25U

Copertura: CRETR

Ente appartenenza: Servizi Generali

Disciplina: 00000056 **FISICA II**

FIS/01

Corso di Studio: **IDI** IAR

Crediti: 6 **Tipo:** A

Note:

Docente: **MAGLIETTA MARINO**

P2 FIS/03

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. Ingegneria Civile

FISICA GENERALE II

Elettrostatica. Carica elettrica; legge di Coulomb; conduttori e isolanti; campo e potenziale elettrico; legge di Gauss; capacità e condensatori; dielettrici; polarizzazione.

Conduzione. Intensità di corrente; conduzione; resistenza elettrica; legge di Ohm; potenza dissipata; leggi dei circuiti; teorema di Thevenin. Cenni sulla Struttura della materia

Magnetostatica. Forza di Lorentz; campo magnetico; leggi di Laplace; teorema di Ampere; principio di equivalenza.

Solenoidi. Proprietà magnetiche della materia.

Induzione elettromagnetica. Legge di Faraday. Energia magnetica. Misure elettriche.

1. MODELLISTICA E SIMULAZIONE

- Modelli di stato e ingresso-uscita.
- Modelli lineari a parametri concentrati di sistemi elettrici, meccanici, idraulici e termici.
- Modelli non lineari, stati di equilibrio, linearizzazione, stabilità dell'equilibrio e criterio di linearizzazione di Lyapunov.
- Simulazione al calcolatore di sistemi dinamici (MATLAB+SIMULINK).

2. ANALISI DI SISTEMI LINEARI A TEMPO-CONTINUO

- Cenni sulla trasformata e antitrasformata di Laplace
- Funzione di trasferimento e risposta impulsiva
- Analisi della risposta: risposta libera e risposta forzata
- Stabilità
- Criterio di Routh-Hurwitz
- Risposta al gradino
- Analisi armonica
- Risposta in frequenza e sue rappresentazioni grafiche mediante diagrammi di Bode e Nyquist.

3. ANALISI DI SISTEMI A RETROAZIONE

- Stabilità interna
- Criterio di Nyquist
- Margini di stabilità
- Specifiche statiche: errori a regime e tipo del sistema
- Specifiche dinamiche nel dominio del tempo (sovranelongazione, tempo di assestamento e tempo di salita)
- Specifiche dinamiche nel dominio della frequenza (picco di risonanza, banda passante, margine di fase e pulsazione di attraversamento)
- Correlazioni empiriche fra le varie specifiche
- Il luogo delle radici

4. SINTESI DI SISTEMI DI CONTROLLO A RETROAZIONE

- Funzioni compensatrici elementari: funzione attenuatrice ed anticipatrice
- Sintesi per tentativi nel dominio della frequenza
- Sintesi per tentativi mediante il luogo delle radici
- Compensatori PID

Disciplina: N168IDI **FONDAMENTI DI ELETTROMAGNETISMO** ING-INF/02

Corso di Studio: IDI **Crediti:** 6 **Tipo:** A

Note:

Docente: FRENI ANGELO P2 ING-INF/02 **Copertura:** AFF03

Ente appartenenza: Dip. Ingegneria Elettron. e delle Telecom.

Richiami di matematica - Generalità sui sistemi di coordinate: cartesiane, cilindriche, sferiche. Operazioni differenziali ed integrali su funzioni scalari e vettoriali. Funzione di Dirac. Trasformata di Fourier.

Equazioni di Maxwell - Equazioni di Maxwell in forma differenziale. Equazioni di Maxwell nel dominio della frequenza. Equazioni di Maxwell in un mezzo omogeneo. Equazioni di Maxwell in un mezzo non omogeneo. Onde piane.

Campi statici - Equazioni di Maxwell per campi elettrostatici e magnetostatici. Energia elettrostatica e magnetostatica.

Energia associata ad un campo elettromagnetico - Teorema di Poynting nel dominio del tempo. Teorema di Poynting nel dominio della frequenza.

Teoria circuitale delle linee di trasmissione - Costanti primarie di una linea di trasmissione. Tensione e corrente lungo una linea di trasmissione. Costanti secondarie di una linea di trasmissione. Linee prive di perdite: linea adattata, linea aperta, linea in corto circuito, linea chiusa su un carico generico. Linee con piccole perdite. Adattamento di una linea al carico. Carta di Smith e suo uso.

1. Programmazione ad oggetti

- Il paradigma della programmazione ad oggetti.
- Astrazione dei dati.
- Classi ed oggetti.
- Ereditarietà. Polimorfismo.

2. Linguaggio C++

- Transizione da C a C++.
- Classi e metodi in C++.
- Overloading degli operatori.
- Allocazione dinamica, costruttori e distruttori.
- Ereditarietà. Polimorfismo. Input-output.
- Cenni su templates. e programmazione generica (standard template library).

3. Complessità degli algoritmi

- Analisi degli algoritmi.
- Formule di ricorrenza. Misure di complessità.
- Cenni sulle classi di complessità P e NP.

4. Algoritmi fondamentali in memoria centrale

4.1 Algoritmi di ordinamento

- insertion sort
- quick sort
- merge sort
- heap sort
- Heap e code con priorità.

4.2 Dizionari:

- Tabelle hash.
- Alberi binari di ricerca
- RB-Alberi.
- Alberi AVL

4.3 Strutture dati per Insiemi disgiunti

4.4 Algoritmi fondamentali sui grafi:

- attraversamenti in ampiezza e profondità,
- minimo albero ricoprente Alg. Prim e alg. Kruskal.
- cammino minimo da sorgente singola, Alg. Dijkstra, Alg. Bellman-Ford
- DAG, ordinamento topologico, cammino minimo in un DAG

5. Algoritmi fondamentali in memoria secondaria

- Alberi B,
- Extendible Hashing.

6. Tecniche di progetto degli algoritmi

- Divide et impera
- Algoritmi greedy (alg. zaino frazionario e zaino 0-1, codici di huffman)
- Programmazione dinamica (alg. sottosequenza comune più lunga)

Disciplina: N219IDI **GESTIONE DEI SERVIZI TELEMATICI**

ING-INF/03

Corso di Studio: IDI

Crediti: 6 **Tipo:** A

Note: .

Docente: NATIVI STEFANO

25U

Copertura: CRETR

Ente appartenenza: Servizi Generali

Introduzione e Definizioni

Architettura dei Servizi Telematici

Web Services

XML e XML Schema

WSDL (Web Service Description Language)

SOAP (Simple Object Access Protocol)

Web Application e moduli Servlet

Sicurezza dei servizi telematici

Prestazioni dei servizi telematici

Videoconferenza su Internet

Laboratorio informatico/ Esercitazioni

Sviluppo di schemi e documenti XML

Sviluppo di moduli client e server SOAP

Sviluppo di moduli broker basati su protocollo SOAP

Sviluppo di Servlet

Sviluppo di Servlet che chiamano web service tramite SOAP

Sperimentazione di sessioni di videoconferenza

Disciplina: N063IDI **METODI MATEMATICI** MAT/05

Corso di Studio: **IDI** IAR IND **Crediti:** 6 **Tipo:** A

Note: 3 CFU VALGONO PER ANALISI DEI SISTEMI B IAR

Docente: **MUGELLI FRANCESCO** RL MAT/05 **Copertura:** AFF03

Ente appartenenza: Dip. Matematica Applicata "G.Sansone"

Disciplina: N216IDI **MISURE DI COMPATIBILITA'
ELETTROMAGNETICA** ING-INF/07

Corso di Studio: **IDI** **Crediti:** 6 **Tipo:** A

Note:

Docente: **CAROBBI CARLO** RC ING-INF/07 **Copertura:** AFF03

Ente appartenenza: Dip. Ingegneria Elettron. e delle Telecom.

-
- 1) Richiami, concetti generali, terminologia e definizioni. Campi e emettitori, modo comune e modo differenziale, banda larga e banda stretta. Forme d'onda nel dominio del tempo e della frequenza, segnali ripetitivi ed impulsivi, coerenza, rumore. Linee di trasmissione: analisi delle linee come cascata infinita di velle L-C, tensione, corrente, potenza e impedenza di linea, coefficiente di riflessione e ROS, limite di bassa frequenza, perdite. Il decibel e le unità logaritmiche assolute.
 - 2) Non idealità dei componenti passivi e dei conduttori.
 - 3) Strumentazione e dispositivi di misura per la Compatibilità Elettromagnetica, ambienti di prova: analizzatore di spettro e misuratore standard di radiodisturbi, generatore "tracking", sonde di corrente, sonde di campo, antenne standard a larga banda, misuratori a rivelazione diretta ed indiretta, sonde per misure di disturbi condotti, reti artificiali (LISN). Sito di prova all'aperto (OATS), camere schermate, camere semi-anecoiche, camere completamente anecoiche. Celle di taratura dei campi: cella TEM, cella GTEM, cella di Helmholtz.
 - 4) Ambiente radiato: naturale e artificiale, scarica elettrostatica, fulmine, impulso elettromagnetico nucleare. Ambiente condotto: disturbi tipici presenti nella rete di distribuzione dell'energia in BT, modello della rete in alta frequenza.
 - 5) Efficacia di schermatura. Trattazione con i campi: lastre metalliche, schermi discontinui (reti, fori, guarnizioni). Trattazione a costanti concentrate: accoppiamento capacitivo e induttivo. Proprietà schermanti del cavo coassiale, impedenza di trasferimento.
 - 6) Collegamenti delle masse: punto singolo seriale/parallelo, punti multipli.
 - 7) Tecniche di protezione: amplificatori differenziali e sistemi bilanciati, trasformatori trasversali e longitudinali, isolatori ottici. Filtri di segnale, filtri di rete.
 - 8) Normative: organismi di normazione civile, direttiva europea per la Compatibilità Elettromagnetica, classificazione delle norme (di base, generiche, di prodotto), dichiarazione di conformità. Norme militari MIL-STD. Esempi di norme, limiti, metodi di prova. Pericoli delle radiazioni elettromagnetiche non-ionizzanti, normative di protezione.
 - 9) Esperimenti di laboratorio: uso di analizzatore di spettro e oscilloscopio a larga banda, misure di disturbi persistenti e impulsi veloci, realizzazione e taratura di sonde di corrente, caratterizzazione di componenti e dispositivi passivi, misure di campi con antenne estese e sensori.

Disciplina: N161IDI **MISURE ELETTRICHE**

ING-INF/07

Corso di Studio: **IDI**

Crediti: 6 **Tipo:** A

Note:

Docente: **CAROBBI CARLO**

RC ING-INF/07

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. Ingegneria Elettron. e delle Telecom.

Vedere l'insegnamento di Misure Elettriche per il corso di laurea in Ingegneria Elettronica.

Sistemi di misura. Introduzione alla RADIOMETRIA e differenze con la FOTOMETRIA, unità di grandezza e simbologia. Quantità spettrali e non spettrali. Energia radiante, Flusso radiante, Intensità radiante, Irradianza Emettenza, Radianza, Assorbanza.. Meccanismi di interazione onde elettromagnetiche, materia.

Corpo nero, distribuzione spettrale della radiazione di corpo nero, Legge di Stefan Boltzmann, legge di radiazione di Plank, Legge dello spostamento di Wien. Corpi grigi, corpi reali. Corpo nero come riferimento per definire le proprietà di assorbimento e emissione dei corpi, corpi freddi e corpi caldi, misure assolute di temperatura basate sul colore.

Sistemi di misura. Fotometria, definizione radiometrica di candela, Curva di sensibilità dell'occhio umano standardizzata, visione fotopica e scotopica. Grandezze fotometriche e loro equivalenza con le grandezze radiometriche.

Principi di ottica geometrica, postulati, leggi della riflessione e rifrazione, applicazione della legge di Snell, riflessione totale, lastra a facce piane e parallele, applicazioni del principio di tempo stazionario, prismi, prisma riflettente, prisma dispersivo.

Ottica geometrica parassiale, specchi sferici, lenti sottili, distanza focale, immagine reale e virtuale, diottri sferici, equazione del diottero e distanze focali, lenti sottili, equazione dei costruttori di lenti, convenzioni sui segni, costruzioni geometriche, specchio sferico convergente, specchio sferico divergente, lente convergente, lente divergente.

Ingrandimento, costruzione grafica delle immagini, ingrandimento trasversale, combinazione di due lenti, diaframmi, numero "F", lente di ingrandimento, macchina fotografica

Lente d'ingrandimento e oculare, microscopio composto, telescopio ad espansione di fascio, specchi sferici, definizioni, convenzione e equazione dei punti coniugati

Ottica matriciale, matrici fondamentali, calcolo della distanza immagine, matrice di una lente sottile, stabilità di una cavità risonante, lenti spesse, matrice di trasferimento, diottria di una lente spessa,

Aberrazioni monocromatiche, coma, astigmatismo, aberrazione cromatica, equazione dei raggi, lenti a gradiente di indice. Doppia fenditura e reticolo di diffrazione, esercizi

Aberrazioni monocromatiche, coma, astigmatismo, aberrazione cromatica, equazione dei raggi, lenti a gradiente di indice. Doppia fenditura e reticolo di diffrazione, esercizi

Metodi di accoppiamento e disaccoppiamento della luce in guida, caratterizzazione di guide ottiche planari, dispositivi ottici integrati, interferometro di Mach-Zehnder, accoppiatore direzionale

Tecniche di fabbricazione di guide ottiche in vetro e niobato di litio, dispositivi ottici integrati
Accoppiamento della luce in guida, misura delle costanti di propagazione

Fibre ottiche, condizioni di propagazione in fibra, tipi di fibre ottiche "step-index" e "graded index", apertura numerica, prodotto Banda-Lunghezza, fibre ottiche come sistemi per la guida di fasci laser, fibre in silice e in plastica..

Fibre ottiche, attenuazione, assorbimento del materiale, perdite per diffusione, perdite per effetti non lineari, dispersione, dispersione modale, dispersione cromatica, dispersione di guida d'onda., indice di rifrazione effettivo

Fibre ottiche, modi di propagazione in una guida planare, velocità di fase e velocità di gruppo, condizioni di monomodalità, amplificatori ottici, componentistica per fibre ottiche, sistemi di accoppiamento luce-fibra

Fotorivelatori, fotodiodi, fototransistori, fotodiodi intrinseci e estrinseci, fotodiodi attivi e passivi, efficienza di conversione, guadagno, grandezze tipiche, banda elettrica e banda ottica.

Fotorivelatori fotodiodi, circuiti equivalenti, punto di lavoro, circuiti di ricezione, fotodiodi PIN

Fotorivelatori di tipo termico, pirometri, circuiti equivalenti, reti di ricezione, applicazione per le misure su sorgenti laser, applicazioni per immagini termografiche, banda elettrica e banda ottica, applicazioni dei pirometri per misure su fasci laser.

Misure con sensori piroelettrici in PVDF per la rilevazione della macchia focale di sistemi laser e la misura di potenza ottica. Elettronica di elaborazione segnale, di trasferimento dati e di presentazione immagini

Grandezze caratteristiche dei fotorivelatori, responsività, "Noise Equivalent Power", D^* , criteri di progetto per la minimizzazione del rumore del dispositivo della sorgente e del canale di comunicazione

Sensori per immagini a CCD, sensori lineari e a matrice, sensori per immagini nel visibile e nell'infrarosso, immagini per fluorescenza, schede elettroniche di pilotaggio acquisizione e trasferimento dati a personal computer.

Misure su fibre ottiche, misure di attenuazione, misure di dispersione, misure dell'indice di rifrazione, misure della lunghezza d'onda di "cutoff", misure di apertura numerica. Amplificatori ottici.

Led, eterogiunzioni, geometrie costruttive, ELED, SELED, DOME LED, led superluminescenti, circuiti di pilotaggio, accoppiamento in fibra

Sistemi Laser industriali

Caratterizzazione di sistemi laser. Parametri caratteristici, curva della potenza emessa in funzione della corrente di pilotaggio, corrente di soglia, sensibilità rispetto alla temperatura, potenza massima di uscita, efficienza, rumore ottico

Misure dirette, potenza di uscita, corrente di pilotaggio, fotocorrente laser, tensione di polarizzazione (laser a diodo) stabilità della potenza ottica.

Sensori in fibra ottica

Sensori CCD E CMOS per immagini

Colorimetria

Fotoacustica laser; regime termoplastico e ablativo. Generazione e ricezione di ultrasuoni con sorgenti laser. Controlli non distruttivi con Laser e ultrasuoni, Sensori acustici in fibra ottica.

Interazione laser tessuti biologici. Tecniche di termoablazione percutanea

Tecniche laser per ablazione di materiali. LIPS (Laser Induced Plasma Spectroscopy)

Lettori CD e DVD

Nefelometria spettrale e polare e caratterizzazione di materiali

Tecniche per indagini termografiche.

Sistemi ottici per Digital Light Processing

Ottica integrata. Guide planari, metodi di accoppiamento in guida, materiali e tecniche di fabbricazione dei circuiti ottici integrati, applicazioni alle telecomunicazioni e alla elaborazione dei segnali

Disciplina: 44555565 **QUALITA E CERTIFICAZIONE**

ING-INF/07

Corso di Studio: **IDI** IAR

Crediti: 6 **Tipo:**

Note:

Docente: **CATELANI MARCANTONIO** P1 ING-INF/07 **Copertura:** AFF03

Ente appartenenza: Dip. Ingegneria Elettron. e delle Telecom.

1. Introduzione. Confronto microcontrollori/microprocessori general purpose/DSP.

2. La memoria

2.1. La memoria centrale: organizzazione e accesso alla memoria.

2.2. Memoria cache: principio di localizzazione e tempo medio di accesso; cache completamente associativa, algoritmi di scrittura e di sostituzione dei blocchi; cache a mappatura diretta e cache associativa a n vie.

2.3. Memoria virtuale: paginazione, pagine, politica di caricamento e sostituzione delle pagine; paginazione e segmentazione; modalità di costruzione dell'indirizzo fisico a partire da quello virtuale.

3. Alcune caratteristiche delle architetture moderne

3.1. Il Personal Computer - chipset.

3.2. Pipeline

3.3. Parallelismo hardware (Architettura multi core)

4. PLD

4.1 - Classificazione

4.2 - ROM (architettura e impieghi)

4.3 - PAL (architettura e impieghi, esempi)

4.4 - FPGA (architettura e impieghi, CLB, IOB, linee di comunicazione)

5. Microcontrollori

5.1 Overview sui microcontrollori, caratteristiche.

5.2 Il microcontrollore 8051

- architettura

- funzionamento

- memoria (RAM e ROM interna, RAM e ROM esterna, collegamento e struttura)

- registri generali (R0..R7 e SFR)

- funzionamento e programmazione dei timer

- funzionamento e programmazione della porta seriale e delle porte paralleli

6. DSP

6.1 Introduzione

6.2 Campi di applicazione dei DSP

6.2 Analisi di DSP Texas Instruments TMS320C3x e TMS320C5x

- architettura

- registri

- collegamento con la memoria

- funzionamento delle porte seriali

7. Esempio di utilizzo di un microcontrollore

PROGRAMMA PER L'A.A. 2008/2009.

Classificazione delle Reti di Telecomunicazione, I tipi di commutazione (di circuito e di pacchetto) ed il multiplexing.

Architetture funzionali. Evoluzione delle reti di TLC e dell'informatica. Evoluzione delle architetture funzionali. Architetture a strati. Principali organismi di standardizzazione, Il modello di riferimento OSI, Architetture specifiche a confronto con OSI.

Reti integrate nei servizi: I servizi utente, la rete integrata N-ISDN, La rete integrata B-ISDN.

xDSL. Aspetti generali della tecnologia xDSL (Digital Subscriber Loop), Architettura della tecnologia ADSL, Tipologie delle tecnologie xDSL, il DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer).

Il livello fisico: i mezzi di trasmissione. La propagazione e la legge di snell, le fibre ottiche, trasmettitori e rilevatori ottici, link-budget, i cavi.

Il cablaggio strutturato. Gli standard della famiglia EIA 568.

Metodi di accesso multiplo: Classificazione dei metodi di accesso multiplo, indici di prestazioni, metodi ad assegnamento fisso: FDMA, TDMA, metodi ad accesso casuale: ALOHA, Slotted-ALOHA, Reservation ALOHA, Reti radiomobili cellulari: Sistemi in TDMA (GSM, DECT), Pacchettizzazione della voce, Reservation Random Access (RRA), RRA-ALOHA, CSMA, CSMA-CD, efficienza del CSMA/CD, assegnamento su richiesta Polling e Tokeng Passing: Polling, Multiple-Token, Single-Token, Single-Packet, Analisi dei token ring, Token Holding Time, Tempo massimo di accesso al canale.

Rete Ethernet e standard IEEE 802.3. Standard IEEE 802, Ethernet, Truncated Binary Exponential Back-off (TBEB), IEEE 802.3.

Wireless Lan e relative tecnologie. IEEE 802.11, Bluetooth

Bridge per interconnessione di LAN. I bridge 802.1, Funzioni e architettura logica, Ricezione e filtraggio, instradamento, Spanning Tree, Bridge remoti.

Ethernet switching e VLAN. Switch di Livello 2 (L2 switch), Tecniche Ethernet Switching, Tipologie di Switch, Switch di Livello 3 (L3 Switch), Virtual LAN (VLAN)

Controllo di linea. Il DLC (Data Link Control) nelle linee punto-punto, Delimitazione (framing), Protocolli character-oriented e bit-orineted, FEC e ARQ. ARQ: ack e timeout, Necessità della numerazione in ARQ. Stop and Wait (Alternatine bit Protocol). Analisi dell'efficienza, Recupero di errore Sliding-Window, Go-Back-N, Analisi del Go-Back-N, Selecive Repeat. Numerazione nel Selective Repeat, Analisi dell'efficienza del Selective Repeat.

HDLC(High Level Data LinK). Modi operativi, Struttura della trama, Recupero di errore, PPP(Point to Point Protocol. LLC (Logical Link Control). MAC PDU (Media Access Control Packet Data Unit), IEEE 802.2 (LLC), Trame LLC, Servizi LLC.

Tecniche di instradamento. Compiti del livello di rete, Classificazione delle tecniche di routing, Algoritmi per il percorso minimo: Bellman-Ford, Dijkstra. Versione distribuita dell'algoritmo di Bellman-Ford (Vector Distance).

Il Livello di rete nella Internet Protocol Suite. Internet Protocol (IP), L'indirizzamento IP, ICMP (Internet Control Message Protocol), ARP (Address Resolution Protocol) e RARP(Riverse Address Resolution Protocol), DHCP (Dinamic Host Configuration Protocol), NAT (Network Address Translation), Realizzazioen degli algoritmi di routing (Distance Vector e Link State Packet), L'instradamento nelle reti IP, Protocollli EGP e IGP, Name Server

Architettura dei router. Porte di Accesso, tecniche di commutazione, Input e output queueing

Reti a circuito virtuale. X.25, Tabelle di routine nelle reti a circuito virtuale, Frame Relay.

ATM (Asynchronous Transfer Model). Struttura della rete ATM, Protocol Reference Model, PDH (Plesiochronous Digital Hierarchy) e SDH (Synchronous Digital Hierarchy), ATM Adaptation Layer.

MPLS (Multi Protocol Label Switching). Multi Protocol Label Switching, LER (Label Edge Router), LSR - (Label Switch Router)

Il livello di trasporto ed il TCP. Livello di Trasporto e TSAP (Transport Service Access Point), Three-way handshake, Incarnation Number, TCP (Transmission Control Protocol) e UDP (User Datagram Protocol).

SEMINARI:

Sistemi di Radiolocalizzazione. Sistemi di radiolocalizzazione basati su misure di a) ritardo, b) fase. Interferometri. Radar. Sistema Omega. Radiogoniometro. Sistemi iperbolici, calcolo della differenza di clock. Sistema GPS, Bande usate. GPS differenziale. Misure di pseudo-distanza e di fase. Scelta dei satelliti, effetto canion. Cenni sulla allocazione delle frequenze per sistemi di radiolocalizzazione. Copertura e visibilità dei satelliti GPS.

Corso di Studio: **IDI**

Crediti: 6 **Tipo:**

Note:

Docente: **SPINU MARIUS BOGDAN** CRE

Copertura: CRETR

Ente appartenenza: Dip. Sistemi e Informatica

1. Introduzione

Ripasso concetti base del funzionamento di un calcolatore (sistema CPU-memoria-I/O)

Introduzione ai Sistemi Operativi (Cap.1 – Silberschatz, Galvin, Gagne)

Strutture dei sistemi operativi (Cap.2 – Silberschatz, Galvin, Gagne)

2. Gestione dei processi (Cap. dal 3 al 7 – Silberschatz, Galvin, Gagne)

Processi

Thread

Scheduling della CPU

Sincronizzazione

Stalli

3. Gestione della memoria (Cap.8-9 – Silberschatz, Galvin, Gagne)

Memoria centrale

Memoria cache

Memoria virtuale

4. Gestione del file system (Cap.10 e 13 – Silberschatz, Galvin, Gagne)

Interfaccia del file system

Sistemi di I/O

5. Applicazioni e casi di studio

Macchine virtuali.

Programmazione: Java e la Java Virtual Machine; C# e .NET Framework. Classi e oggetti. Passaggio di parametri.

Gestione delle eccezioni. Classi derivate. Interfacce. Polimorfismo. Programmazione multithread e concorrente

[programma provvisorio]

Concetti generali e richiami da altri moduli

Definizione di telematica. Segnali analogici e digitali. Codifica e modulazione. Modello di sorgenti. Topologie di rete. Il modello OSI. Stratificazione. Il livello Fisico e di Collegamento: tecnologie di reti per dati. Internetworking. La Internet TCP/IP. Il livello di rete: il protocollo IP. Il livello di Trasporto: protocolli TCP e UDP.

Internet: il livello di Applicazione

Servizi e applicazioni. Sistemi centralizzati e sistemi distribuiti. Topologie di sistemi distribuiti. Modelli di interazione: client/server e peer-to-peer. Architetture distribuite: sistemi two-tier, three-tier e multi-tier. Esempi di protocolli di livello Applicazione: DHCP. DNS. TELNET. Posta elettronica: cenni sui protocolli SMTP e POP. Il formato dei messaggi in Internet: RFC822, MIME, i messaggi Multipart.

Il World Wide Web

Il servizio WWW. L'identificazione delle risorse: URI, URL e URN. Il protocollo HTTP: richieste e risposte, metodi, l'header, la negoziazione dei contenuti, la gestione della cache. I cookies per la gestione delle sessioni. I servizi HTTP: l'invio di parametri mediante HTTP-GET e HTTP-POST. I documenti ipermediali: il linguaggio HTML. L'elaborazione server-side: CGI, server-side script. L'elaborazione client-side: Javascript. I fogli di stile: CSS. HTML dinamico. Java e il WWW. I motori di ricerca e i portali.

Applicazioni avanzate del WWW

Il WWW nell'integrazione delle applicazioni (EAI) e nell'interscambio dati (EDI). Dati strutturati, non-strutturati e semi-strutturati. XML. La definizione della struttura dei dati: Document Type Definition (DTD) e XML Schema Definition (XSD). Il Document Object Model (DOM): DOM level 1, 2 e 3. I parser XML: SAX e DOM. Le trasformazioni dell'XML: XSLT, XPath..

Il WWW per l'elaborazione distribuita: cooperazione applicativa, Remote Procedure Call (RPC) e Remote Method Invocation (RMI). I possibili approcci architetturali: architetture service-based, architetture resource-based.

L'architettura del WWW

L'interpretazione moderna dell'architettura del WWW. Identificazione, Interazione e Rappresentazione. Lo stile architetturale ReST. L'applicazione del pattern CRUD. La metodologia AJAX per lo sviluppo di applicazioni Web.

Parte I: SEGNALI DETERMINISTICI

Introduzione ai segnali: Definizioni di informazione, segnale e sistema di comunicazione. Segnali determinati e segnali aleatori. Segnali continui ad energia finita e a potenza media finita, segnali a tempo discreto, segnali numerici o digitali. Segnali aperiodici, segnali periodici e segnali ciclici.

Lo spazio dei segnali: Lo spazio dei segnali a tempo continuo. Rappresentazione discreta di segnali continui.

Analisi di Fourier: Sviluppo in serie di Fourier di segnali periodici e di segnali ad energia finita. Esempi di applicazione dello sviluppo in serie di Fourier. Definizione di trasformata di Fourier ed esempi di calcolo. Valutazione grafica dell'integrale di convoluzione. Autocorrelazione, cross-correlazione e teorema di Parseval. La funzione delta di Dirac: definizione e proprietà. Trasformata di Fourier di segnali generalizzati: impulso unitario, impulso esponenziale, funzione segno, gradino unitario, segnale triangolare, segnali periodici, treno di delta di Dirac. Definizione di banda di un segnale.

Trasformazioni lineari di segnali a tempo continuo: Caratterizzazione dei sistemi elettronici: sistemi lineari, sistemi tempo-invarianti, sistemi causali, sistemi stabili, sistemi dispersivi, sistemi attivi e passivi. Caratterizzazione analitica del funzionamento dei sistemi LTI. Condizioni di fisica realizzabilità. Analisi di sistemi LTI nel dominio della frequenza: la funzione di trasferimento o risposta in frequenza del sistema, suo significato fisico, relazione ingresso/uscita, relazione tra le densità spettrali di energia in ingresso e in uscita. Condizioni di non distorsione: distorsioni lineari, distorsione di ampiezza e distorsione di fase. Guadagno di un sistema LTI. Sistemi filtranti: filtri passa-basso e filtri passa-banda, definizione di banda passante di un filtro.

Inviluppo complesso di un segnale passabanda: Trasformata di Hilbert. Rappresentazione canonica di segnali passa-banda. Inviluppo complesso associato ad un segnale passa banda ad energia finita. Componenti in fase e quadratura.

Campionamento dei segnali: teorema del campionamento per segnali ad energia finita e banda limitata. Spettro del segnale campionato, criterio di Nyquist, ricostruzione del segnale analogico per interpolazione. Aliasing. Campionamento naturale. Campionamento sample & hold. Campionamento di segnali passa-banda.

Parte II: SEGNALI ALEATORI

Definizione di processo aleatorio. Funzione di distribuzione di ordine n di un processo. Densità di probabilità di ordine n di un processo. Funzione di distribuzione congiunta e densità di probabilità congiunta. Processi multidimensionali. Processi complessi. Valor medio, funzione di autocorrelazione e funzione di autocovarianza di un processo. Cross correlazione e cross covarianza di due processi. Processi incorrelati, processi ortogonali e processi indipendenti. Processi gaussiani. Processi stazionari: stazionarietà in senso stretto e in senso lato, stazionarietà congiunta. Autocorrelazione e densità spettrale di potenza media di processi stazionari. Cross correlazione e cross spettro di processi stazionari. Trasformazioni lineari di processi aleatori. Processi ergodici: ergodicità relativa al valor medio ed ergodicità relativa alla funzione di autocorrelazione. Processo di rumore bianco, rumore bianco e gaussiano filtrato passa basso. Caratteristiche statistiche del rumore gaussiano a banda stretta.

