

Ing. Elettronica

Disciplina: N190IEL **AFFIDABILITA' E CONTROLLO DI QUALITA'** ING-INF/07
I

Corso di Studio: IEL **Crediti:** 5 **Tipo:** A

Note:

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

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

PARTE INTRODUTTIVA - Cenni su normazione, certificazione e accreditamento. Conformità, affidabilità, manutenibilità e disponibilità (fidatezza), qualità: evoluzione temporale dei concetti e relative definizioni (Norme UNI EN ISO 9000:2000, CEI 56-50).

1. AFFIDABILITÀ E DISPONIBILITÀ

Guasto, avaria e loro classificazione. Funzioni di affidabilità, distribuzione sperimentale dei guasti, tasso istantaneo di guasto, parametri di affidabilità: MTTF, MTBF, MTTR. Affidabilità combinatoria: configurazioni serie, parallelo, stand-by, r su n, mista. Cenni su affidabilità di configurazioni complesse. Banche dati (MIL-HDBK 217 ed altre) e predizione di affidabilità per apparati elettronici: metodi del part count e del part stress. Analisi di affidabilità di sistemi complessi: metodi induttivi e deduttivi, analisi dei modi e degli effetti di guasto (FMEA) e della loro criticità (FMECA), analisi dell'albero dei guasti (FTA) - cenni. Tecniche di incremento dell'affidabilità.

2. QUALITÀ, CONTROLLO E MIGLIORAMENTO

Controllo di qualità: controllo di prodotto e di processo, tolleranza naturale e di specifica. Controllo di qualità in-linea, carte di controllo (carta della media e del range), diagramma di Pareto, diagramma causa-effetto. Controllo statistico di processo. Analisi della variabilità aleatoria e sistematica. Analisi di capacità di processo. Processi centrati e non centrati. Indici di capacità e di performance. Distribuzione normale e determinazione della percentuale di prodotti non conformi. Tecniche di miglioramento dei processi.

3. CERTIFICAZIONE

Certificazione di prodotto, organismi di certificazione, marchi di qualità. Certificazione dei sistemi qualità aziendali. Assicurazione della qualità, Norme UNI ISO 9000:2000. Manuale della qualità, procedure generali e procedure di dettaglio. Iter di certificazione. Organismi di certificazione e federazioni (CISQ, IQNet). Direttive europee, concetto di requisiti essenziali. Marcatura CE. Sicurezza. Organismi di accreditamento (SINAL, SINCERT).

Disciplina: N165IEL **ANALISI E SIMULAZIONE DI SISTEMI DINAMICI** ING-INF/04

Corso di Studio: IEL IDT **Crediti:** 6 **Tipo:** A

Note:

Docente: BASSO MICHELE RC ING-INF/04 **Copertura:** AFF03

Ente appartenenza: Dip. Sistemi e Informatica

1.INTRODUZIONE AI SISTEMI DINAMICI

Causalità e concetto di stato, esempi di sistemi dinamici, classificazione dei sistemi dinamici (tempo-varianti e invariati, lineari e nonlineari, statici e dinamici).

2.RAPPRESENTAZIONI DEI SISTEMI DINAMICI

Rappresentazioni locali e globali Ingresso/Stato/Uscita, rappresentazioni locali e globali Ingresso/Uscita. Sistemi lineari in rappresentazione di stato, sistemi algebricamente equivalenti. Funzione di trasferimento e suo significato.

3.ANALISI DELLE PROPRIETA' DINAMICHE DEI SISTEMI

Calcolo della risposta mediante F.d.T, concetto di evoluzione libera ed evoluzione forzata, principio di sovrapposizione degli effetti, risposte a segnali tipici per sistemi del primo e secondo ordine (impulso, gradino, rampa) Analisi modale. Teorema della Risposta in Frequenza, risposta transitoria e risposta permanente. Diagrammi di Bode (asintotici). Esempi.

4.STABILITA' DEI SISTEMI DINAMICI

Stabilità interna: stabilità, attrattività, stabilità asintotica, stabilità esponenziale, definizioni ed esempi. Punti di equilibrio e Moti periodici.

Stabilità dei sistemi lineari, criteri algebrici per la stabilità. Classificazione dei piani delle fasi per sistemi del secondo ordine: Nodo, Sella, Fuoco, Centro. Stabilità Ingresso-Uscita. Criterio di Routh.

Teoria della realizzazione, cenni sulle proprietà strutturali (raggiungibilità e osservabilità), relazioni fra stabilità interna ed esterna.

Linearizzazione dei sistemi non lineari. Criteri di stabilità e instabilità. Caso critico.

5.1 SISTEMI TEMPO DISCRETO

Rappresentazioni mediante trasformata Z. Calcolo della risposta mediante trasformata Z. Analisi modale e armonica. Stabilità. Discretizzazione dei sistemi TC.

6.ESERCITAZIONI MATLAB e SIMULINK

Simulazione di sistemi dinamici mediante matlab e simulink. Diagrammi di Bode in Matlab e rappresentazioni di stato e I/O di sistemi lineari.

Disciplina: N435IEL ANALISI FUNZIONALE

MAT/05

Corso di Studio: IEL AUS

Crediti: 5 **Tipo:** A

Note: .

Docente: JOHNSON RUSSELL ALLAN P1 MAT/05

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. Sistemi e Informatica

Richiami all'algebra lineare.

Disuguaglianze di Hoelder e di Minkowski. Spazi metrici completi e il teorema delle contrazioni.

Gli spazi l^p e L^p . Elementi della teoria degli spazi di Banach, gli spazi euclidei, e gli spazi di Hilbert.

Insiemi ortogonali negli spazi euclidei e gli spazi di Hilbert, serie di Fourier.

Operatori lineari negli spazi di Banach, norma, teoria spettrale di tali operatori.

Disciplina: N000IEL ANALISI MATEMATICA I

MAT/05

Corso di Studio: IEL

Crediti: 6 **Tipo:** A

Note:

Docente: PELLEGRINI GABRIELLA

25U MAT/05

Copertura: CONCS

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

I NUMERI

Insiemi. Sommatore. Binomio di Newton. Numeri razionali e reali.

Massimi e minimi. Il concetto di estremo superiore ed inferiore. Potenze e Radicali. Esponenziali e Logaritmi. I numeri Complessi.

SUCCESSIONI E SERIE NUMERICHE

Definizione di successione e limite. Unicit  del limite. Criterio del confronto. Successioni monotone. Il numero di Nepero. Le stime asintotiche. Definizione di somma di una serie. La serie geometrica e la serie armonica generalizzata. Criteri di convergenza: del confronto del rapporto e della radice. Criterio del confronto asintotico.

Criterio di Leibniz per le serie a segno alterno.

FUNZIONI DI UNA VARIABILE

Generalit  sulle funzioni. Limiti, continuit  e asintoti di funzioni. Composizione di funzioni. Funzioni invertibili.

Funzione logaritmica, funzione esponenziale e funzioni trigonometriche. Teorema di Weirstrass. Teorema degli zeri. Teorema dei valori intermedi. Alcuni limiti notevoli.

CALCOLO DIFFERENZIALE PER FUNZIONI DI UNA VARIABILE

Derivate. Le regole di derivazione. Derivata della funzione inversa. Teorema di Lagrange e le sue conseguenze.

Massimi, minimi e flessi. Convessit  e concavit . Teorema di Fermat e Teorema di Rolle. Il concetto di differenziale.

Il teorema di de l'Hopital. Formula di Taylor e serie di Taylor.

CALCOLO INTEGRALE PER FUNZIONI DI UNA VARIABILE

Calcolo integrale. Il teorema fondamentale del calcolo integrale. Il teorema del valor medio per il calcolo integrale.

Integrali generalizzati. La funzione integrale.

Disciplina: N015IEL ANALISI MATEMATICA II

MAT/05

Corso di Studio: IEL

Crediti: 6 **Tipo:** A

Note:

Docente: PELLEGRINI GABRIELLA

25U MAT/05

Copertura: CONCS

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

FUNZIONI REALI DI DUE O PIU' VARIABILI

Le funzioni reali di due o più variabili. Limiti e continuità. Calcolo dei limiti in più variabili

CALCOLO DIFFERENZIALE PER LE FUNZIONI DI PIU' VARIABILI.

Derivate direzionali, derivate parziali, gradiente. Il differenziale di una funzione. Funzioni differenziabili. Teorema del differenziale totale. Derivata di una funzione composta. Derivate successive. Teorema di Schwartz. Formula di Taylor. Punti di estremo relativo. Punti critici. Punti di sella. La matrice hessiana. Funzioni definite implicitamente. Teorema del Dini. Ricerca di estremi assoluti. Il teorema dei moltiplicatori di Lagrange.

INTEGRALI MULTIPLI -INTEGRAZIONE SU CURVE E SUPERFICI

Integrale di Riemann per funzioni di due o tre variabili. Teoremi di riduzione degli integrali doppi e tripli.

Cambiamento di variabili. Curve regolari. Curve regolari Lunghezza di una curva. Calcolo della lunghezza di una curva regolare. Integrali curvilinei. Superfici regolari. Versore normale. Piano tangente. Orientazione. Area di una superficie. Integrali di superficie.

FORME DIFFERENZIALI LINEARI

Forme differenziali lineari. Forme differenziali esatte (campi conservativi). Forme differenziali chiuse.

Caratterizzazione delle forme differenziali esatte in termini di integrali curvilinei. Metodi di calcolo per la ricerca delle primitive di una forma esatta. Teorema di Stokes. Teorema della divergenza.

SUCCESSIONI E SERIE DI FUNZIONI

Serie di funzioni. Convergenza puntuale, convergenza totale. Serie di potenze. Struttura dell'insieme di convergenza.

Raggio di convergenza.

Disciplina: N094IEL ANALISI MATEMATICA III MAT/05

Corso di Studio: IEL IDT ELS MAS TES **Crediti:** 5 **Tipo:** A

Note: .

Docente: MARINI MAURO P1 MAT/05 **Copertura:** AFF03

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

vedi sito web CdL Elettronica/S

Disciplina: 998643 **ANALISI REALE** MAT/05

Corso di Studio: IEL AUS INS **Crediti:** 5 **Tipo:** A

Note: .

Docente: JOHNSON RUSSELL ALLAN P1 MAT/05 **Copertura:** AFF03

Ente appartenenza: Dip. Sistemi e Informatica

Elementi della teoria della probabilita': eventi, spazi di probabilita', variabili aleatorie, valore atteso, varianza. Variabili gaussiane, variabili di Poisson, variabili binomiali ed altre. Probabilita' condizionata, teorema di Bayes, variabili aleatorie indipendenti, disuguaglianza di Cebicev, legge dei numeri grandi, teorema del limite centrale. Cenni alla teoria della misura: misura di Lebesgue, integrale di Lebesgue, misure astratte e misure di probabilita'. Elementi della statistica: campionamenti, intervalli di confidenza, ipotesi e statistiche test, livello di significativita', stimatori consistenti, stimatori non distorti, stimatori della media campionaria e della varianza, distribuzione T di Student e distribuzione χ^2 , test d'adattamento, covarianza e correlazione, regressione.

Disciplina: N187IEL **ANTENNE E PROPAGAZIONE**

ING-INF/02

Corso di Studio: IEL IDT

Crediti: 5 **Tipo:** A

Note:

Docente: CALAMIA MARIO

25U ING-INF/02

Copertura: CONCS

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

Elementi di teoria della radiazione - Teoria dei potenziali elettromagnetici: potenziale vettore e scalare, condizione di Lorentz, equazioni vettoriali e scalari omogenee di Helmholtz e relative soluzioni. Dipolo elettrico corto. Teorema di Dualita'. Dipolo magnetico corto. Spira circolare.

Antenne - Antenne filiformi in trasmissione: equazione integrale di Hallen, impedenza di ingresso, altezza efficace, direttività, guadagno, efficienza di radiazione. Teorema di reciprocità. Antenne filiformi in ricezione: altezza efficace in ricezione, area efficace. Formule del collegamento. Schiere di antenne. Teorema di equivalenza. Antenne ad apertura: apertura rettangolare con illuminazione uniforme. Generalità sulle antenne a riflettore.

Propagazione guidata - Teoria elettromagnetica delle strutture guidanti. Separazione delle componenti trasverse del campo da quelle longitudinali. Funzioni scalari e vettoriali di modo. Modi trasversi elettromagnetici (TEM). Cavo coassiale e connessione tra approccio elettromagnetico e circuitale. Modi trasversi elettrici (TE) e trasversi magnetici (TM). Guida d'onda rettangolare. Modo TE in guida d'onda rettangolare. Potenza in guida.

Disciplina: N253IEL **APPLICAZIONI DI MATEMATICA** MAT/05

Corso di Studio: IEL ELS **Crediti:** 5 **Tipo:** A

Note: .

Docente: MARINI MAURO P1 MAT/05 **Copertura:** AFF03

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

vedi sito web CdL Elettronica/S

Disciplina: N182IEL **BIOMECCANICA**

ING-IND/34

Corso di Studio: IEL

Crediti: 5 **Tipo:** A

Note:

Docente: CORVI ANDREA

P1 ING-IND/34

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. Meccanica e Tecn. Indust.

Biomeccanica: approcci, metodi; aree di interesse e di sviluppo.

Analisi del movimento: modellistica, sistemi di acquisizioni di grandezze cinematiche e dinamiche; applicazioni per la valutazione funzionale quantitativa dei disordini motori; applicazioni nella rieducazione motoria, valutazione delle azioni agenti nei muscoli, articolazioni, segmenti ossei. Biomeccanica del passo, e di alcune articolazioni.

Tessuti biologici. Biomeccanica dell'osso costituzione, rimodellamento, caratteristiche meccaniche, meccanismi di frattura, comportamento a fatica Biomeccanica delle cartilagini costituzione, comportamento meccanico

Biomateriali. Materiali metallici acciai, leghe di cobalto, leghe di titanio, leghe a memoria di forma Materiali polimerici poliesteri e poliammidi, polietilene, polisilossani, PTFE, poliuretani, polimetilmetacrilato Materiali ceramici bioceramiche, biovetri, carbonio turbostrato, processi tecnologici,

Protesi e fissatori. Protesi d'anca Cenni storici, considerazioni progettuali, interfaccia osso-impianto, cemento osseo, i materiali, rivestimenti porosi, morfologia, strumentario per l'intervento Protesi di ginocchio Cenni storici, considerazioni progettuali, protesi a cerniera, protesi di superficie Fissatori per osteosintesi: fissatori interni e fissatori esterni

Disciplina: 00276777 CAD PER SISTEMI ELETTROMAGNETICI

ING-INF/02

Corso di Studio: IEL ELS

Crediti: 5 **Tipo:** A

Note:

Docente: SELLERI STEFANO

RC ING-INF/02

Copertura: AFF03

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

Introduzione:

- * Inquadramento del problema elettromagnetico;
- * Definizione di metodo numerico;
- * Classificazione dei vari possibili metodi numerici.

Metodi finiti:

- * Differenze Finite nel dominio del tempo;
- * Differenze finite ne dominio della frequenza;
- * Elementi finiti;
- * Metodo della matrice di linee di trasmissione.

Metodi Integrali:

- * Metodo dei momenti;
- * Metodo del Mode Matching.

Il corso comprende numerose ore di utilizzo pratico dei metodi numerici trattati nella parte teorica presso i laboratori informatici.

Note:

Calcolatori Elettronici per Ing. Elettronica
Prof. P. Nesi

-- Aspetti Generali

L'elaboratore elettronico digitale
digitale ed analogico, L'elaboratore
dati, programma/procedura/ risultati

-- Algebra di Boole

I numeri booleani
L'algebra di Boole
operatori: and, or, not, implica e coimplica
analogia elettrica, and or not
simboli logici: and, or not
proprietà di invarianza
proprietà di assorbimento, 1, 2, 3
Legge di De Morgan, 1, 2
tabelle della verità'
verifiche con tabelle della verità'
sintesi come somme di prodotti
sintesi come prodotti di somme
semplificazione delle equazioni
rappresentazione in forma logica
dualità, and-or, supporto del not
not and and come base oppure or e not

-- Sistemi di Numerazione

Sistemi di numerazione posizionale
Base, simboli della base, semantica, etc.
forma polinomia
Base 5, per esempio,
Base 10 per esempio,
Numeri naturali e loro ordinamento
Numeri binari, base 2
Conversioni da binari a decimale
Dimostrazione del metodo delle divisioni successive
Conversione da decimale a binario
Operatori di and, or, not fra numeri binari
Rappresentazione in forma logica
Numeri binari in virgola fissa e loro forma polinomia
Dimostrazione del metodo delle moltiplicazioni successive
concetti di dinamica, precisione, loro valutazione
definizioni di: nibble, byte, word, Kbyte, Mbyte, GByte, Tbyte
definizioni di: semibyte, MSB, LSB
Operazioni fra binari: somma, differenza e prodotto
Rappresentazione di numeri binari
Rappresentazione complemento a 2
Definizione formale di completo a 2
Operazioni completo a 2, overflow e carry, 4 casi
complemento a 2 veloce
Complemento a 1
Definizione formale di completo a 1
Relazione fra Complemento a 2 e Complemento a 1
Proprietà dei complementi
Divisione fra numeri binari, con resto e parte frazionaria

Rappresentazione in esadecimale
Relazione fra esadecimale e binari
Rappresentazione ASCII, tabelle
Metodo delle divisioni successive su esadecimale.

-- Reti logiche di base
NAND, NOR, XOR (il coimplica O+)
Comparatore, Sommatore, Full Adder
Logica del Half Adder
Logica del Full Adder
Sommatore e trabocco, overflow e carry
la ALU come sommatore controllato
Buffer, Selettore e Multiplex
Il Decoder
Memoria e sue dimensioni
La memoria: dati, indirizzi, ~read, ~write
Evoluzione temporale dei segnali
Logica combinatorie e sequenziale
Latch di NOR, (Flip-Flop)
evoluzione dei segnali, concetto di stato
Flip flop SR, diagrammi temporali e logica
Flip Flop JK, diagrammi temporali
Shift register
Flip Flop D e T, diagrammi temporali
Il contatore
Il segnale di clock

-- Il calcolatore, aspetti di base
La struttura del calcolatore
Il bus di sistema
bus indirizzi, bus dati, bus controlli
Memoria: RAM, ROM, PROM, EPROM, EEPROM
Memoria ciclo di lettura, tempo di accesso
Accesso all'I/O
Evoluzione temporale dei segnali
Macchine di Von Neuman e Harvard
La CPU RISC e CISC, evoluzione intel in questi anni
La storia delle CPU, MINI, MAINFRAME, PDP, PC
Il sistema di I/O, alcuni dispositivi
La memoria di massa
Gli stati della CPU: fetch e execute
La CPU: UO e UC (parte di controllo e parte operativa)
MAR e MDR
PC e istruzioni
registri interni: IR,
la ALU e i registri dei flag
La fase di Fetch
La codifica delle istruzioni
La decodifica dell'istruzione
La CPU con un solo bus interno
La CPU con 3 bus interni
Il transceiver, tre stati
Decodifica delle istruzioni e divisione sui cicli
Logica Cabala
Logica Microprogrammata, verticale ed orizzontale
Evoluzione negli anni.

-- L'architettura software di un calcolatore
hardware e software
Il firmware, BIOS
BOOT process
I driver ed il sistema operativo
la memoria di configurazione
le prestazioni: mips e mops,
tabelle comparative delle prestazioni

-- l'8086
l'8086, piedinatura
Struttura interna
BIU e UC
registri generali
registri di segmento
registri specifici
PC e IP (program counter ed instruction pointer)
memorie di massa
l'8086, i registri di segmento
indirizzo logico e fisico
istruzioni di base add, move
calcolo dell'indirizzo fisico
risoluzione dei segmenti
sovrapposizione dei segmenti
segmenti impliciti per istruzioni
8086 Modo Minimo
8282, il buffer latch
BHE negato e A0
memoria: 512 + 512 pari e dispari
accesso ai byte singoli e alla word (tabella)
Ciclo macchina con ALE
bus multiplexato e demultiplex via 8282
8086 modo minimo
8282 funzionamento
8286 funzionamento
SN742245
espansione di memoria, 256x4, decodifica, ciclo macchina
mappa di memoria
struttura interna della memoria, righe e colonne, ras e cas
struttura delle periferiche di IO
DREG, CREG, SREG
io mappato in memoria
io isolato, iorc, iowc, mrc, mwc
decodifica degli indirizzi
8255 architettura ed uso
selezione 300 H per schede PC
struttura generica di IO, 74373, 74244
modalità di gestione dell'IO
controllo di programma, dav-dac
evoluzione dei segnali dav, dac
gestione di programma IO, prog assembly, istruzioni IN OUT, JNZ, LOOP draft
interruzioni
programma principiae, routine di servizio
stack, push e pop, lifo, filo
SS, SP, BP,

-- Il linguaggio Assembly
Introduzione all'Assembler e al linguaggio Assembly dell'8086
Piedinatura dell'8086 e multiplexing dei dati e degli indirizzi
Codici mnemonici
General purpose registers
Segment registers
Registro di stato e IP
Segmentazione della memoria
Indirizzamento logico (base e offset) e calcolo dell'indirizzo fisico
Definizione di stack, definizione di vettore, definizione di stringa e loro rappresentazione in memoria
Rappresentazione degli indirizzi in notazione esadecimale
Struttura di base di un programma assembly
Direttiva <nome> SEGMENT <nome ENDS>
Direttiva ASSUME
Label
Dichiarazione di variabili (DB DW) e di vettori (DUP)
Primi passi in un programma assembly - Struttura di base di un programma assembly
Ambiente di sviluppo Borland Turbo Assembler (comandi tasm, tlink, td)

Programma Hello world
Istruzione MOV
Modi di indirizzamento: immediato, indiretto, indicizzato, basato indicizzato
Operazioni aritmetiche e logiche
(ADD, SBB, ADC, INC, DEC, NEG, MUL, DIV, IMUL, IDIV)
Ambiente di sviluppo Borland Turbo Assembler (comandi tasm, tlink, td)
Esercitazione in classe con illustrazione dell'utilizzo del tasm
Jump non condizionali (JMP). Jump condizionali (JXX: JZ, JE, JG...). CMP. LOOP.
Funzioni logiche (AND, OR, XOR, NOT).
Shift e Rotate (SHL, SHR, SAL, SAR, ROL, ROR, RCL, RCR)
Definizione di procedure (PROC NEAR, PROC FAR)
INT 21h con codice di funzione 09h - stampa una stringa
Esercitazione in classe con illustrazione dell'utilizzo del tasm (esercizio con DIV, uso dello stack, conversione di un numero dal codice ASCII, funzioni del DOS per stampare)
LEA
CALL, CALL FAR PTR, RET
CMP
Lo stack (PUSH, POP) - Esempio di retrieval di un valore intermedio dallo stack usando BP
Passaggio di parametri a subroutine tramite registri e tramite stack
Esempio di definizione di subroutine e loro invocazione, sia intersegment che extrasegment
INT 21h con codice in AH :01h - leggi tastiera con eco,
02h - stampa un carattere, 0Ah - input da tastiera bufferizzato, 4Ch - termina un processo.
Esercitazione: stampa a schermo di una stringa rovesciata
Esercitazione: stampa a schermo di una stringa di caratteri minuscoli presi in input, ma stampati maiuscoli
INT 10h - funzioni del BIOS:
pulitura dello schermo, posizionamento del cursore, lettura del cursore
Interrupt Service Routine (ISR)
Come si definisce una propria ISR: scrittura diretta della vector table,
uso della funzione del DOS 25h.
IRET
Esercitazioni: lettura con ciclo di un numero di 4 cifre da tastiera, conversione da caratteri a numero puro, uso della divisione per 10 per ottenere la cifra meno significativa in DX e inserimento nello stack, stampa a video
Esercitazioni: valore di ritorno di una procedura nello stack
Esercitazioni: esempi con chiamate dell'INT 10h
Assemblatore in due passi
Tabella dei simboli
Linker
Rilocazione e Loader

Disciplina: N377IEL **CHIMICA**

CHIM/07

Corso di Studio: IEL IDT

Crediti: 6 **Tipo:** A

Note:

Docente: PAOLI PAOLA

P2 CHIM/07

Copertura: TITAN

Ente appartenenza: Dip. di Energetica "S.Stecco"

Parte 1 (al termine della quale verrà effettuata una prima prova parziale scritta)

Atomi, ioni e molecole: il modello atomico della materia; le particelle subatomiche; peso atomico, peso molecolare, mole.

Il principio di indeterminazione di Heisenberg; la radiazione elettromagnetica; interazione luce-materia: spettri di assorbimento e di emissione; il dualismo onda-particella e la relazione di De Broglie; la meccanica ondulatoria; l'equazione di Schrodinger; autofunzioni ed autovalori; i numeri quantici; orbitali s, p, d, f; la funzione d'onda in coordinate polari; significato fisico della funzione d'onda.

Gli atomi polielettronici; il numero quantico di spin; l'effetto schermo; andamento dell'energia degli orbitali in funzione di Z; regole per il riempimento degli orbitali (minima energia, Pauli; Hund); tavola periodica degli elementi; grandezze periodiche: energia di ionizzazione, affinità elettronica, raggio atomico.

Il legame covalente; l'ibridazione e la geometria delle molecole; teoria VSEPR, l'espansione dell'ottetto; la risonanza; l'elettronegatività; legami covalenti puri e polari; il legame ionico, il legame a ponte di idrogeno.

I metalli: caratteristiche generali. Il legame nei metalli secondo la teoria del mare di elettroni.

Forze intermolecolari e stati della materia.

Lo stato solido: solidi amorfi e solidi cristallini. Reticoli cristallini e celle elementari. Tipi di solidi cristallini: cristalli metallici, ionici, covalenti e molecolari. Proprietà principali dei differenti tipi di solidi. Allotropia, polimorfismo e isomorfismo. Difetti nei cristalli.

Parte 2 (al termine della quale verrà effettuata una seconda prova parziale scritta)

Le reazioni chimiche. Le reazioni di ossido-riduzione. Il numero di ossidazione. Bilanciamento di una reazione di ossido-riduzione.

Le pile: l'equazione di Nernst; spontaneità e spostamento delle reazioni redox; reazioni di ossido-riduzione dell'acqua; pile di concentrazione.

Elettrolisi: elettrolisi di una soluzione di cloruro di sodio; elettrolisi di sali fusi; elettrolisi industriali; leggi sull'elettrolisi.

Esempi di pile utilizzate nella pratica. Il fenomeno della corrosione. Strategie per la protezione dalla corrosione. Celle a combustibile.

Cenni sulla Teoria dell'Orbitale Molecolare. Teoria delle bande. Semiconduttori intrinseci ed estrinseci. Modello a legame covalente e modello a bande di energia. Cenni di tecnologia del silicio: purificazione, crescita del monocristallo, introduzione dei droganti.

Disciplina: 7890000 **CIRCUITI INTEGRATI PER APPLICAZIONI WIRELESS** ING-INF/01

Corso di Studio: IEL ELS **Crediti:** 5 **Tipo:** A

Note:

Docente: COLLODI GIOVANNI RL ING-INF/01 **Copertura:** AFF03

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

- Introduzione alla tecnologia wireless
- Concetti alla base delle progettazioni di un sistema wireless
- Descrizioni di alcune applicazioni Wireless
- Differenze fra sistemi analogici e digitali.
- Introduzione al concetto delle non linearità.
- Interferenze intersimboliche.
- Processi random.
- Rumore.
- Sensibilità di un ricevitore.
- Range e dinamica di un ricevitore e di un trasmettitore.
- Modulazione e demodulazione.
- Modulazioni analogiche.
- Modulazione di ampiezza.
- Modulazione di fase.
- Modulazione di frequenza.
- Modulazioni digitali.
- Modulazioni binarie.
- Modulazioni quaternarie.
- Efficienza degli schemi di modulazione.
- Segnali ad involuppo costante.
- Segnali ad involuppo variabile.
- Tecniche di accesso multiplo.
- Duplexing a divisione di frequenza e di tempo.
- Accesso multiplo a divisione di tempo.
- Accesso multiplo a divisione di frequenza.
- Accesso multiplo a divisione di codice.
- Caratteristiche delle comunicazioni mobili di tipo RF.
- Transceiver FSK per applicazioni a 433 MHz e 866 MHz: Architettura, Prestazioni, Codifica Manchester.
- Introduzione alle WSN.
- Individuazione dei requisiti utente.
- Individuazione delle specifiche.
- Disegno di una WSN.
- Applicazioni basate su WSN.
- Standard IEEE 802.15.4
- Standard ZigBee
- Caratteristiche e applicazioni
- La sicurezza nello standard.
- Transceiver per standard 802.15.4: Architettura e Caratteristiche, Prestazioni, Interfacciamento con Microcontrollori
- Transceiver di ultima generazione multimodulazione: Architetture, Caratteristiche, Interfacciamento con microcontrollori
- WSN basate sullo standard Zig Bee.
- Architetture e applicazioni.
- System On a Chip.
- Moduli Integranti Transceiver e microcontrollori.
- Vantaggi e svantaggi nell'utilizzo dei SOC.
- SOC presenti sul Mercato
- Microcontrollori per applicazioni wireless
- Confronto fra differenti famiglie di Microcontrollori
- Configurazioni RISC 16 Bit

Disciplina: N192IEL **COMPATIBILITA' ELETTROMAGNETICA I** ING-INF/07

Corso di Studio: IEL IDT, ELS, **Crediti:** 5 **Tipo:** A

Note: .

Docente: PELOSI GIUSEPPE P1 ING-INF/02 **Copertura:** AFF03

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

•INTRODUZIONE

- o L'ambiente elettromagnetico
- o Unità di Misura del campo elettromagnetico.
- o Compatibilità elettromagnetica (EMC) e le problematiche di interferenza elettromagnetica (EMI).
- o Immunità e suscettibilità EM.

•SORGENTI DI INTERFERENZA EM

- o Disturbi condotti e disturbi radiati.
- o Disturbi a banda larga e a banda stretta.
- o Disturbi coerenti e incoerenti.
- o Definizione di banda equivalente impulsiva.
- o Caratterizzazione spettrale delle principali sorgenti di interferenza condotta e radiata.
- o Disturbi EM impulsivi: scarica elettrostatica (ESD), fulminazione, impulso elettromagnetico nucleare (NEMP).

•SCHERMI ELETTROMAGNETICI

- o Schermi metallici continui. Efficienza di schermaggio.
- o Schermi multistrato.
- o Schermi sottili.
- o Aperture in schermi metallici. Schermi discontinui: reti, superfici metalliche forate, fessure, guarnizioni.
- o Schermi ferromagnetici.

•LINEE DI TRASMISSIONE MULTICONDOTTORE

- o Modelli circuitali per l'analisi dell'accoppiamento EM.
- o cavi schermati dotati di conduttori semplici o intrecciati.
- o Sistemi per la limitazione di disturbi condotti
- o Messa a terra di sistemi elettronici.

•EMC IN AMBIENTI COMPLESSI

- o Il fenomeno del Multipath
- o Valutazione della distribuzione di campo EM in ambienti complessi mediante tecniche ad alta frequenza.

•ANTENNE

- o Sensori per misure di campi EM (Sonda isotropa, Biconica, log-periodica)
- o Sistemi per l'adattamento di impedenza (Balun)

•CENNI DI NORMATIVE

Disciplina: N171IEL **COMPLEMENTI DI FISICA**

FIS/01

Corso di Studio: IEL IIN

Crediti: 5 **Tipo:** A

Note:

Docente: SAMPOLI MARCO

P1 FIS/01

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. di Energetica "S.Stecco"

Fondamenti di meccanica statistica e termodinamica classica. Assiomi di meccanica statistica, funzione di partizione e potenziali termodinamici.

Richiami di elettromagnetismo e della propagazione delle onde.

Potenziale vettore e trasformazioni di gauge. Potenziali ritardati.

Fondamenti di relatività ristretta.

Le onde come particelle. Le particelle come onde. Le basi della meccanica quantistica. Teoria quantistica degli atomi e delle molecole.

Fondamenti di meccanica statistica. Calori specifici di gas e solidi.

Teoria delle bande nei solidi. Conduzione elettrica e conduzione termica. Semiconduttori intrinseci e drogati. Effetto tunnel.

Note:

Teoria della modulazione analogica e numerica (2 CFU)

Oscillazioni sinusoidali modulate. Modulazione di ampiezza. Modulazione a banda stretta. Involuppo di modulazione. Indice di modulazione. Demodulazione incoerente di ampiezza a valore di cresta. Modulazione di ampiezza con una banda laterale soppressa, con portante soppressa (DSB), con portante e banda laterale soppressa (SSB). Modulazione a banda vestigiale. Modulazione in quadratura (QAM). Demodulazione coerente di ampiezza (a prodotto). Sistemi non lineari: distorsione armonica e sua misura. Modulatori DSB con e senza portante. Oscillazioni sinusoidali modulate in argomento: in frequenza (FM) e in fase (PM). Indici di modulazione di frequenza e di fase. Spettri delle modulazioni angolari. Modulatori di frequenza e di fase. Demodulazione di frequenza: con derivatore e con discriminatore a rapporto. Richiami sul campionamento passa basso e a banda stretta e sui sistemi a dati campionati. Quantizzazione uniforme. Modulazioni impulsive in banda base: PAM e PPM. Cenni alle modulazioni numeriche passa banda: FSK, PSK, DPSK, QPSK.

Ricezione di segnali modulati in presenza di rumore (1 CFU)

Calcolo del rapporto segnale-disturbo nelle modulazioni di ampiezza con e senza portante e banda laterale soppressa. Modulazione incoerente: effetto soglia. Calcolo del rapporto segnale-disturbo nelle modulazioni angolari: modulazione di fase e di frequenza. Effetto soglia. Preenfasi e deenfasi. Comportamento delle modulazioni impulsive in presenza di rumore. Cenni di teoria della decisione Bayesiana: decisione ML e MAP. Probabilità d'errore del PAM e del PPM a 2 e a M livelli.

Sistemi per la trasmissione dell'informazione (1.5 CFU)

Trasmissione a distanza dell'informazione. Trasmissione mediante energia elettromagnetica. Bande di frequenza. Trasmissione su linee, cavi e guide d'onda. Trasmissione con sistemi irradianti. Comunicazioni radio e televisive. Struttura a blocchi di un sistema di comunicazione. Cifra di rumore di un apparato. Temperatura equivalente d'antenna. Temperatura di rumore d'apparato. Stadii in cascata con ripetitori rigenerativi e non. Calcoli di massima su di un collegamento. Sistemi multiplex a divisione di frequenza (FDM). Fenomeni d'intermodulazione nei sistemi FDM. Modulazione in codice (PCM). Sistemi multiplex a divisione di tempo (TDM). Multiplex telefonici (cenni). Modulazione delta fissa e adattativa in ampiezza. Ricevitore ottimo per PCM: sincronizzazione di bit e di trama. Ritorno a zero.

Cenni di Teoria dell'Informazione (1.5 CFU)

Sorgenti di informazione senza memoria. Misura della quantità di informazione. Entropia. Sorgenti di informazione con memoria (sorgenti di Markov). Entropia di sorgenti di Markov. Sorgenti estese. I Teorema di Shannon: codifica reversibile di sorgente. Lunghezza media di un codice. Codifica di sorgenti estese. Codici istantanei. Codifica di Huffman. Cenni sulla codifica di Golomb-Rice, aritmetica e di Lempel-Ziv.

Entropia di sorgenti analogiche: entropia differenziale. Modelli di sorgenti analogiche senza memoria: gaussiana, laplaciana, uniforme. Informazione mutua ed entropia congiunta tra due sorgenti. Equivocazione "a priori" e "a posteriori". Misure di Distorsione. Funzione di Rate-Distortion di una sorgente gaussiana. Quantizzazione scalare uniforme. Cenni sulla quantizzazione vettoriale.

Canali per la trasmissione di informazione. Canali discreti e continui (a forma d'onda). Canale binario simmetrico (CSB). Capacità di un canale. Capacità del canale gaussiano. II Teorema di Shannon: trasmissione affidabile di informazione su canali rumorosi. Limite di Shannon.

Codifica a controllo d'errore. Distanza di Hamming. Rivelazione e correzione di errori. Codici blocco: matrice generatrice e matrice di controllo di parità; sindrome e decodifica con tabella standard. Decodifica rigida (hard) e flessibile (soft). Guadagno di un codice di canale.

Disciplina: N175IEL **CONTROLLI AUTOMATICI**

ING-INF/04

Corso di Studio: IEL AUS ELS

Crediti: 5 **Tipo:** A

Note:

Docente: TESI ALBERTO

P1 ING-INF/04

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. Sistemi e Informatica

PROGRAMMA DI CONTROLLI AUTOMATICI - ANNO ACCADEMICO 2007/2008

1. Introduzione.

Scopo e linee principali del corso. Richiami sulle proprietà di sistemi lineari stazionari, sull'inseguimento di singoli segnali di riferimento e la reiezione di singoli disturbi (principio del modello interno). Inseguimento e reiezione di classi di segnali di riferimento.

2. Stabilità dei sistemi di controllo a retroazione

Stabilità interna: definizione, condizioni e relazioni con il criterio di Nyquist. Caratterizzazione dei controllori stabilizzanti: impianto stabile e impianto instabile; caso del pendolo (doppio) inverso.

3. Tecniche di sintesi diretta.

Scelta della funzione di trasferimento ad anello chiuso; progetto del controllore sulla base delle specifiche. Cenni alla sintesi diretta a più obiettivi.

4. Limitazioni sulle prestazioni dei sistemi di controllo a retroazione.

Influenza di poli e zeri dell'impianto sulla banda e sulla risposta al gradino del sistema. Teorema di Bode sulla funzione di sensibilità S e la funzione ad anello chiuso W .

5. Stabilità e prestazioni robuste

Prestazioni nominali: vincolo sulla norma H_∞ ; di S . Stabilità robusta: vincolo sulla norma H_∞ ; di W .

Prestazioni robuste: vincolo sulla norma H_∞ ; di S e W . Cenni alla tecnica di loopshaping per impianti a minima rotazione di fase.

6. Sistemi a dati campionati.

Campionamento e ricostruzione dei segnali. Discretizzazione di un sistema lineare stazionario a tempo continuo; analisi del comportamento dinamico in trasformata Z . Progetto controllore digitale; tecniche di integrazione.

(ultimo aggiornamento: 12/12/07)

Disciplina: N170IEL **ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE
AZIENDALE**

ING-IND/35

Corso di Studio: IEL

Crediti: 5 **Tipo:** A

Note: Recupero Classe Informazione

Docente: RICCI CARLO

RC ING-IND/35 **Copertura:** AFF03

Ente appartenenza: Dip. Meccanica e Tecn. Indust.

-Il comportamento dei costi. Relazione tra costi e volume. Diagrammi di costo-volume. Relazione tra costi unitari e volume. Diagrammi di profitto. Analisi del punto di pareggio. Margine di contribuzione. Diagrammi di profitto col margine di contribuzione. Utilizzo del diagramma di profitto. Margine di sicurezza.

-Costi pieni. Costi diretti ed indiretti. Determinazione del costo di prodotto. Sistemi di determinazione dei costi di prodotto. I costi non di produzione. L'uso del costo pieno.

-Determinazione dei costi. Costi per commessa e per processo. Rilevazione dei costi diretti. Allocazione dei costi indiretti. Activity Based Costing.

-Costi standard. Sistema dei costi variabili. Costi della qualità. Prodotti congiunti e sottoprodotti. Accuratezza dei costi. Scelte di progettazione.

-Pianificazione strategica. preparazione del budget. Budget operativo e sua preparazione. Budget di cassa. Budget degli investimenti.

-Decisioni a breve termine. Concetto differenziale. Analisi della contribuzione. Scelte tra più alternative. Costi differenziali. Problemi tipici nella scelta tra alternative.

-Decisioni a lungo termine. Flussi di cassa

-Decisioni a lungo termine. Valutazione del progetto di investimento. Altri criteri di valutazione degli investimenti.

-stato patrimoniale. Attività, passività. Bilancio. Capitale netto.

-cambiamenti nello stato patrimoniale. Attività correnti, immobilizzazioni. Passività. Capitale netto. Analisi delle transazioni. Misurazione del reddito.

-Sistemi contabili. Il conto. Incrementi e decrementi. Dare ed avere. Conto economico. Mastro e giornale. Procedura di chiusura.

-Ricavi. Periodo amministrativo. Contabilità per competenza. Principi di prudenza, significatività e rilevanza. Realizzazione dei ricavi. Ricavi per prestazione dei servizi. Ammontare del ricavo. Attività monetarie. Incasso del credito.

-Conto economico. Spesa, costo di competenza. Risorse consumate. Principio di competenza. Operazioni di fine periodo. Nota integrativa.

-Rimanenza. Costo del venduto. Valutazione delle rimanenze. Indice di rotazione.

-Attività di immobilizzazione. Ammortamento. Immobilizzazioni.

-Passività. Riclassificazione dello stato patrimoniale. Capitale netto. Azioni ordinarie. Riserve di utili e dividendi. Transazioni sul capitale. Bilancio consolidato.

-Flussi di cassa.

-Progettazione della struttura organizzativa. Tipologie di struttura. Evoluzione delle forme organizzative. Forme organizzative che investono un insieme di persone. Unità Tecnologica Elementare.

Disciplina: N176IEL **ELABORAZIONE DEI SEGNALI NEI SISTEMI** ING-INF/04
DI CONTROLLO

Corso di Studio: IEL AUS **Crediti:** 5 **Tipo:** A

Note:

Docente: CHISCI LUIGI P1 ING-INF/04 **Copertura:** AFF03

Ente appartenenza: Dip. Sistemi e Informatica

I. Segnali e sistemi dinamici stocastici

Variabili aleatorie. Variabili aleatorie gaussiane. Processi stocastici. Momenti di un processo stocastico. Analisi in frequenza di processi stocastici. Risposta dei sistemi dinamici ad ingressi stocastici: analisi a regime. Fattorizzazione spettrale. Processi AR, MA e ARMA. Modellizzazione di processi stocastici non stazionari (processi di Wiener e ARIMA). Statistiche del primo del secondo ordine (correlogrammi e periodogrammi). Risposta dei sistemi dinamici ad ingressi stocastici: analisi in transitorio.

II. Elementi di teoria della stima

Stima puntuale in un contesto bayesiano. Stima a minimo errore quadratico medio. Stima ottima lineare. Stima di segnali stazionari tramite il filtro di Wiener. Predizione a minimo errore quadratico medio. Filtro di Wiener causale. Stima dello stato di un sistema dinamico lineare. Problema di osservazione dello stato e proprietà di osservabilità. Osservatore e ricostruzione asintotica dello stato. Sintesi di osservatori mediante assegnazione degli autovalori. Il filtro di Kalman come osservatore ottimo (a minimo errore quadratico medio). Il filtro di Kalman stazionario. Dualità con il problema del regolatore ottimo LQ.

III. Elementi di identificazione

La procedura di identificazione e le sue fasi (progetto dell'esperimento, scelta della classe di modelli e del criterio di adeguatezza, determinazione del modello, validazione). Modelli parametrici/non parametrici, a scatola "nera/grigia".

III.1 Identificazione non parametrica

Stima della risposta impulsiva. Stima della risposta in frequenza.

III.2 Identificazione parametrica

Parametrizzazione dei modelli lineari. Stima parametrica a minimo errore di predizione. Classi di modelli ARX, OE, ARMAX e BJ. Stima dei parametri di modelli di regressione lineari mediante il metodo dei minimi quadrati. Proprietà statistiche e asintotiche della stima ai minimi quadrati.

Corso di Studio: IEL ELS

Crediti: 5 **Tipo:**

Note:

Docente: MOROSI SIMONE

25U

Copertura: CRETR

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

Gli argomenti trattati nel corso sono:

Digitalizzazione dei segnali.

Campionamento: ideale, di segnali in bassa frequenza, di segnali in alta frequenza, delle componenti in fase e quadratura, di segnali aleatori. Campionamento reale. Ricostruzione (D/A).

Quantizzazione. Rapporto segnale-rumore di quantizzazione.

Analisi dei sistemi discreti tempo-invarianti

Sistemi discreti: linearità, tempo-invarianza, causalità, stabilità. Sistemi a fase lineare e a fase minima. Energia e potenza. Trasformata Zeta. Trasformata di Fourier.

Risposta impulsiva. Equazioni alle differenze finite.

Funzione di trasferimento. Risposta in frequenza: di ampiezza e di fase.

Filtraggio di segnali aleatori.

Equivalenza fra filtraggio analogico e numerico. Simulazione numerica di sistemi analogici.

Trasformata Discreta di Fourier (DFT)

Proprietà. Relazione con la Trasformata di Fourier e la Trasformata Zeta.

Algoritmi veloci per la DFT: Trasformata veloce di Fourier (FFT). Algoritmi radice-2 con decimazione nel tempo e in frequenza. Variazioni ed estensioni: radice-4 e algoritmi misti (cenni).

Applicazioni della DFT: convoluzione lineare, correlazione, stime spettrali.

Progetto di filtri numerici a risposta impulsiva finita (FIR)

Proprietà dei filtri FIR. FIR a fase lineare. Filtri 'half-band'.

Metodi di progetto: delle finestre, del campionamento in frequenza, con il criterio di Chebychev. Formule di progetto.

Esempi: passa-banda generalizzato, derivatore, trasformatore di Hilbert.

Progetto di filtri numerici a risposta impulsiva infinita (IIR)

Strutture generale. Stabilità. Sezioni del primo e del secondo ordine. Passa tutto. IIR a fase minima.

Metodi di progetto: da prototipi analogici, diretti.

Confronto FIR e IIR.

Cenni alla realizzazione di sistemi di elaborazione numerica dei segnali

Disciplina: N185IEL **ELETTRONICA DEI SISTEMI DIGITALI I**

ING-INF/01

Corso di Studio: IEL INS AUS **Crediti:** 5 **Tipo:** A

Note: CURRICULUM PROGETTAZIONE ELETTRONICA E BIOMEDICA

Docente: TORTOLI PIERO P1 ING-INF/01 **Copertura:** AFF03

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

- Generalità sui circuiti integrati digitali

Principali caratteristiche operative dei circuiti integrati delle serie logiche avanzate. Stato dell'arte, parametri significativi. Logiche a bassa tensione. Calcolo del consumo di potenza dinamico negli integrati CMOS.

Problematiche di interconnessione tra integrati logici di famiglie diverse. Problematiche tipiche dei "bus": conflitti e "floating" bus. Malfunzionamenti tipici dei circuiti logici integrati, scariche elettrostatiche, SCR latch-up.

- Circuiti integrati tipici dei sistemi digitali e loro temporizzazione.

Temporizzazione di circuiti digitali basati su porte logiche, buffers, bus-switch, registri, latches, contatori, contatori programmabili, memorie digitali (RAM, RAM multiporta, FIFO), interruttori CMOS, convertitori D/A, moltiplicatori D/A a 2 e 4 quadranti, sintetizzatori (DDS). Valutazione delle massime frequenze operative. Generalità su DSP e FPGA.

- Esercitazioni di laboratorio:

Le esercitazioni, organizzate dividendo gli studenti in piccoli gruppi, prevedono attività di laboratorio nelle quali gli studenti affrontano problematiche quali: Comprendere e verificare il funzionamento di circuiti logici composti da registri, buffers, tranciever, contatori, decodifiche; Misurare le relative temporizzazioni. Gli studenti hanno inoltre modo di comprendere e verificare il funzionamento di un sistema basato su DSP.

Disciplina: 78789890 **ELETTRONICA DELLE TELECOMUNICAZIONI I**

ING-INF/01

Corso di Studio: IEL ELS

Crediti: 5 **Tipo:** A

Note:

Docente: PIERACCINI MASSIMILIANO P2 ING-INF/01 **Copertura:** AFF03

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

1. SISTEMI DI TRASMISSIONE E RICEZIONE A RADIOFREQUENZA

Si introducono gli schemi a blocchi delle principali architetture dei sistemi a radiofrequenza

2. NON LINEARITÀ DEI DISPOSITIVI ELETTRONICI

I dispositivi fondamentali dell'elettronica delle telecomunicazioni si basano su effetti non lineari (mixer, moltiplicatori di frequenza..) oppure devono limitare tali effetti (amplificatori).

2.1 Non linearità dei transistor bipolari

2.2 Non linearità dei transistor a effetto campo,

2.3 Tecniche per la riduzione delle non linearità.

3. AMPLIFICATORI SELETTIVI

Gli amplificatori sono un componente chiave della maggior parte dei sistemi analogici. In questo corso si tratta in particolare della progettazione degli amplificatori selettivi in frequenza che sono più strettamente attinenti all'elettronica delle telecomunicazioni

3.1 Circuiti risonanti

3.2 Amplificatori con carico risonante

3.3 Amplificatori con circuito risonante in ingresso

3.4 Effetto Miller

4. MIXER

Il mixer è il dispositivo alla base dei principali componenti dell'elettronica delle telecomunicazioni: i modulatori, i demodulatori, i traslatori di frequenza..

4.1 Mixer basati sulla non linearità della caratteristica di trasferimento

4.2 Mixer basati sul controllo del guadagno

4.3 Mixer a commutazione

4.4 Mixer a diodi

5. CONVERTITORI DI FREQUENZA, MODULATORI E DEMODULATORI ANALOGICI

5.1 Moltiplicatori di frequenza

5.2 Traslatori a filtro e a sfasamento

5.3 Modulatori e demodulatori AM e FM.

6. ANELLO DA AGGANCIO DI FASE (PLL)

6.1 Phase detector

6.2 Aggancio

6.3 Risposta in frequenza di un anello agganciato

6.4 PLL per agganciare la portante di un segnale

6.4 PLL come demodulatore FM

6.5 PLL come sintetizzatore

7. FONDAMENTI DI COMUNICAZIONE TECNICO-SCIENTIFICA

Le esercitazioni di laboratorio sono finalizzate alla progettazione e alla realizzazione di un prototipo. La fase finale è la documentazione del lavoro svolto mediante un rapporto tecnico e una presentazione. Parte non accessoria di questo corso è una serie di lezioni su come scrivere correttamente un rapporto e come preparare un'efficace presentazione.

7.1 Letteratura scientifica

7.2 Forma canonica

7.3 Come si scrive un rapporto tecnico

7.4 Come si prepara una presentazione

Note:

Breve illustrazione della struttura integrata dei transistori bipolari e MOS, dei resistori e dei condensatori.

Circuiti logici elementari.

Criteri di confronto tra le famiglie logiche: tolleranza al rumore, velocità e consumo di potenza, fan-out.

Logica a diodi. Logica a transistori ad accoppiamento diretto.

Logica DTL. Logica TTL standard con uscita totem-pole. Analisi circuitale statica e dinamica. Calcolo della curva di risposta e del consumo di potenza. TTL Schottky. TTL della serie avanzata.

Logica WIRED-AND. Uscita tri-state. Porta AOI TTL.

Logica ECL. Analisi circuitale di una cella ECL commerciale e calcolo della curva di risposta. Generatore del riferimento di tensione. Calcolo della deriva termica dei livelli logici. Collegamento tra celle ECL di altissima velocità.

Invertitore NMOS con carico ad arricchimento. Calcolo della caratteristica di risposta. Effetto Body. Funzionamento dinamico. Calcolo dei tempi di propagazione. Calcolo del prodotto ritardo-potenza.

Invertitore NMOS con carico a svuotamento. Calcolo della caratteristica statica e del funzionamento dinamico.

Celle logiche NOR e NAND in tecnologia NMOS.

Invertitore CMOS. Calcolo della caratteristica di trasferimento e dei tempi di propagazione. Porte logiche CMOS.

Memorie digitali.

ROM bipolari e MOS. ROM ad indirizzamento XY. Architettura per estensione di parola e di indirizzo. ROM programmabili. Struttura e operazione dei FAMOS. Programmazione e cancellazione delle EPROM.

Progetto delle ROM per look-up tables di funzioni matematiche.

Applicazione alla generazione di forme d'onda e a problemi di controllo digitale.

Circuiti logici PLA.

Architettura generale di una RAM. Memorie statiche e dinamiche. Cella di memoria statica MOS e architettura di scrittura/lettura.

Il problema del refreshing nelle memorie dinamiche. DRAM con cella a singolo MOS: architettura del banco di memoria e degli amplificatori di sensing e refreshing.

Stato dell'arte delle memorie RAM MOS.

Memorie RAM bipolari: caratteristiche della cella di memoria e del sistema di scrittura/lettura. Circuiti di selezione W/R.

Circuiti logici sequenziali.

Vari tipi di flip-flop. Registri a scorrimento. Registri bidirezionali. Contatori asincroni e sincroni. Contatori up-down.

Divisori.

Esercizi in laboratorio.

Circuiti integrati per conversione D/A

Struttura base di un convertitore D/A con rete R/2R. Architettura a sorgenti di corrente a peso binario. Reti Master-Slave. Convertitori DAC a segmenti. Convertitori 'Companders' per la compressione/espansione di dinamica. Il

Compander 255. Gli switch differenziali di corrente. Linearità del convertitore e tolleranze fabbricative degli elementi integrati. Valutazione dell'errore di linearità dovuto al mismatch dei dispositivi. Stabilizzazione della corrente di riferimento del DAC mediante controllo a operazionale. Compensazione della corrente di base negli switch differenziali.

Tecniche di trimming. Convertitori ad autocorrezione utilizzando DAC di correzione pilotati da memorie EPROM o RAM.

Circuiti integrati per Conversione A/D.

Architettura base della conversione A/D. Effetti della quantizzazione. Convertitori ad integrazione a singola e a doppia rampa. Effetti delle caratteristiche dei comparatori sulla linearità e sulla velocità di conversione. Convertitore a rampa digitale.

Convertitori ad approssimazione successiva.

Architettura dei convertitori parallelo.

Note:

Revisione dei concetti elementari di teoria delle reti

Cenni alla teoria dei semiconduttori: Livelli energetici e bande energetiche; Conduzione nei semiconduttori: deriva e diffusione per elettroni e lacune; Concetto della massa efficace; Semiconduttori drogati, leggi dell'azione di massa e statistica elettronica; Equazioni di Schokley; Calcolo della densità di carica; Legame tra livelli di drogaggio e posizione del livello di Fermi.

Introduzione qualitativa al funzionamento del diodo P/N.

Portatori minoritari: eccesso e profilo diffusivo.

Ipotesi per il calcolo della corrente di una giunzione PN. Descrizione comportamentale della caratteristica statica della giunzione PN.

Determinazione delle capacità di giunzione e di diffusione.

Circuito equivalente a piccoli segnali: conduttanza dinamica.

Commutazione del diodo. Correnti di breackdown nei diodi e regolatori di tensioni circuiti a diodi per il raddrizzamento della tensione, filtri capacitivi. Determinazione delle capacità di giunzione e di diffusione. Circuiti a diodi e condensatori. Convertitori DC-DC, principio di funzionamento e relazioni fondamentali. risoluzione di esercizi sul tema dei circuiti contenenti diodi commutazione del diodo.

Introduzione al MOSFET. Principio di funzionamento, accumulo svuotamento ed inversione. Condensatore MOS e dipendenza dal bias. NMOSFET e PMOSFET

Determinazione della corrente in un MOSFET: zona lineare e satura. Esempi di funzionamento come resistore controllato in tensione. Transconduttanza del MOSFET, modulazione di canale. MOSFET a svuotamento.

Capacità associate alla giunzione MOS. Cenni all'effetto Body nei MOS. Modello a grandi segnali (SPICE) per i MOS. Circuiti di polarizzazione dei MOS. MOSFET come generatore di corrente e specchi di corrente.

specchi di corrente con multiple uscite: scalatura della corrente e utilizzo di strutture NMOS-PMOS. Junction-FET: principio di funzionamento e circuito equivalente.

Principio di funzionamento del BJT. Diagrammi a bande, polarizzazioni, componenti di corrente

Calcolo delle correnti in un BJT, equazioni e circuito equivalente di Ebers Moll, effetto Early

Funzionamento in modalità diretta ed inversa. Rappresentazione circuitale, modello di Ebers-Moll. Caratteristiche statiche CC, CE e CB. Tempo di transito in Base, capacità di diffusione.

Andamento in frequenza del guadagno di corrente; effetto Early; cenno al modello SPICE; circuiti di polarizzazione e stabilizzazione del punto di lavoro; specchi di corrente a BJT

Amplificatori lineari a MOS e BJT. Condensatori di accoppiamento e by-pass. Circuiti DC e dinamici. Modello a p-ibrido del BJT, modello a piccoli segnali del MOS. Configurazioni Common Source/Emitter; Common Drain/Collector e Common Gate/Base; calcolo dell'amplificazione di tensione.

continua con il calcolo dell'amplificazione di tensione. calcolo delle resistenze di in e out delle configurazioni di amplificatori a BJT e MOS. amplificatori multistadio; accoppiamento DC e AC. Configurazione Darglington, Configurazione Cascode, Amplificatore differenziale

Calcolo dell'amplificazione di tensione. stadi di uscita in classe A e B; push-pull. Protezione per i corti circuiti.

Risposta in frequenza degli amplificatori. Risposta in bassa frequenza e polo dominante. Metodo per la determinazione della frequenza di taglio inferiore mediante corto-circuiti. Modello del BJT ad alta frequenza. Frequenza per guadagno unitario. Modello ad alta frequenza per il MOS

Resistenza di base nel modello del BJT ad alta frequenza. Analisi in alta frequenza degli amplificatori CE e CS.

Effetto di Miller

Metodo delle costanti di tempo a circuito aperto per il calcolo della frequenza di taglio superiore. Prodotto guadagno-banda e dipendenza da Re. Poli dominanti. Risposta in frequenza dell'amplificatore differenziale e cascode

ELETTRONICA II

Nuovo Ordinamento

Amplificatori con reazione: classificazione, concetto di reazione, vantaggi della retroazione negativa, retroazione positiva, analisi delle quattro configurazioni, criteri di stabilità (Nyquist e Bode). Condizioni di Barkhausen. Oscillatori sinusoidali. Oscillatori a sfasamento. Oscillatori a tre punti. Oscillatori a cristallo. Amplificatore operazionale ideale e circuiti applicativi: configurazione invertente e non, inseguitore di tensione, sommatore, sottrattore, convertitore tensione-corrente, integratore, derivatore. Specchi di corrente singoli e multipli. Amplificatore operazionale reale: amplificatore differenziale, schema generale, parametri in continua e dinamici. Analisi dello schema di un amplificatore operazionale reale. Tecniche di compensazione a polo dominante con rete esterna e per effetto Miller. Applicazioni non lineari degli amplificatori operazionali: raddrizzatore di precisione a singola e doppia semionda. Comparatori, trigger di Schmitt. Multivibratore astabile. Convertitore tensione-frequenza (VCO) Generatori di forme d'onda quadra e triangolare.

Esercitazioni di laboratorio

Parte I

- 1) Oscilloscopio, sonda compensata.
- 2) Controllore di potenza a impulsi sincronizzati con la rete e TRIAC
- 3) Amplificatore in classe AB in controfase
- 4) Amplificatore in classe D
- 5) Caratterizzazione di stabilizzatori di tensione integrati e a componenti discreti
- 6) Verifica del funzionamento di un soppressore di sovratensioni con dispositivo MOV

Parte II

- 1) Caratterizzazione della risposta in frequenza di quadripoli passivi
- 2) Misura della risposta in frequenza e della tensione di offset di un ampl. operazionale.
- 3) Raddrizzatore di precisione a singola e doppia semionda
- 4) Oscillatore a sfasamento con operazionale
- 5) Oscillatore a quarzo tipo Colpitts

Note:

1. Componenti passivi reali: tecnologie e caratteristiche
2. Classificazione degli stadi amplificatori: A,B, AB, C, D. Amplificatori in classe A con accoppiamento diretto o a trasformatore del carico Amplificatori in classe B e AB a simmetria complementare e con pilotaggio in controfase.
3. Amplificatori integrati di potenza in configurazione a ponte.
4. Amplificatori in classe D.
5. Distorsione armonica totale.
6. Calcolo del rendimento.
7. Progetto termico.

8. Dispositivi a quattro strati (scr, triac, diac); caratteristiche e circuiti di controllo. Mosfet di Potenza

9. Alimentatori a commutazione. Circuiti Forward e Flyback. Convertitori DC-DC
10. Sistemi di controllo della potenza mediante dispositivi a quattro strati.
Alimentatori a dissipazione: schema a blocchi e definizione dei parametri di stabilizzazione. Regolatori di tensione con diodo zener.
11. Esercitazioni di laboratorio
 - 1) Amplificatore in classe AB in controfase
 - 2) Progetto termico
 - 3) Amplificatore in classe D
 - 4) Controllore di potenza a impulsi sincronizzati con la rete e TRIAC
 - 5) Caratterizzazione di stabilizzatori di tensione integrati e a componenti discreti
 - 6) Alimentatori a commutazione.

Disciplina: N057IEL **ELETTROTECNICA**

ING-IND/31

Corso di Studio: IEL IDT

Crediti: 6 **Tipo:** A

Note:

Docente: MANETTI STEFANO

P1 ING-IND/31

Copertura: AFF03

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

Grandezze elettriche fondamentali. Teoria dei Circuiti e suoi limiti di applicabilità. Leggi di Kirchoff. Componenti passivi. Connessioni serie e parallelo di componenti. Partitore di tensione e di corrente. Trasformazioni stella-triangolo. Principio di sovrapposizione degli effetti. Teoremi di Millman, di Thevenin, di Norton.

Metodi di analisi su base maglie e su base nodi.

Componenti attivi. Generatori controllati. Analisi di reti resistive contenenti componenti attivi. Cenni ai circuiti con amplificatori operazionali.

Analisi mediante soluzione di equazioni differenziali. Analisi di circuiti del primo ordine con metodo semplificato. Risposta transitoria e risposta permanente. Costante di tempo. Calcolo della risposta a regime con eccitazioni costanti e con eccitazioni sinusoidali.

Valore efficace. Fasori. Circuiti equivalenti nel dominio dei fasori. Circuiti risonanti serie e parallelo. Coefficiente di risonanza. Larghezza di banda.

Funzione di rete. Risposta in frequenza, risposta in ampiezza e risposta in fase.

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.

Disciplina: N174IEL **ELETTROTECNICA INDUSTRIALE**

ING-IND/31

Corso di Studio: IEL ELS

Crediti: 5 **Tipo:** A

Note:

Docente: REATTI ALBERTO

P2 ING-IND/31

Copertura: AFF03

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

Tutte le informazioni sui corsi (programmi e
appelli d'esame) sono consultabili al seguente
indirizzo:

http://www.reatti.net

Disciplina: N376IEL **FISICA I A**

FIS/01

Corso di Studio: IEL

Crediti: 6 **Tipo:** A

Note:

Docente: BRUZZI MARA

P2 FIS/01

Copertura: TITAN

Ente appartenenza: Dip. di Energetica "S.Stecco"

Programma del corso di Fisica 1 a.a. 07-08

Introduzione

Il metodo scientifico. Definizione operativa delle grandezze fisiche. Sistemi di unità di misura. Calcolo dimensionale. Grandezze scalari e vettoriali. Operazioni con i vettori: somma, differenza, prodotto scalare, prodotto vettoriale.

Versori. Sistemi di riferimento cartesiani ortogonali e versori degli assi.

Cinematica del punto

Sistemi di riferimento. Legge oraria e traiettoria. Il vettore posizione. Il vettore velocità media ed istantanea. Il vettore accelerazione. Dall'accelerazione, alla velocità, alla legge oraria: il procedimento di integrazione. Moto rettilineo uniforme ed uniformemente accelerato. Traiettorie curvilinee. Ascissa curvilinea sulla traiettoria. Versore tangente e normale alla traiettoria. Moto circolare uniforme e non uniforme; vettore velocità angolare. Accelerazione tangenziale e centripeta nel moto circolare. Componenti intrinseche dell'accelerazione nel moto su una traiettoria qualunque.

Raggio di curvatura della traiettoria. Accelerazione di gravità. Moto armonico. Il moto dei gravi in prossimità della superficie terrestre.

Dinamica del punto materiale

Definizione di forza. Principio di inerzia. Sistemi di riferimento inerziali. Secondo principio della dinamica. Massa inerziale. Terzo principio della dinamica. Il problema fondamentale della dinamica: dalle forze al moto. Moto sotto l'azione di una forza costante. Forze vincolari. Moto di un punto materiale vincolato. Forza di attrito statico e dinamico. Forze elastiche. Moto di un punto soggetto a forze elastiche. Il pendolo semplice. Sistemi di riferimento in moto relativo: relazione fra velocità ed accelerazioni misurate nei due sistemi di riferimento. Cenni sull'uso di sistemi di riferimento non inerziali nello studio della dinamica di un punto materiale. Impulso e quantità di moto. Teorema dell'impulso. Lavoro di una forza: definizione ed unità di misura. Teorema delle forze vive, energia cinetica. Energia potenziale. Conservazione dell'energia meccanica. Forze non conservative. La potenza.

Dinamica dei sistemi e dei corpi rigidi

Sistemi di punti materiali. Forze interne ed esterne. Definizione del centro di massa. Prima equazione cardinale della dinamica dei sistemi. Teorema del centro di massa. Conservazione della quantità di moto. Momento angolare.

Momento di una forza. Coppia di forze. Momento di una coppia. Centro di un sistema di forze parallele. Baricentro. Seconda equazione cardinale della dinamica dei sistemi. Conservazione del momento angolare. Energia cinetica e potenziale di un sistema di punti materiali. Teorema dell'energia cinetica per un sistema di punti materiali.

Conservazione dell'energia per i sistemi di punti materiali. Urti elastici ed anelastici. Rotazioni di un corpo rigido intorno ad un asse fisso. Momento di inerzia. Teorema di Huygens-Steiner. Posizione del centro di massa e momento di inerzia di alcuni corpi rigidi omogenei. Energia cinetica di un corpo rigido in rotazione attorno ad un asse fisso.

Pendolo composto. Moti di puro rotolamento. Statica del corpo rigido.

Meccanica dei fluidi

Fluidi ideali e reali. Densità. Forze di volume e di superficie. Pressione: definizione ed unità di misura. Fluidi in equilibrio. Legge di Stevino. Barometro a mercurio e pressione atmosferica. Legge di Pascal. Legge di Archimede.

Dinamica di un fluido ideale. Moti stazionari. Linee di corrente e linee di flusso; tubo di flusso. Portata. Legge della costanza della portata. Teorema di Bernoulli e sue applicazioni. Viscosità e legge di Poiseuille. Numero di Reynolds.

Termodinamica

Sistemi termodinamici, ambiente, universo. Variabili di stato intensive ed estensive. Equilibrio termodinamico.

Principio zero della termodinamica. Definizione della temperatura. Scale di temperatura. Equazione di stato di un gas perfetto. Trasformazioni termodinamiche. Primo principio della termodinamica. Energia interna. Esperienze di Joule. Capacità termica e calori specifici. Calori latenti. Energia interna di un gas perfetto. Relazione di Mayer fra i calori specifici a volume e pressione costante di un gas perfetto. Cicli termici - Secondo principio della termodinamica:

enunciati di Clausius e Kelvin-Planck e loro equivalenza - Rendimento di una macchina termica. Ciclo di Carnot e suo rendimento - Teorema di Clausius - Integrale di Clausius e entropia - Entropia e secondo principio.

1. ELETTROSTATICA

1.1 Conservazione della carica. Legge di Coulomb. Principio di sovrapposizione degli effetti. Campo elettrico. Campo generato da distribuzioni discrete e continue di carica. Linee di campo. Moto di cariche in un campo uniforme. Esempio: tubo a raggi catodici.

1.2 Flusso di un campo vettoriale. Esempio: portata di una condotta e flusso della velocità. La legge di Gauss e sua applicazione al calcolo del campo elettrico in problemi ad alta simmetria. Approfondimento: forma differenziale della legge di Gauss ($\text{div}(\mathbf{E})=\rho/\epsilon_0$).

1.3 Richiami di meccanica: lavoro e energia, campi conservativi, il campo come gradiente del potenziale; punti di equilibrio. Conservatività del campo elettrostatico. Energia potenziale e potenziale elettrostatico. Calcolo del potenziale per distribuzioni discrete e continue di carica. Energia di un sistema di cariche. Moto di particelle cariche nel campo. Esempio: ionizzazione dell'atomo d'idrogeno. Approfondimenti: $\text{rot}(\mathbf{E})=0$; equazione di Poisson.

1.4 Conduttori metallici. Elettrostatica dei conduttori e teorema di Coulomb. Esempi: Potere delle punte, schermi elettrostatici. Capacità di un conduttore. Energia immagazzinata da una capacità. Condensatori. Calcolo della capacità per condensatori semplici. Elettrostatica dei dielettrici: costante dielettrica relativa e rigidità dielettrica. Esempi di condensatori commerciali. Approfondimenti: cariche di polarizzazione, vettori $\mathbf{E}, \mathbf{P}, \mathbf{D}$, condizioni al contorno dei campi alla superficie dei dielettrici.

2. LA CORRENTE ELETTRICA STAZIONARIA

2.1 Corrente elettrica e densità di corrente. Approfondimento: equazione di continuità ($\text{div } \mathbf{J} = -\dot{\rho}$). Campo elettrico e cariche localizzate su un conduttore percorso da corrente. Legge di Ohm. Interpretazione microscopica della conduzione nei metalli (modello di Drude). Resistività e resistenza. Dipendenza della resistività dalla temperatura. Effetto Joule.

3. IL CAMPO MAGNETICO STATICO

3.1 Il campo magnetico e la Forza di Lorentz. Esempi: moto di una particella in un campo magnetico (orbite circolari e moto elicoidale); ciclotrone; spettrometro di massa; effetto Hall. Forza agente su un conduttore percorso da corrente. Momento agente su una spira e momento magnetico. Esempio: galvanometro d'Arsonval.

3.2 Le sorgenti del campo magnetico. Prima legge elementare di Laplace. Campo generato da una spira circolare e da una carica in moto. Teorema di Gauss per il magnetismo. Il teorema di Ampere e sue applicazioni: calcolo del campo generato dentro e fuori un conduttore rettilineo, in un avvolgimento solenoidale infinito e in uno toroidale. Approfondimenti: $\text{div}(\mathbf{B})=0$, $\text{rot}(\mathbf{B})=\mu_0 \mathbf{I}$. Forze tra conduttori. Definizione dell'Ampere.

3.3 Cenni al magnetismo nella materia: interpretazione microscopica del paramagnetismo; magnetizzazione e vettori $\mathbf{M}, \mathbf{B}, \mathbf{H}$; suscettività e permeabilità magnetica relativa; raccordo dei campi alle interfacce; interpretazione microscopica del ferromagnetismo. Cicli di isteresi. Materiali ferromagnetici dolci e duri. Esempi: elettromagneti e magneti permanenti.

4. CAMPI VARIABILI NEL TEMPO

4.1 Introduzione: propagazione di segnali variabili lungo una linea; discussione delle condizioni di quasi-stazionarietà. La legge di Faraday-Neumann. Forza elettromotrice. Legge di Lenz. Esempi: alternatore, correnti di Foucault. Approfondimento: forma locale della legge di Faraday-Neumann.

4.2 Induzione. Coefficienti di auto induzione L e di mutua induzione M . Esempi: calcolo di L e M per circuiti semplici. Energia di circuiti mutuamente accoppiati.

4.3 Estensione della legge di Ampere al caso dinamico e sua forma locale (approfondimento). Onde in una corda: equazione d'onda, velocità di propagazione; onde periodiche e lunghezza d'onda. Onde elettromagnetiche piane. Densità di energia e vettore di Poynting. Onde sferiche. Onde armoniche. Esempi: onde radio, luce visibile. Pressione di radiazione.

Disciplina: N276IEL **FISIOLOGIA**

BIO/09

Corso di Studio: IEL IME

Crediti: 5 **Tipo:** A

Note:

Docente: MARTELLI GILBERTO 25U

Copertura: CRETR

Ente appartenenza: SERVIZI GENERALI

L'ORGANISMO NEL SUO INSIEME. Organi ed apparati. La cellula, i tessuti. La membrana cellulare. L'ambiente intra- ed extracellulare. I tessuti eccitabili. Potenziale di riposo e di azione.

IL SISTEMA NERVOSO. S.N. somatico. Funzioni motorie. Unità motoria, trasmissione sinaptica. I riflessi somatici. Funzioni sensitive. I recettori. Cenni sulle strutture encefaliche. L'elettroencefalogramma. Il S.N. vegetativo.

MUSCOLO SCHELETRICO. Struttura, elettrofisiologia, meccanica della contrazione. Accoppiamento eccitazione-contrazione.

APPARATO CARDIOVASCOLARE. Organizzazione. Il miocardio. Eventi elettrici e meccanici del ciclo cardiaco. Il cuore come pompa. La circolazione: arterie, microcircolo, vene. Cenni sui circoli distrettuali. Il controllo cardiovascolare. Il sangue.

APPARATO RESPIRATORIO. La meccanica della respirazione. Gli scambi gassosi alveolari e il rapporto ventilazione/perfusione, il trasporto dei gas. Il controllo del respiro.

LA FUNZIONE RENALE. Filtrazione, riassorbimento, secrezione. Valutazione della funzione renale. Cenni sull'emodialisi.

IL SISTEMA ENDOCRINO. Endocrinologia generale e sistematica delle funzioni controllate dagli ormoni.

Disciplina: N058IEL **FONDAMENTI DI AUTOMATICA**

ING-INF/04

Corso di Studio: IEL IME, INE

Crediti: 5 **Tipo:** A

Note: Recupero Classe dell'Informazione

Docente: GENESIO ROBERTO

P1 ING-INF/04

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. Sistemi e Informatica

1. MODELLISTICA E SIMULAZIONE

- Modelli di stato e ingresso-uscita.
- Modelli lineari a parametri concentrati di sistemi elettrici, meccanici, idraulici e termici.
- 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 (sovrallungazione, 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: N168IEL **FONDAMENTI DI ELETTROMAGNETISMO** ING-INF/02

Corso di Studio: IEL IDT BMS INE **Crediti:** 6 **Tipo:** A

Note:

Docente: SELLERI STEFANO RC 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.

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. Carta di Smith e suo uso. Matrice di Scattering. Adattamento di una linea al carico. Analogia onda piana/linee di trasmissione

Note:

1. Richiami sull'elaborazione elettronica

L'organizzazione del computer

I linguaggi macchina, assembly e di alto livello

La programmazione strutturata

Le basi dell'ambiente C

2. Introduzione alla programmazione in C

Semplici programmi in C: visualizzare una riga di testo, sommare due interi

Nozioni sulla memoria

L'aritmetica del C

Operatori di uguaglianza e relazionali

3. Sviluppo di programmi strutturati

Gli algoritmi

Le strutture di controllo

La struttura di selezione if

La struttura di selezione if/else

La struttura di iterazione while

Gli operatori di assegnamento

Gli operatori di incremento e decremento

4. Il controllo del programma

Gli elementi della iterazione

Iterazione controllata da un contatore

La struttura di iterazione for

La struttura for: note e osservazioni

La struttura di selezione switch

La struttura di iterazione do/while

Gli operatori logici

5. Le funzioni

I moduli di programma in C

Le funzioni della libreria matematica

Le funzioni

Le definizioni di funzione

I prototipi di funzione

Invocare le funzioni: chiamata per valore e per riferimento

Le regole di visibilità

La ricorsione

Esempi di utilizzo della ricorsione: fattoriale, serie di Fibonacci

Ricorsione e iterazione

6. I vettori

La dichiarazione dei vettori

Esempi di utilizzo dei vettori

Passare i vettori alle funzioni

I vettori multidimensionali

7. I puntatori

Dichiarazione e inizializzazione dei puntatori

Gli operatori sui puntatori

La chiamata per riferimento delle funzioni

Le espressioni con i puntatori e l'aritmetica dei puntatori

I puntatori a funzioni

8. I caratteri e le stringhe

I concetti fondamentali delle stringhe e dei caratteri
Le funzioni della libreria per l' input/output standard

9. La formattazione dell' input/output

Printf e scanf
Visualizzare interi, numeri in virgola mobile, stringhe e caratteri

10. Le strutture

La definizione delle strutture
Inizializzare le strutture
Accedere ai membri delle strutture
Usare le strutture con le funzioni
Typedef

11. Le strutture di dati

Le strutture ricorsive
Allocazione dinamica della memoria
Le liste concatenate
Le pile
Le code
Gli alberi

12. Analisi di programmi: la complessità (v.Bibliogr.6)

Efficienza dei programmi
Modello di costo
Comportamento asintotico
Valutazione della complessità di un programma
Istruzione dominante

13. Il problema della ricerca(v.Bibliogr.6)

Ricerca sequenziale
Ricerca binaria
Alberi binari di ricerca

14. Il problema dell' ordinamento(v.Bibliogr.6)

Ordinamento per selezione
Ordinamento a bolle
Ordinamento per fusione
Ordinamento veloce

Disciplina: N177IEL **FONDAMENTI DI RICERCA OPERATIVA** MAT/09

Corso di Studio: IEL AUS INS IIN **Crediti:** 5 **Tipo:** A

Note:

Docente: SCHOEN FABIO P1 MAT/09 **Copertura:** AFF03

Ente appartenenza: Dip. Sistemi e Informatica

Note:

A.A.2005/2006

1) I VETTORI

I vettori applicati e una definizione formale di vettore libero.

Somma tra vettori liberi e prodotto di un numero per un vettore libero.

Il concetto di dipendenza lineare. La nozione di Angolo di due vettori e la proiezione ortogonale di un vettore v su un vettore w . Componente orientata. Prodotto scalare, vettoriale e misto.

Doppio prodotto vettoriale.

2) APPLICAZIONI DI CALCOLO VETTORIALE ALLA GEOMETRIA ANALITICA

Base ortogonale. Sistema di riferimento cartesiano. Equazione vettoriale ed equazioni parametriche e cartesiane di una retta nello spazio a tre

dimensioni. Equazioni parametriche ed equazione cartesiana e vettoriale di un piano. Interpretazione geometrica dei coefficienti sia per l'equazione cartesiana del piano sia per le equazioni della retta. Questioni metriche e relazioni di parallelismo e ortogonalita' tra rette, tra piani e retta piano. Stella di piani, stella di rette e fascio di piani.

3) MATRICI

Nozioni introduttive. Terminologia e simbolismo. Struttura algebrica nell'insieme delle matrici. Rango per righe e rango per colonne.

Il metodo di riduzione di Gauss per il calcolo del rango.

4) SPAZI VETTORIALI E TRASFORMAZIONI LINEARI

La definizione di spazio vettoriale. Sottospazi. Generatori.

Spazi vettoriali finitamente generati. Base di uno spazio vettoriale.

Teorema della dimensione. Somma e intersezione di sottospazi.

La definizione di trasformazione lineare.

Le proprieta' fondamentali e la

matrice associata a una trasformazione lineare. Teorema nullita' + rango.

5) MATRICI E SISTEMI LINEARI

Il determinante di una matrice quadrata. Proprieta' del determinante. I

sistemi lineari e i teoremi di Rouché - Capelli e di Cramer. Il metodo di riduzione di Gauss e il calcolo delle soluzioni di un sistema lineare.

Inversa di una matrice quadrata.

6) AUTOVALORI E AUTOVETTORI

Il polinomio caratteristico, Gli autovettori e il problema della diagonalizzazione.

Note:

Informatica industriale - A.A. 2004-2005

- 1) Caratteristiche generali dei sistemi embedded
- 2) Richiami su macchine a stati finiti, automi a stati finiti riconoscitori di linguaggi – classificazione di chomsky
- 3) Implementazione di macchine a stati
- 4) Realizzazione sistemi event-driven con interruzioni
- 5) Tipici cicli di controllo - vincoli real-time – wcet - task periodici
- 6) Real time Scheduling
- 7) Fixed priority scheduling – rate monotonic priority assignment – Earliest deadline first
- 8) Priority inversion - Priority inheritance
- 9) Sistemi operativi real-time
- 10) Introduzione ai processori di utilizzo industriale - classificazione in MPU, MCU, DSP, PLC, PC industriali
- 11) Dependability – concetti e terminologia
- 12) Valutazione dell’Affidabilità – failure rate, MTTF
- 13) Modello MIL-HDBK 217 F per valutazione Affidabilità di componenti Hw
- 14) Modello combinatorio per la valutazione. dell’affidabilità Modelli serie, parallelo, N su M
- 15) Disponibilità, Manutenibilità, MTBF, MTTR
- 16) Safety
- 17) Tecniche di valutazione qualitativa affidabilità: FMEA / HAZOP / FTA
- 18) Meccanismi di rilevazione degli errori - duplicazione e confronto
- 19) Codici rilevatori di errore
- 20) Principi dei codici correttori di errore e loro applicazioni
- 21) Fault masking TMR NMR
- 22) Ridondanza per diversità - Software fault tolerance
- 23) Esempi di sistemi dependable
- 24) Introduzione ai metodi formali per lo sviluppo, la specifica e la verifica del SW
- 25) Introduzione alla verifica formale - Model checking
- 26) La certificazione software e la Normativa CENELEC
- 27) Testing del software

Disciplina: N184IEL **INFORMATICA MEDICA**

ING-INF/06

Corso di Studio: IEL BMS

Crediti: 5 **Tipo:** A

Note:

Docente: MARCHESI CARLO

P1 ING-INF/06

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. Sistemi e Informatica

Richiami sulle tecniche di acquisizione di segnali e dati; la preparazione dei dati; segnali autocorrelati e segnali casuali; richiami sui filtri attraverso esempi di specifico interesse biomedico; rivelazione di eventi e loro classificazione in un opportuno spazio metrico dei parametri; documentazione per la caratterizzazione del paziente, le basi di dati, distribuzione in rete locale, metodi di ausilio alla decisione clinica.

Criteri ergonomico-estetici per la progettazione di strumentazione personale, criteri per l'interazione bidirezionale uomo-macchina.

Considerazioni sulla evoluzione della medicina e delle tecnologie per la medicina. Gli ausili per i disabili.

Disciplina: N157IEL **LABORATORIO DI TELEMATICA**

ING-INF/03

Corso di Studio: IEL IDT

Crediti: 6 **Tipo:** A

Note:

Docente: GHERARDELLI MONICA

P2 ING-INF/03

Copertura: AFF03

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

Introduzione alle Reti di Calcolatori ed Internet

Protocolli a strati

Internet: architettura e meccanismi (i protocolli TCP/IP)

Le applicazioni Internet

Introduzione ai linguaggi HTML e PhP

Sicurezza nelle reti

Disciplina: N063IEL **METODI MATEMATICI**

MAT/07

Corso di Studio: IEL IDT

Crediti: 6 **Tipo:** R

Note: Recupero

Docente: BORGIOI GIOVANNI

P2 MAT/07

Copertura: AFF03

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

PROGRAMMA METODI MATEMATICI 2007/08

1 - ALGEBRA DEI NUMERI COMPLESSI

Numeri complessi: forma algebrica, trigonometrica, esponenziale. Algebra elementare. Potenze, radici e logaritmi di numeri complessi. Risoluzione di equazioni in campo complesso.

2 - EQUAZIONI DIFFERENZIALI ORDINARIE (EDO)

Definizioni e terminologia; la forma normale; l'equazione del primo ordine $y'(x)=f(x,y(x))$ per funzioni $y(x)$ definite su \mathbb{R} ed a valori in \mathbb{R}^n come forma generale rappresentativa di EDO di ordine n e di sistemi di n EDO del primo ordine; il problema di Cauchy o ai valori iniziali (PVI); il teorema di esistenza ed unicità (TEU) per il PVI: caso di equazioni del primo ordine per funzioni scalari (da \mathbb{R} in \mathbb{R}) e caso generale (senza dimostrazione); conseguenze del TEU per i sistemi lineari.

EDO del I ordine: metodi risolutivi per le equazioni scalari del I ordine: a variabili separabili, equazioni omogenee, equazioni lineari complete, equazioni del tipo di Bernoulli, equazioni esatte e fattori integranti.

EDO del II ordine: metodi risolutivi per le equazioni riconducibili ad equazioni del I ordine; equazioni integrabili per quadrature; equazioni lineari a coefficienti costanti, caso omogeneo e non omogeneo: il metodo dei coefficienti indeterminati ed il metodo di variazione delle "costanti".

Equazioni lineari in forma generale: ricerca delle soluzioni generali. Spazi lineari di funzioni: lo spazio generato dalle soluzioni di EDO lineari omogenee.

Interpretazione geometrica ed analisi qualitativa per le EDO del II ordine e per i sistemi del I ordine di dimensione 2: il piano delle fasi.

Stabilità delle soluzioni rispetto alle condizioni iniziali:

definizione di stabilità secondo Liapunov: stabilità delle soluzioni di equilibrio e stabilità delle soluzioni evolutive; stabilità asintotica; proprietà di stabilità per equazioni e sistemi lineari; analisi dettagliata dei sistemi a dimensione 2: definizione di centro, punto sella; fuoco (spirale); nodo;

caso di equazioni e sistemi non lineari: criterio di stabilità in prima approssimazione; II Criterio di Liapunov per la stabilità, per la stabilità asintotica e per l'instabilità. Analisi qualitativa con il metodo dell'energia.

Modelli meccanici ed in teoria dei circuiti che vengono formulati come EDO: l'oscillatore armonico, l'oscillatore armonico smorzato e forzato e la risonanza lineare, il pendolo non lineare.

Modelli in dinamica delle popolazioni: il modello malthusiano, il modello logistico, il modello preda-predatore

3 - EQUAZIONI DIFFERENZIALI A DERIVATE PARZIALI (EDP)

Definizioni. Classificazione delle EDP lineari del II ordine. Definizione dei problemi al bordo (Dirichlet e Neumann).

Modelli in Meccanica dei Continui che vengono formulati come equazioni differenziali a derivate parziali: l'equazione della diffusione e l'equazione delle onde (unidimensionali) e risoluzione di problemi al contorno ed ai valori iniziali (introduzione alla serie di Fourier).

4 - SERIE DI FOURIER (SF)

Spazi di funzioni dotati di prodotto interno (spazi unitari). Norma di una funzione.

Disuguaglianza di Schwartz, disuguaglianza di Minkowski (triangolare), disuguaglianza di Bessel.

Spazio delle funzioni continue a tratti su un intervallo. Polinomi trigonometrici e polinomi di Fourier; base ortonormale approssimante reale e complessa. Serie di Fourier reale e complessa, calcolo dei coefficienti; SF di funzioni periodiche e di funzioni definite su un intervallo qualunque; convergenza in norma (media quadratica); l'uguaglianza di Parseval; le condizioni di Dirichlet per la convergenza puntuale della SF; fenomeno di Gibbs e convergenza uniforme della SF; convergenza della serie derivata e della serie integrale; funzioni pari e dispari e loro SF.

Note:

- L'oscilloscopio analogico. Disposizione dei comandi sul pannello frontale. Impedenza d'ingresso. Modalità di accoppiamento verticale (AC, DC, GND), attenuatore compensato, modalità di ingresso (ALT, CHOP, ADD, INV). Circuiti di sincronismo (trigger) e di generazione della rampa (base dei tempi principale), modalità di sgancio della rampa (AUTO, NORM, SINGLE), accoppiamento del trigger (DC, AC, LF-REJ, HF-REJ). Base dei tempi ritardata: espansione di forma d'onda mediante l'uso della doppia base dei tempi e misura di tempo di ritardo. Regolazione di HOLD-OFF (applicazione a casi pratici). Tubo a raggi catodici (TRC): struttura, principio di funzionamento, deflessione elettrostatica. Limiti in frequenza del TRC (risposta al gradino, risposta in frequenza). Risposta in frequenza dell'oscilloscopio, banda, risposta al gradino. Misure di tempi di salita.

- Oscilloscopi digitali: vantaggi e limitazioni rispetto agli analogici. Schema a blocchi. Tecnica di campionamento tempo-reale. Valori di progetto di un oscilloscopio tempo-reale: scelta della frequenza di campionamento in relazione alla banda analogica (banda tempo-reale), profondità di memoria. Interpolazioni Pulse, $\sin(x)/x$. Modalità di rappresentazione Sample, Peak, High-resolution. Tecnica di campionamento tempo-equivalente casuale. Interpolatore di trigger. Valori di progetto di un oscilloscopio tempo-equivalente casuale. Limiti di frequenza della tecnica tempo-equivalente casuale. Tecnica di campionamento tempo-equivalente sequenziale. Limiti di frequenza della tecnica di campionamento tempo-equivalente sequenziale. Limiti di dinamica degli oscilloscopi tempo-equivalente sequenziali.

- Sonde di tensione per oscilloscopio. Sonde ad alta impedenza: modello fisico e circuitale, compensazione, risposta in frequenza e al gradino nei casi di sonda compensate e non compensata, impedenza d'ingresso sonda compensata. Sonde a divisore resistivo (sonde di tensione a bassa impedenza): richiami su impedenza caratteristica di una linea e tensione e corrente lungo una linea adattata, modello fisico e circuitale di una sonda di tensione a divisore resistivo, risposta in frequenza, impedenza d'ingresso. Effetto di carico: confronto fra sonde ad alta impedenza e sonde a divisore resistivo.

- Sonde di corrente a trasformatore. Modello fisico e rappresentazione circuitale mediante induttori mutuamente accoppiati. Risposta in frequenza della sonda di corrente, impedenza di trasferimento. Legame fra i parametri del modello fisico e le caratteristiche fisiche e geometriche della sonda di corrente. Cenno alle pinze amperometriche: misure di corrente continua (sensore ad effetto Hall) e a frequenza di rete.

- Multimetro digitale. Schema a blocchi. Misura di tensione continua e alternata. Misura di corrente continua e alternata. Misura di resistenza. Verifica di continuità e delle giunzioni. Schema di convertitore AC/DC ad elevata sensibilità. Schema di convertitore A/D ad integrazione. Reiezione del modo normale (NMR). Reiezione del modo comune (CMRR, CMR). Analisi delle specifiche tecniche: interpretazione dei simboli, limiti di applicazione delle specifiche (campi di temperatura ed umidità), limiti di impiego dello strumento, limiti di accuratezza.

- Incertezza di misura: terminologia e definizioni (incertezza, errore, valore vero, valore di riferimento, accuratezza, precisione, ripetibilità, riproducibilità, indipendenza, correlazione, sistematico, casuale). Ripercussione degli errori (in senso deterministico ed in senso probabilistico). Media, scarto tipo del campione e della popolazione, scarto tipo della media, incertezza dell'incertezza. Cifre significative e impiego della calcolatrice. Istogrammi e distribuzioni, densità di probabilità. Valore atteso, varianza, scarto tipo, valore quadratico medio. Rassegna distribuzioni: uniforme, triangolare, trapezoidale, ad "U", normale. Teorema del limite centrale. Somma di grandezze indipendenti: giustificazione della convoluzione delle densità di probabilità, della somma dei valori attesi, della somma delle varianze. Valutazione di incertezza di categoria A e di categoria B. Incertezza tipo composta, fattore di copertura, livello di fiducia, incertezza estesa. Stimatori a massima verosimiglianza: applicazione alla distribuzione normale. Giustificazione "N-1" nella formula dello scarto tipo del campione. Compatibilità fra misure indipendenti, media pesata di risultati di misura indipendenti e compatibili e incertezza della media pesata. Criterio di Chauvenet per la reiezione dei dati sperimentali. Distribuzione t di Student.

- Le unità di misura del sistema internazionale. Il decibel e le unità logaritmiche assolute.

Disciplina: N183IEL **MODELLI DI SISTEMI FISIOLGICI**

ING-INF/06

Corso di Studio: IEL BMS

Crediti: 5 **Tipo:** A

Note: .

Docente: EVANGELISTI ATTILIO

P2 ING-INF/06

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. Sistemi e Informatica

Principali proprietà dei sistemi fisiologici con riferimento a quelle tradizionali proprie dei sistemi tecnologici.

Sistema Neurosensoriale

Il potenziale d'azione. Modello statico della membrana della cellula eccitabile.

Derivazione teorica del potenziale di Nernst per le singole specie ioniche. Derivazione del modello elettrico della cellula eccitabile.

Sistema Neuromuscolare

Struttura e proprietà microscopiche del muscolo scheletrico. Fenomeni biochimici ed energetici alla base della contrazione muscolare. Proprietà meccaniche e funzionali del muscolo scheletrico. Modello statico del muscolo scheletrico.

Sistema Cardiovascolare

Modello funzionale del muscolo cardiaco. Dinamica e modellistica del ventricolo sinistro e delle valvole cardiache. Rappresentazione in termini modellistici dell'emodinamica arteriosa e venosa.

Disciplina: N195IEL **OPTOELETTRONICA I**

ING-INF/01

Corso di Studio: IEL ELS

Crediti: 5 **Tipo:** A

Note:

Docente: BIAGI ELENA

P2 ING-INF/01

Copertura: AFF03

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

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

Fotorivelatori fotoconduttivi, 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.

Disciplina: N179IEL **ROBOTICA E AUTOMAZIONE INDUSTRIALE** ING-IND/13

Corso di Studio: IEL **Crediti:** 5 **Tipo:** A

Note: .

Docente: ALLOTTA BENEDETTO P1 ING-IND/13 **Copertura:** AFF03

Ente appartenenza: Dip. di Energetica "S.Stecco"

1. Introduzione al corso

Cenni storici - Robotica industriale e robotica avanzata - Struttura dei manipolatori

2. Cinematica

Posizione ed orientazione di un corpo rigido - Matrici di rotazione - Composizione di rotazioni - Rotazione intorno ad un asse arbitrario

Rappresentazioni minime dell'orientazione - Trasformazioni omogenee - Cinematica diretta - Spazio dei giunti e spazio operativo -

Calibrazione cinematica - Il problema cinematico inverso - Cenni alla cinematica dei robot paralleli - Cenni alla cinematica dei robot mobili su zampe e su ruote

3. Cinematica differenziale e statica

Jacobiano geometrico - Jacobiano analitico - Singolarità cinematiche - Analisi della ridondanza - Inversione della cinematica differenziale

e relativi algoritmi - Statica - Ellissoidi di manipolabilità

4. Dinamica

Formulazione lagrangiana - Proprietà del modello dinamico dei manipolatori - Identificazione dei parametri dinamici - Formulazione di

Newton-Eulero - Problema dinamico diretto e problema dinamico inverso - Modello dinamico nello spazio operativo - Ellissoidi di manipolabilità dinamici

5. Pianificazione di traiettorie

Percorso geometrico e traiettoria - Traiettorie nello spazio dei giunti - Traiettorie nello spazio operativo

6. Controllo del movimento

Controllo nello spazio di giunto - Controllo indipendente al giunto - Controllo con compensazione in avanti a coppia calcolata - Controllo

centralizzato - Controllo nello spazio operativo - Confronto tra le varie tecniche di controllo

7. Controllo dell'interazione

Interazione con l'ambiente - Controllo di compliance - Controllo d'impedenza - Controllo di forza - Controllo ibrido - Visual servoing

8. Sensori ed attuatori

Azionamenti di giunto - Servomotori - Classificazione dei sensori - Sensori propriocettivi - Sensori esteroceettivi

Elenco degli argomenti oggetto di esercitazioni

1. Richiami di algebra lineare

Matrici - Vettori - Trasformazioni lineari - Autovalori e autovettori - Forme bilineari e quadratiche - Pseudoinversa - Decomposizione ai valori singolari

2. Cinematica

Cinematica diretta e inversa di alcune strutture di manipolatori

3. Cinematica differenziale

Calcolo dello jacobiano per alcune strutture di manipolatori

4. Dinamica

Calcolo del modello dinamico per alcune strutture di manipolatori con il metodo di Lagrange. Cenni al metodo di Newton-Eulero

5. Pianificazione di traiettorie

Algoritmi di generazione di traiettorie con leggi orarie paraboliche, cubiche, quintiche, spline

6. Controllo del movimento

Esempi di sistemi di controllo del movimento commerciali

Disciplina: N197IEL **SENSORI E RIVELATORI**

ING-INF/01

Corso di Studio: IEL

Crediti: 5 **Tipo:** A

Note: A TITOLO GRATUITO

Docente: SCABIA MARCO 25U

Copertura:

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

Disciplina: P446IEL **SISTEMI E CIRCUITI IN ALTA FREQUENZA** ING-INF/02

Corso di Studio: IEL IDT, ELS **Crediti:** 5 **Tipo:** A

Note:

Docente: BIFFI GENTILI GUIDO P1 ING-INF/02 **Copertura:** AFF03

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

Disciplina: N178IEL **SISTEMI E TECNOLOGIE PER L'ENERGIA** ING-IND/09

Corso di Studio: IEL INE **Crediti:** 5 **Tipo:** A

Note:

Docente: CARCASI CARLO RC ING-IND/09 **Copertura:** AFF03

Ente appartenenza: Dip. di Energetica "S.Stecco"

NUOVO ORDINAMENTO - Laurea di primo livello

Materia di studio: SISTEMI E TECNOLOGIE PER L'ENERGIA

Raggruppamento Scientifico Disciplinare: ING-IND 08/09 (VECCHIO I04B/C)

CLASSE: Ingegneria dell'informazione (Elettronica, Informatica, Telecomunicazioni)

Anno di corso: TERZO

Principi di fluidodinamica

Bilancio di energia e quantità di moto per un sistema fluido. Definizione di grandezze totali. Irreversibilità e scambio termico. Esempio di calcolo di reti fluide. Definizione di strato limite e cenni all'analisi adimensionale.

Principi di scambio termico

La trasmissione del calore. Definizione di strato limite termico e cenni all'analisi dimensionale. La conduzione e le proprietà termofisiche della materia. La convezione e lo sviluppo di correlazioni empiriche. Cenni all'irraggiamento.

Lo scambio energetico nelle schiere delle turbomacchine

Definizione dei triangoli di velocità; espressione di Lavoro, Potenza e Rendimento per le turbomacchine operatrici e motrici. Esempi applicativi relativi a pompe e circuiti idraulici.

Termodinamica dei Sistemi Energetici

Piani termodinamici. Sommario e descrizione dei principali cicli termodinamici (ideale, limite e reale) diretti ed inversi.

Impianti motori a vapore e cicli frigoriferi

Cicli semplici e perfezionati. Componenti. Problematiche di impatto ambientale. Cicli frigoriferi a compressione e ad assorbimento.

Impianti motori con turbine a gas e combinati

Ciclo semplice ideale e reale. Cicli derivati. Problematiche di impatto ambientale. Cenni ai cicli combinati e alla cogenerazione.

Motori a combustione interna alternativi.

Ciclo ideale e ciclo limite per accensione comandata o spontanea a quattro tempi. Ciclo reale e prestazioni.

Scambio termico e raffreddamento nelle macchine e nelle apparecchiature elettroniche

Principi applicativi dello scambio termico, soluzione di problemi misti conduzione-convezione. Sistemi di raffreddamento, analisi termofluidodinamica di un circuito di raffreddamento. Esempi applicativi.

Note:

per il programma, così come per tutte le altre informazioni inerenti il corso, si veda la pagina
<http://viplab.dsi.unifi.it/~assfalg/operating-systems.html>

Introduzione: cos'è un sistema operativo, diversi tipi di s.o. (batch, multiprogrammato, time-sharing, ...), l'evoluzione dei s.o. nel tempo;

Struttura di un calcolatore: unità centrale, dispositivi periferici, le interruzioni, meccanismi di protezione hardware;

Struttura di un s.o.: componenti, interazione tra componenti, servizi, primitive di sistema (system calls), programmi di sistema; macchine virtuali (caso di studio: VMWare);

Introduzione alla piattaforma Java: la virtual machine ed il linguaggio di programmazione;

Multiprogrammazione: processi (con particolare riferimento al sistema operativo Linux) e threads (con particolare riferimento a Java);

CPU scheduling: concetti di base (CPU e I/O burst, scheduler, preemption, dispatcher), criteri di scheduling, algoritmi (first come first served, shortest job first, round robin, coda multilivello, coda multilivello con feedback); sistemi real-time (hard-realtime e soft-realtime; algoritmi RMS ed EDF; inversione della priorità ed ereditarietà della priorità); lo scheduler di Linux;

Sincronizzazione di processi e threads: primitive elementari Java per attendere completamento threads e processi; il problema della sezione critica, con soluzioni SW (fra cui algoritmo di Dekker o di Peterson, algoritmo del fornaio) e HW (test&set, swap); semafori, regioni critiche e monitor; problema produttore/consumatore con buffer di memoria limitato, problema lettori/scrittori, problema dei 5 filosofi; esempi applicativi in Java; costrutti avanzati per la sincronizzazione in Java (synchronized, monitor, mutex lock e variabili di condizione);

Il problema dello stallo: caratterizzazione, il grafo di allocazione delle risorse, strategie di prevenzione, strategie per evitare lo stallo (l'algoritmo del grafo di allocazione, l'algoritmo del banchiere), strategie di rilevazione e rimozione;

Il sottosistema di I/O: caratterizzazione dell'I/O; I/O sincrono/asincrono, bloccante/non bloccante; buffering; caching; I/O in Java mediante streams; I/O asincrono mediante threads;

Comunicazione tra processi: processi cooperanti; IPC tramite memoria condivisa e scambio di messaggi; Sistemi distribuiti: comunicazione mediante sockets TCP; esempi in Java per server TCP con multi-threading; i moduli di multiprogrammazione del web server Apache;

Gestione della memoria: binding degli indirizzi; spazio di indirizzamento logico e fisico; caricamento dinamico, linking dinamico, overlays; swapping; allocazione della memoria (contigua, paginazione, segmentazione).

La memoria virtuale: paginazione su domanda; sostituzione delle pagine (FIFO, ottimo, LRU, LRU approssimato); allocazione della memoria fisica (numero minimo, algoritmi, locale/globale); thrashing (working set, frequenza dei page faults); prepaging, dimensione delle pagine; memory-mapped I/O.

Disciplina: 00000001 **STATISTICA E PROBABILITA' PER L'INGEGNERIA** ING-INF/07

Corso di Studio: IEL IDT **Crediti:** 6 **Tipo:** A

Note: .

Docente: ZANOBINI ANDREA RC ING-INF/07 **Copertura:** AFF03

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

Introduzione alla statistica: definizione e cenni storici. Elementi di statistica descrittiva, indici di centralità e di variabilità (assoluti e relativi), coefficiente di variazione. Approcci al calcolo delle probabilità. Esperimenti casuali, spazio campionario, eventi, spazio degli eventi. Assiomi di Kolmogorov e corollari. Probabilità condizionate. Eventi incompatibili e indipendenti. Teorema di Bayes.

Definizione di variabile aleatoria nel caso discreto e nel caso continuo. Rappresentazione grafica di una distribuzione di probabilità. Probabilità puntiforme e funzione cumulata di distribuzione nel caso discreto. Funzione densità di probabilità e funzione cumulata di distribuzione nel caso continuo. Valor medio e varianza di una variabile aleatoria nel caso discreto e nel caso continuo. Proprietà di valor medio e varianza. Disuguaglianza di Tchebycheff. Principali distribuzioni discrete: Bernoulli, Binomiale e di Poisson. Principali distribuzioni continue: Normale, uniforme ed esponenziale. Approssimazione Binomiale-Poisson-Gaussiana.

Distribuzioni Campionarie: Campioni e Popolazione, Parametri, Statistica campionaria, Distribuzione campionaria. Intervalli di Confidenza: Disegno campionario, Intervalli di confidenza per la media della popolazione, Intervalli di confidenza per la proporzione della popolazione, Dimensione campionaria. Test d'Ipotesi: Gli elementi di un test d'ipotesi, Errori del I e del II tipo, Test d'ipotesi per la media della popolazione (grandi e piccoli campioni), Test d'ipotesi per la proporzione della popolazione (grandi e piccoli campioni), Test d'ipotesi per la media della popolazione (grandi e piccoli campioni), Test d'ipotesi per la varianza della popolazione. Software minitab.

Note:

Approccio alla sicurezza.

Cellula, potenziale d'azione, rebase e cronassia, relazione che lega la durata del contatto, tetanizzazione, cuore, effetto pompa complesso QRS, fibrillazione, soglia di percezione, soglia di rilascio volontario. Macro e micro-shock e soglia di defibrillazione, andamento delle soglie con la frequenza, dati sperimentali sull'animale, dipendenza con la durata dell'impulso, dipendenza con il peso corporea, valori numerici nell'uomo, impedenza e tensione di contatto, effetto termico, incidenza della mortalità. Enti certificatori, certificazione volontaria e obbligatoria, requisiti essenziali di sicurezza, direttive europee e norme in campo sanitario, Norme ISO, IEC, CEN, CENELEC, CEI, UNI.

Norme generali e particolari, rischio elettrico accettabile e concetto di stato dell'arte, responsabilità personale.

Impianti elettrici

Norma CEI 64-8, protezione contro i contatti diretti e indiretti, protezione contro gli effetti termici, sovracorrenti, correnti di guasto, sovratensioni e abbassamenti di tensione. Classificazione dei locali, zona paziente, sistemi di distribuzione (TN, TN-C, TN-s, TT, IT, IT-M). Circuito di controllo dell'isolamento, protezione contro i contatti diretti e indiretti, schema costruttivo magnetotermico, caratteristica magnetotermico, caratteristica fusibile, curva di pericolosità della corrente a 50 Hz, principio di funzionamento e schema costruttivo interruttore differenziale. Protezione mediante bassissime tensioni, protezione mediante isolamento doppio o rinforzato, mediante interruzione automatica dell'alimentazione nei sistemi TN e nei sistemi TT. Nodo equipotenziale, massa, massa estranea, altre protezioni, protezione contro le sovracorrenti, sovraccarico, corto circuito, pavimento antistatico. Coordinamento delle protezioni, sorgenti ausiliarie, operatività e tipologia delle utenze, tipologia delle sorgenti, UPS, gruppo elettrogeno, sintesi delle prescrizioni impiantistiche.

Apparecchi elettromedicali

Definizione di apparecchio, classificazione, tipo apparecchio. Apparecchi elettromedicali e tipo di protezione, punti di applicazione della tensione applicata, valori di tensione applicata. Grado di protezione, correnti di dispersione, sistema di misura (MD), valori ammessi di corrente di dispersione per ciascun tipo, resistenza del conduttore di protezione. Situazioni pericolose, rischio di microshock caso normale, rischio di microshock e pericolo di contatto con l'involucro. Situazioni pericolose: rischio di microshock se si tocca un involucro attraverso un operatore, rischio di microshock sicurezza al 1° guasto, pericolo al 2° guasto.

Laboratorio

Aspetti clinici e organizzativi, tipologia di laboratorio, automazione nei laboratori. Metodiche di lavoro: Chimica clinica, biochimica. Fotometria ad assorbimento luminoso, legge Lambert Beer. Tecnica end-point, tecnica per cinetica enzimatica. Schema a blocchi fotometro a singolo e doppio raggio, sorgente luminosa, monocromatore a riflessione e a diffusione, rivelatore a fotomoltiplicatore e a fotodiode. Elettroliti, fotometro a fiamma, sensore ad elettrodo specifico, proteine, elettroforesi. Ormoni e farmaci, gascromatografo, HPLC, sensore a filo caldo, sensore a ionizzazione, sensore a cattura di elettroni. Urine, chimica secca. Ematologia, ematocrito: conteggio manuale, contaglobuli automatico di Coulter, contaglobuli automatico di Toa, determinazione automatica della formula leucocitaria, VES. Coagulazione: coagulometro – sistemi storici, coagulometro centrifugo, citofluorimetro. Immunologia: antigeni e anticorpi, RIA competitivo, RIA sequenziale, metodiche a immunofluorescenza, metodiche nefelometriche, metodiche chemiluminescenti, gruppi sanguigni. Biologia molecolare: struttura ed elica del DNA e del RNA, amplificazione per polimerasi, tecnica real-time. Microbiologia: incubazione, antibiogramma. Citologia e istologia: inclusione, microscopio diretto, microscopio a contrasto di fase. Automazione del Laboratorio: preanalitica, diluitori automatici, analizzatori automatici, tipo SMA, serali, paralleli, combinati. Sistema informativo del laboratorio (LIS).

Per maggiori dettagli contattare: Ing. Fabrizio Dori (fabrizio.dori@unifi.it), Ing. Ernesto Iadanza (ernesto.iadanza@unifi.it)

Note:

1. Introduzione

Scopo e linee principali del corso.

2. Proprietà strutturali e metodi di sintesi nello spazio degli stati

Rappresentazione mediante equazioni di stato e forma della soluzione per sistemi dinamici tempo discreto. Stabilità interna e stabilità ingresso-uscita. Proprietà di controllabilità e raggiungibilità. Proprietà di osservabilità e ricostruibilità.

Sintesi di sistemi di controllo mediante retroazione algebrica sullo stato. Osservatori asintotici dello stato. Proprietà di stabilizzabilità e rilevabilità. Principio di separazione.

3. Il regolatore LQ

Formulazione del problema del regolatore Lineare-Quadratico (LQ) a tempo discreto e sua soluzione mediante programmazione dinamica di Bellman. Equazione algebrica di Riccati e suo ruolo nella regolazione LQ in regime stazionario. Una proprietà di monotonia della regolazione LQ.

Uso della regolazione LQ in problemi di inseguimento: modello incrementale ed azione integrale.

4. Descrizioni matriciali fratte di sistemi dinamici

Descrizioni matriciali fratte (MFD), matrici unimodulari, ed estrazione di massimi divisori comuni mediante operazioni elementari su matrici polinomiali, identità di Bezout. MFD irriducibili. Relazione tra MFD e rappresentazioni di stato di sistemi dinamici lineari tempo-invarianti (LTI).

5. Stabilità interna, parametrizzazione Q e sintesi mediante il parametro Q

Stabilità interna di sistemi in retroazione. Parametrizzazione Q di Youla-Kucera di tutti i compensatori stabilizzanti.

Sintesi tramite il parametro Q della sensitività complementare di sistemi SISO: caso di impianti stabili e caso di impianti instabili; sintesi H-2 di sensitività complementare.

6. Approccio polinomiale alla regolazione LQ

Approccio polinomiale alla regolazione LQ: problema di fattorizzazione spettrale sinistra ed autovalori del sistema di controllo ottimale. Cenni su inseguitori LQ a 2 gradi di libertà.

7. Controllo anti-avvitamento

Avvitamento dei modi instabili dell'unità di controllo prodotti da non linearità statiche nell'anello di retroazione.

Architettura anti-avvitamento (AW) alla Hanus di unità di controllo bi-propria e a fase minima. Interpretazione mediante la nozione di riferimento virtuale. Controllo AW per unità di controllo in descrizione di stato. Uso della tecnica di controllo AW per la commutazione priva di dossi nel controllo a guadagno programmato.

Note:

"TECNOLOGIE BIOMEDICHE 1" – Nuovo Ordinamento.

INTRODUZIONE: Tecnologie bioemdiche e immagini mediche.

Storia delle Bioimmagini, molteplicità di metodi, peculiarità.

CARATTERIZZAZIONE DEI SISTEMI DI IMMAGINE: generalità, frequenza spaziale, parametri fisici, immagini fotoniche. Discretizzazione: campionamento e quantizzazione, fattori di distorsione. Qualità di un'immagine: teoria del rilevamento del segnale, matrice stimolo-risposta, curve ROC e loro confronto, curve FROC.

TRATTAMENTO DELLE IMMAGINI NUMERICHE: generalità, fruizione. Operazioni su immagini: puntuali, locali, geometriche, algebriche e logiche. Tecniche di modificazione dell'istogramma, equalizzazione, amplificazione della dinamica, finestra dei grigi. Filtraggi a media mobile.

FORMAZIONE DI IMMAGINI MEDICHE: emissione spontanea, interazione con energia, interazione mirata, immagini funzionali, applicazioni di interesse medico.

RADIAZIONI IONIZZANTI: sorgenti (radioisotopi e macchine radiogene), dose, valutazione della dose in radiodiagnostica, effetti, elementi di radioprotezione.

IMMAGINI A RAGGI X: generalità, sorgente, bersaglio: interazione raggi X-materia, mezzi di contrasto, recettori, immagini statiche e dinamiche. Tecniche di radiografia numerica: videoradiografia e DSA, computer radiography e digital radiography. La tomografia computerizzata: geometrie di scansione, spiral CT ed evoluzioni.

IMMAGINI RADIOISOTOPICHE: generalità, rivelatori di radiazioni, radiofarmaci. Sistemi di immagine planare: componenti e funzionamento della gamma-camera. Tomografia ad emissione di fotoni: SPECT e PET.

ALTRE TECNICHE DI IMMAGINE: cenni sulla termografia e su metodi ottici; Tomografia a coerenza ottica.

ESERCITAZIONI SOFTWARE al LABORATORIO

IA PARTE: Analisi dei segnali biomedici (14h).

Introduzione (2h)

Natura dei segnali biomedici (deterministici, stocastici, frattali e caotici)

Modelli CT e DT di sistemi dinamici

Segnali e sistemi dinamici: proprietà

Energia e potenza dei segnali

Autocorrelazione e autocovarianza

Modelli di sistemi dinamici tempo-invarianti (4h)

Modelli lineari

Modelli di stato e modelli ingresso-uscita

Strutture di modelli dinamici

La procedura dell'identificazione: elementi base e fasi del procedimento

Analisi dei dati

Scelta del modello

Scelta del criterio di stima

Calcolo dei parametri del modello

Verifica della bontà del modello

Metodi di stima parametrica (6h)

Principi di base

Metodi di stima "a blocchi":

Regressione lineare

Minimi Quadrati

Metodi di stima ricorsivi:

Minimi Quadrati

Stima spettrale parametrica

Confronto fra stima spettrale parametrica e non-parametrica

Identificazione di sistemi dinamici: aspetti pratici (2h)

Stazionarietà ed ergodicità
Campionamento e quantizzazione
Scelta della frequenza di campionamento
Pre-trattamento dei dati
Scelta del modello
Scelta dell'ordine "ottimo" per il modello

IIA PARTE:

Analisi di immagini – ultrasuoni e risonanza magnetica (11h).

Segnali ed immagini ad ultrasuoni (6h)

Generalità

Generazione degli ultrasuoni

Propagazione degli ultrasuoni

Ecografia

Tecniche di scansione e di visualizzazione

La flussimetria Doppler

Immagini di risonanza magnetica (5h)

Principi fisici

Sequenze di eccitazione

Agenti di contrasto

Misure di flusso e tecniche angiografiche

Risonanza magnetica funzionale

Componenti HW in risonanza magnetica

Disciplina: N189IEL **TECNOLOGIE E APPLICAZIONI DEI SISTEMI** ING-INF/01
WIRELESS

Corso di Studio: IEL .ELS **Crediti:** 5 **Tipo:** A

Note:

Docente: MANES GIANFRANCO P1 ING-INF/01 **Copertura:** AFF03

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

Note:

Parte II: 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. Esempi.

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 (Dirac comb). 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. Inviluppo complesso associato ad un segnale passa banda ad energia finita. Rappresentazione canonica di segnali passa-banda.

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-and-hold. Campionamento di segnali passa-banda (del 1° e del 2° ordine). Esempi

Parte II: SEGNALI ALEATORI

Processi aleatori: Definizione. 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. 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.

Rumore : processo rumore bianco, rumore bianco e gaussiano filtrato passa basso. Banda equivalente di rumore e tempo di decorrelazione. Caratteristiche statistiche del rumore gaussiano a banda stretta: proprietà delle componenti in fase e in quadratura, statistica dell'inviluppo e della fase.

