

Ing. Automazione/S

Disciplina: N435AUS ANALISI FUNZIONALE

MAT/05

Corso di Studio: 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: N436AUS ANALISI REALE

MAT/05

Corso di Studio: AUS

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 camponaria e della covarianza, distribuzione T di Student, distribuzione χ^2 , test d'adattamento, covarianza e correlazione.

Disciplina: N865AUS **APPRENDIMENTO AUTOMATICO**

ING-INF/04

Corso di Studio: AUS INS

Crediti: 5 **Tipo:** X

Note:

Docente: FRASCONI PAOLO

P2 ING-INF/05

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. Sistemi e Informatica

Disciplina: N864AUS **AUTOMAZIONE NEI SISTEMI DI TRASPORTO** ING-IND/13

Corso di Studio: AUS **Crediti:** 5 **Tipo:** X

Note:

Docente: ANGELI DAVID RC ING-INF/04 **Copertura:** AFF03

Ente appartenenza: Dip. Sistemi e Informatica

Disciplina: N241AUS **CIRCUITI ELETTRONICI DI POTENZA** ING-IND/31

Corso di Studio: AUS 0060783 **Crediti:** 5 **Tipo:** M

Note: MUT ELE PO

Docente: REATTI ALBERTO P2 ING-IND/31 **Copertura:** MUT

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: N783AUS **COMPLEMENTI DI MECCANICA DELLE** ING-IND/13
VIBRAZIONI

Corso di Studio: AUS 00012 **Crediti:** 3 **Tipo:** M

Note: MUT MES

Docente: RINCHI MIRKO RC ING-IND/13 **Copertura:** MUT

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

Comportamento dinamico dei sistemi lineari multivariati (smorzamento viscoso e strutturale di tipo generale).

Fondamenti di analisi modale sperimentale: trasduttori e catene di misura, segnali per l'eccitazione strutturale (transienti e random) - metodo di Duhamel - tecniche di preparazione e di sospensione delle strutture da sottoporre a test modali - identificazione parametrica.

Tecniche di discretizzazione strutturale: metodo di Holzer per le vibrazioni torsionali, metodo di Myklestad per le vibrazioni flessionali, metodi di Prhol e di Lund per il calcolo delle velocità critiche dei rotori, il metodo degli elementi finiti, modelli completi, modelli ridotti e tecniche di riduzione. Vibrazioni nei sistemi a parametri distribuiti: vibrazioni longitudinali, vibrazioni torsionali, vibrazioni trasversali di un cavo teso, vibrazioni flessionali.

Vibrazioni nei sistemi non lineari: comportamenti elastici non lineari, effetti degli attriti e dei giochi nei sistemi meccanici, interazioni con i fluidi, tecniche di simulazione numerica per lo studio dei sistemi vibranti non lineari.

Disciplina: N175AUS **CONTROLLI AUTOMATICI**

ING-INF/04

Corso di Studio: AUS IEL

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 2004/2005

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 (concetto di guadagno di sistema).

2. Stabilità dei sistemi di controllo a retroazione

Stabilità interna: definizione, condizioni e relazioni con il criterio di Nyquist; teorema del piccolo guadagno.

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 . 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 e matching.

(ultimo aggiornamento 21/01/05)

Disciplina: N860AUS **CONTROLLO OTTIMO ROBUSTO**

ING-INF/04

Corso di Studio: AUS

Crediti: 5 **Tipo:** A

Note:

Docente: MOSCA EDOARDO

P1 ING-INF/04

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. Sistemi e Informatica

Disciplina: N185AUS **ELETTRONICA DEI SISTEMI DIGITALI I** ING-INF/01

Corso di Studio: AUS 0060794 **Crediti:** 5 **Tipo:** M

Note: MUT ELE PO

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

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

Note:

1. Dispositivi e sotto-sistemi dedicati

Digital Signal Processors (DSP), filtri FIR, processatori per FFT, sintetizzatori digitali diretti (DDS), Phase-locked-loop, compact-disk.

2. Sistemi di acquisizione e sintesi di segnali

Componenti elettronici avanzati impiegati nella conversione analogico-digitale. Parametri dinamici significativi nei circuiti interruptori CMOS, Track & Hold e convertitori A/D integrati. Convertitori Sigma-Delta, flash, subranging e pipeline. Tecniche sperimentali per valutare le prestazioni statiche e dinamiche di un sistema di conversione. Numero effettivo di bit.

3. Problematiche di progetto di sistemi digitali ad alta velocità

Linee di trasmissione digitali: impedenze tipiche, meccanismi di riflessione, diagrammi di Bergeron, terminazioni di tipo serie e parallelo. Rumore di commutazione e forward/reverse cross-talk: cause, effetti, contromisure e influenza del "package". Problemi di "lay-out", criteri di progetto dei circuiti stampati.

4. Analisi temporale di sistemi digitali

Valutazione delle massime frequenze operative nei sistemi digitali. Sistemi sincroni: distribuzione di clock, clock "skew".

Esercitazioni di laboratorio:

Le esercitazioni saranno organizzate dividendo gli studenti in gruppi. A ciascun gruppo sarà affidato un modulo di valutazione DSP da PC e, sulla base delle specifiche assegnate, dovrà essere progettata un' apposita scheda di interfaccia I/O e relativo software di gestione. Gli studenti affronteranno problematiche quali: funzionamento di un emulatore, interfaccia tra PC e DSP, DSP e comuni dispositivi come convertitori A/D e memorie.

Disciplina: N723AUS **FISICA DEI SISTEMI DINAMICI**

FIS/03

Corso di Studio: AUS

Crediti: 5 **Tipo:** A

Note:

Docente: RUFFO STEFANO

P2 FIS/03

Copertura: AFF03

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

Flussi unidimensionali: punti fissi e stabilita', risoluzione al computer.

Biforcazioni I: sella-nodo, transcritica, pitchfork, biforcazioni imperfette e catastrofi. Esempi: soglia del laser, moto del pendolo sovrasmorzato, sviluppo incontrollato di popolazioni di insetti.

Flussi sul cerchio: oscillatori uniformi e non uniformi. Esempi: sincronizzazione, giunzione Josephson.

Flussi bidimensionali: ritratto di fase, punti fissi e linearizzazione, sistemi conservativi, sistemi reversibili, accenno alla teoria dell'indice. Esempi: dinamica di popolazioni, pendolo forzato e smorzato.

Cicli limite: criteri per l'esistenza di cicli limite, teorema di Poincare'-Bendixon e sue applicazioni. Oscillatori debolmente nonlineari. Metodo multiscala. Esempi: oscillatori di van der Pol e di Duffing.

Biforcazioni II: biforcazione di Hopf, biforcazioni globali. Esempi: reazioni chimiche oscillanti, isteresi nel pendolo forzato e smorzato e nella giunzione Josephson.

Moto caotico ed instabilita' di Lyapunov:

- Mappe unidimensionali (Bernoulli shift, tenda, logistica);
- Proprieta' della misura (misura invariante, ergodica e naturale, operatore di Perron-Frobenius);
- Linearizzazione intorno a punti fissi in dimensione generica.
- Varieta' stabile ed instabile;
- Mappa di Poincare';
- Reticolo omoclino;
- Ferro di cavallo di Smale ed elementi di dinamica simbolica;
- Sensibilita' alle condizioni iniziali ed esponenti di Lyapunov;
- Entropia di Kolmogorov-Sinai (K-S);
- Teoria di Pesin sulle relazioni tra entropia di K-S ed esponenti di Lyapunov;
- Dimensioni frattali;
- Congettura di Kaplan-Yorke.

Disciplina: N280AUS **FONDAMENTI DI DINAMICA DEI ROTORI** ING-IND/13

Corso di Studio: AUS N280IME **Crediti:** 3 **Tipo:** M

Note: MUT MEC NO

Docente: LISINI GIOVANNI GUALBERTO 25U ING-IND/13 **Copertura:** MUT

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

Introduzione allo studio della Dinamica dei Rotori
Metodi di Studio
Richiami di meccanica delle vibrazioni (uno e più gradi di libertà)
Modello di Jeffcott
Modello di Stodola Green
Metodo di Myklestad Prohl
Problemi di instabilità
Equilibratura dei rotori rigidi
Macchine equilibratrici
Vibrazioni torsionali
Comportamento dei cuscinetti lubrificati
Stabilità dei cuscinetti fluidodinamici
Cenni alla stabilità dei sistemi dinamici

Disciplina: N167AUS **FONDAMENTI DI INFORMATICA II**

ING-INF/05

Corso di Studio: AUS N167IEL

Crediti: 5 **Tipo:** M

Note: MUT IEL NO

Docente: COSTA FABRIZIO

25U

Copertura: MUT

Ente appartenenza: Servizi Generali

Disciplina: N177AUS **FONDAMENTI DI RICERCA OPERATIVA** MAT/09

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

Note:

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

Ente appartenenza: Dip. Sistemi e Informatica

Disciplina: N726AUS **IDENTIFICAZIONE E FILTRAGGIO
RICORSIVO**

ING-INF/04

Corso di Studio: AUS

Crediti: 5 **Tipo:** A

Note:

Docente: CHISCI LUIGI

P1 ING-INF/04

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. Sistemi e Informatica

I. Filtraggio ricorsivo

- Richiami sul Filtro di Kalman (FdK).
- Estensioni del FdK al caso di rumore di processo colorato, rumori di processo e di misura correlati, rumore di misura colorato.
- Predizione e interpolazione a punto fisso, ad anticipo/ritardo fisso e ad intervallo fisso.
- Modelli cinematici per applicazioni di stima del moto (inseguimento, navigazione, guida). Modelli WNA (White Noise Acceleration), WPA (Wiener Process Acceleration), di Singer (Exponentially Correlated Acceleration), CT (Coordinated Turn). Campionamento di rumore bianco.
- Filtraggio non lineare. Propagazione della densità di probabilità condizionata. Stimatori ottimi a dimensione finita (FdK, filtri di Benes e di Daum, caso di stato a valori finiti). Stimatori approssimati/sub-ottimi: (1) approssimazioni analitiche (Filtro di Kalman Esteso e suoi derivati); (2) approssimazioni numeriche (metodi a griglia); (3) approssimazioni a somma di gaussiane (filtri a modelli multipli statico e dinamici: IMM, GPB1 e GPB2); (4) approssimazioni della distribuzione di probabilità condizionata (UKF e PF).
- Aspetti computazionali. Filtro di Covarianza e Filtro di Informazione. Algoritmi fattorizzati di covarianza (SRCF) e di informazione (SRIF) con fattorizzazione di Cholesky e UD. Rotazioni elementari di Givens.

II. Identificazione (30 ore)

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). Classificazione dei modelli: parametrici/non parametrici, a scatola "nera/grigia", lineari/non lineari etc. Segnali quasi-stazionari: definizione di funzione di covarianza, spettro e densità spettrale di potenza.

II.1 Identificazione non parametrica

Stima della risposta impulsiva mediante analisi di correlazione. Stima ETFE della risposta in frequenza mediante analisi di correlazione e analisi di Fourier. Proprietà della stima ETFE. Regolarizzazione della stima ETFE con finestre di Bartlett, Parzen e Hamming. Stima dello spettro del disturbo.

II.2 Identificazione parametrica

II.2.1 Classi di modelli

Parametrizzazione dei modelli lineari tempo-invarianti (LTI). Predittore associato ad un modello LTI. Strutture polinomiali SISO a "scatola nera" (AR/ARX, ARMA/ARMAX, OE, ARARX, ARARMAX, BJ, BB): classificazione fra modelli a errore di equazione/ad errore di uscita, modelli a regressione lineare/pseudo-lineare. Altri modelli ingresso-uscita a "scatola-nera", sia a tempo-discreto che a tempo-continuo (espansioni di Laguerre e similari). Modelli di stato a "scatola-nera". Modelli di stato a "scatola grigia". Predittore alle innovazioni associato ad un modello di stato LTI. Identificabilità strutturale: definizioni e analisi di identificabilità per strutture polinomiali.

II.2.2 Stima parametrica non ricorsiva

Criterio di adeguatezza del minimo errore di predizione (PEM). Stima parametrica PEM dei modelli di regressione lineari mediante il metodo dei minimi quadrati (LS). Metodo della decomposizione QR per il calcolo della stima LS. Proprietà statistiche e asintotiche della stima LS. Metodi numerici per la stima parametrica PEM di modelli non lineari nei parametri. Analisi asintotica della stima PEM: convergenza, consistenza, distribuzione di probabilità asintotica, analisi nel dominio della frequenza. Identificazione "a sottospazi" di modelli di stato LTI "a scatola nera".

II.2.3 Progetto dell'esperimento

Identificabilità sperimentale: esperimenti informativi e segnali persistentemente eccitanti. Esperimenti informativi ad anello aperto e ad anello chiuso. Scelta del segnale di ingresso: rumore bianco filtrato, sequenze binarie pseudo-casuali, multi-sinusoidi, sinusoidi a frequenza linearmente variabile. Scelta del tempo di campionamento. Pre-elaborazione dati.

II.2.4 Scelta della struttura e validazione

Cross-validazione. Criteri per la scelta della struttura (PE, FPE, AIC, MDL). Validazione di un modello per il controllo, per la predizione e per la simulazione. Analisi dei residui.

II.3 Stima parametrica ricorsiva

Applicazioni della stima ricorsiva ai sistemi adattativi di controllo ed elaborazione dei segnali. Stima parametrica ricorsiva per modelli di regressione lineari (RLS): filtro di informazione e filtro di covarianza. Relazione fra RLS e Filtro di Kalman. Algoritmi RLS fattorizzati (SRIF e SRCF). Stima parametrica ricorsiva di parametri tempo-varianti (RLS con finestra esponenziale, Filtro di Kalman, RLS con finestra mobile). Stima parametrica ricorsiva per modelli di regressione pseudo-lineare (RELS, RML) e convergenza. Stima parametrica ricorsiva in presenza di dati poco informativi (algoritmo RLS a traccia costante).

II.4 Identificazione di modelli non lineari

Test di non linearità. Modelli di Wiener e di Hammerstein. Modelli non lineari "a scatola grigia". Modelli non lineari "a scatola nera": scelta del regressore (modelli NARX, NARMAX, NOE) e delle funzioni di base (espansioni di Volterra, reti neurali, wavelet, etc.). Modelli fuzzy.

Disciplina: N169AUS **INFORMATICA INDUSTRIALE**

ING-INF/05

Corso di Studio: AUS N169IIN

Crediti: 5 **Tipo:** M

Note: MUT IEL NO IIN NO

Docente: FANTECHI ALESSANDRO

P1 ING-INF/05

Copertura: MUT

Ente appartenenza: Dip. Sistemi e Informatica

Note:

Informatica Industriale II - Laurea Specialistica - Prof. A. Fantechi

Programma dell'Anno Accademico 2003-04

- 1) Modelli markoviani per valutazione Affidabilità , Safety e Disponibilità
- 2) Circuiti totally self-checking - Interwoven logic Quadded logic
- 3) Fault masking
- 4) codici correttori di errore PCM - Codici di Hamming
- 5) Ridondanza dinamica - ridondanza ibrida – duplicazione riconfigurabile, hot/cold spare (esempi reti), affidabilità duplicazione riconfigurabile.
- 6) NMR riconfigurabile e affidabilità dell'NMR riconfigurabile.
(Adaptive voting Self purging Distributed voting Back-up sparing)
- 7) Shadow-box – Dischi RAID
- 8) Architetture di riferimento (caso Shuttle - L'architettura generica GUARDS)
- 9) Tolleranza ai guasti realizzata a software - Necessità algoritmi distribuiti per mantenere la consistenza in un sistema ridondato
- 10) Recovery in ambiente distribuito effetto domino
- 11) Memoria stabile - azioni atomiche distribuite - il paradosso dei generali bizantini Two phase commit protocol
- 12) Algoritmi di Byzantine agreement: le proprietà di validity e agreement
L'algoritmo ZA - L'algoritmo di consistenza interattiva
- 13) Algoritmi di sincronizzazione di clock distribuiti
- 14) Valutazione della SW reliability
- 15) Introduzione al linguaggio Ada
- 16) I costrutti del linguaggio Ada83
- 17) Caratt. orientate a oggetti introdotte in Ada95 - la programmazione per estensione
- 18) Ada95: i protected types gli specialized annexes

Disciplina: N204AUS **INTELLIGENZA ARTIFICIALE**

ING-INF/05

Corso di Studio: AUS N204IIN

Crediti: 5 **Tipo:** M

Note: IIN NO

Docente: SODA GIOVANNI

P1 ING-INF/05

Copertura: MUT

Ente appartenenza: Dip. Sistemi e Informatica

Disciplina: N725AUS **LABORATORIO DI AUTOMATICA**

ING-INF/04

Corso di Studio: AUS

Crediti: 5 **Tipo:** A

Note:

Docente: BASSO MICHELE

RC ING-INF/04

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. Sistemi e Informatica

Disciplina: N724AUS **MACCHINE E AZIONAMENTI ELETTRICI** ING-IND/32

Corso di Studio: AUS N243INE **Crediti:** 5 **Tipo:** M

Note: MUT AZIONAMENTI ELETTRICI DA INE NO

Docente: REATTI ALBERTO P2 ING-IND/31 **Copertura:** MUT

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: P034AUS **MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE** ING-IND/13

Corso di Studio: AUS N040IME **Crediti:** 5 **Tipo:** M

Note: MUT IME NO

Docente: TONI PAOLO P1 ING-IND/13 **Copertura:** MUT

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

Meccanica del veicolo Stadale

1. Contatto ruota strada

Modello di Coulomb

Modello a spazzola per scorrimenti longitudinali e laterali

Magie formule; azioni longitudinali, laterali e combinate;

Influenza sulle curve di aderenza del carico verticale, angolo di campanatura, velocità, velo idrico...

2. Azioni aerodinamiche

3. Dinamica longitudinale

Frenatura: Trasferimento di carico. Proporzionamento dell'impianto frenante-sistemi di frenatura assistita (ABS,ESP....)

Trazione: curve di potenza, coppia e consumo specifico di un MCI

Modello a 1 Dof con modello ruota-via di Coulomb

Modello a 3 Dof con modello ruota-via di Pacejka.

Prestazioni del veicolo: massima pendenza superabile, massima velocità su strada piana, massima accelerazione su strada piana.

Cenni sulla scelta dei rapporti del cambio

4. Dinamica Laterale

Sterzata cinematica

Sterzata ideale: modello semplificato a 1 Dof;

Sterzata dinamica: modello a 3 Dof; equazioni di moto generali, angoli di deriva, forze agenti sulle ruote

Stabilità direzionale: equazioni di moto linearizzate; derivate di stabilità; risposta allo sterzo; punto neutro; risposta a forze e momenti.

5. Dinamica Verticale

Cenni sui vari tipi di sospensioni

Comfort: modelli a 1 Dof e 2 Dof (quarter-model) per la dinamica verticale;

Influenza delle masse sospese e non sospese

Meccanica del veicolo Ferroviario

6. Contatto ruota-rotai

Caratteristiche del complesso ruota-rotai

Comportamento in curva: Sovralzo in curva; Svio.

IL COEFFICIENTE DI ADERENZA IN CAMPO FERROVIARIO

Parametri che influiscono sul coefficiente d'aderenza

Problema normale (teoria di Hertz)

Problema tangenziale (teoria lineare di Kalker, teoria di Johnson-Vermeulen, teorie euristiche)

7. Armamento ferroviario

Caratteristiche principali: scartamento, angolo di posa, carico lineare, carico per asse...

Sagome limiti (veicolo linea).

Profili della ruota ferroviaria: profilo conico FS profili isoconsumo, principali caratteristiche.

Interazione ruota-rotai: conicità equivalente principali effetti sull'inserzione in curva e sulla stabilità di marcia.

8. Dinamica longitudinale

Trasmissione delle forze longitudinali: cabraggio cassa e carrello.

Il freno pneumatico UIC, principali caratteristiche.
Dispositivi antipattinanti ed antislittanti principi di funzionamento ed intervento

9. Dinamica Laterale

Inserzione in curva: introduzione al concetto di accelerazione non compensata, sopra-elevazione della linea, disegno della linea, il fenomeno della soplesse, centro di rollio, pendolamento(attivo) e passivo della cassa.
Moti di serpeggio: trattazione assile isolato (Klingel).

10. Dinamica Verticale

Concetti fondamentali su assetto e sospensioni carrello: masse non sospese, semplicemente e doppiamente sospese
esempi di soluzioni costruttive in ragioni delle diverse tipologie di veicolo e prestazioni richieste.

Fondamenti di analisi modale teorica: proprietà dei segnali analogici armonici, periodici, transienti e casuali. Concetto di contenuto in frequenza di un segnale e analisi spettrale. Cenni all'uso della Serie e della Trasformata di Fourier. Significato e problematiche riguardanti la digitalizzazione dei segnali (conversione A/D) e cenni alla Trasformata Discreta di Fourier. Aliasing e Leakage.

Introduzione ai modelli fisici, modelli matematici, modelli modali e modelli FRF. Studio di sistemi lineari ad un grado di libertà tramite modelli semplici a parametri concentrati tempoinvarianti. Equazioni di moto: studio del comportamento libero e forzato dei sistemi SDOF (Single Degree of Freedom). Smorzamento viscoso e strutturale. Decremento logaritmico e metodo di mezza potenza. Funzioni di Risposta in Frequenza (FRF): calcolo e rappresentazione tramite i diagrammi di Bode e nel piano di Nyquist. Frequenza naturale, propria e di risonanza. Modelli dinamici degli accelerometri e dei sismografi come sistemi SDOF. Accelerometro piezoelettrico. Isolamento dalle vibrazioni ed efficacia delle sospensioni elastiche.

Sistemi lineari MDOF (Multi Degrees Of Freedom) con smorzamento viscoso e strutturale di tipo proporzionale e generale. Comportamento libero e forzato. Frequenze e modi propri di vibrare del sistema. Matrice modale e disaccoppiamento modale. Coordinate principali e normali. Risonanze ed antirisonanze. Smorzatore dinamico.

Fondamenti di analisi modale sperimentale: trasduttori e catene di misura, segnali per l'eccitazione strutturale (transienti e random) - metodo di Duhamel - tecniche di preparazione e di sospensione delle strutture da sottoporre a test modali - identificazione parametrica.

Tecniche di discretizzazione strutturale: metodo di Holzer per le vibrazioni torsionali, metodo di Myklestad per le vibrazioni flessionali, metodi di Prhol e di Lund per il calcolo delle velocità critiche dei rotori, il metodo degli elementi finiti, modelli completi, modelli ridotti e tecniche di riduzione.

Vibrazione nei sistemi a parametri distribuiti: vibrazioni longitudinali, vibrazioni torsionali, vibrazioni trasversali di un cavo teso, vibrazioni flessionali.

Disciplina: P370AUS **METODI DI OTTIMIZZAZIONE** MAT/09

Corso di Studio: AUS 008761 **Crediti:** 5 **Tipo:** M

Note: MUT INS

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

Ente appartenenza: Dip. Sistemi e Informatica

Disciplina: N727AUS **MODELLISTICA E CONTROLLO DEI SISTEMI AMBIENTALI** ING-INF/04
Corso di Studio: AUS 0060771 **Crediti:** 5 **Tipo:** M
Note: MUT AMB PO
Docente: MARSILI LIBELLI STEFANO P1 ING-INF/04 **Copertura:** MUT
Ente appartenenza: Dip. Sistemi e Informatica

Sistemi a Flusso Continuo: Reattori continui in regime CSTR, Plug-Flow, Dispersione. Applicazione alla modellazione della dinamica fluviale e dei processi di depurazione biologica.

Fondamenti di Energetica Microbiologica: Cinetica chimica, enzimatica, batterica. Caratterizzazione di substrati e biomasse. Reazioni anaboliche e cataboliche. Metabolismo cellulare. Calcolo pratico del fattore di resa.

Respirometria: determinazione dell'Oxygen Uptake Rate e suo uso per la calibrazione di modelli cinetici.

Calibrazione Parametrica: Determinazione dei parametri di modelli dinamici usati in ecologia (Monod, Haldane, etc.); metodi di ottimizzazione basati su ricerca diretta (simplexso flessibile ottimizzato). Relazioni fra sensibilità e precisione di stima. Confidenza dei parametri stimati.

Modellistica della Qualità Fluviale: Meccanismi di autodepurazione fluviale. Cinetiche di degradazione naturale degli inquinanti. Modello stazionario di Streeter & Phelps e Dobbins. Cinetiche complesse di composti carboniosi ed azotati. Il modello QUAL2E. Esempi pratici di calibrazione di modelli fluviali.

Processi di Depurazione Biologica: Interazioni fondamentali fra substrati biodegradabili e biomasse (aerobica, anossica, anaerobica). I Modelli IAW per la dinamica della rimozione dei composti carboniosi, azotati e fosforo. Depuratori biologici: Sistemi a fanghi attivi; Sistemi alternati SBR. Digestori anaerobici.

Disciplina: N719AUS **MODELLISTICA E CONTROLLO DI SISTEMI** ING-IND/13
MECCANICI

Corso di Studio: AUS 00014, 60591 **Crediti:** 5 **Tipo:** M

Note: MUT MODELL E SIMUL SIST MECC E CONTR SIST MECC II DA MEC PO

Docente: ALLOTTA BENEDETTO P2 ING-IND/13 **Copertura:** MUT

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

1. Generalità

Sistemi ad avanzamento temporale e sistemi ad eventi discreti. Caratteristiche e classificazione dei sistemi ad eventi discreti. Alcuni esempi applicativi di sistemi ad eventi discreti: coda di attesa, sistema di elaborazione digitale, rete di comunicazione, sistema di produzione, sistema di traffico stradale, base di dati.

2. Sistemi ad eventi discreti logici

Linguaggi formali: alfabeti e parole, operatori sulle parole, linguaggi, operatori sui linguaggi.

Automi finiti deterministici (AFD): definizione e linguaggi di un AFD.

Automi finiti non deterministici (AFN): definizione e linguaggi di un AFN.

Proprietà degli automi: raggiungibilità e blocco; automi come riconoscitori di sequenze; equivalenza fra AFD e AFN; minimizzazione di AFD.

Interconnessione di automi.

3. Controllo supervisivo di automi logici

4. Sistemi ad eventi discreti temporizzati

Automi temporizzati deterministici (ATD): struttura di orologio deterministica, definizione e simulazione.

Automi temporizzati stocastici (ATS): struttura di orologio stocastica, definizione e simulazione.

Automi markoviani: processi semi-Markov generalizzati (GSMP); proprietà di Markov e processi di Markov;

distribuzione esponenziale dei tempi inter-evento; processo di conteggio degli eventi di Poisson; relazione fra

proprietà di Markov, processo di Poisson e distribuzione esponenziale; sovrapposizione di processi di Poisson;

relazione fra GSMP e catene di Markov.

5. Catene di Markov

Catene di Markov a tempo-discreto. Equazione di Kolmogorov. Analisi del comportamento a regime: criterio grafico e

criterio degli autovalori. Teorema di Perron-Frobenius. Applicazione del teorema al criterio di convergenza asintotica

per catene di Markov ergodiche. Teoria ergodica: esempi di sistemi che preservano la misura. Definizione di

ergodicità. Teorema ergodico. Esempi di applicazione delle catene di Markov. Processi di nascita e morte. Esistenza

delle distribuzioni di regime.

6. Elementi di teoria delle code

7. Reti di Petri

Introduzione alle reti di Petri. Definizione formale delle reti di Petri. Equazione di evoluzione dello stato. Semantica

delle reti di Petri. Proprietà delle reti di Petri: raggiungibilità, limitatezza, conservatività, ripetitività, vivezza. Analisi

mediante grafo di raggiungibilità. Analisi mediante P-invarianti e T-invarianti. Proprietà strutturali delle reti di Petri.

Classificazione delle reti di Petri. Esempio di applicazione: macchine SMT.

Disciplina: N202AUS **SISTEMI OPERATIVI**

ING-INF/05

Corso di Studio: AUS N202IEL

Crediti: 5 **Tipo:** M

Note: MUT IEL NO

Docente: ASSFALG JURGEN 25U

Copertura: MUT

Ente appartenenza: SERVIZI GENERALI

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>

Disciplina: P679AUS **TECNICHE DI CONTROLLO**

ING-INF/04

Corso di Studio: AUS

Crediti: 5 **Tipo:** A

Note:

Docente: MOSCA EDOARDO

P1 ING-INF/04

Copertura: AFF03

Ente appartenenza: Dip. Sistemi e Informatica
