

01FLK PROGRAMMAZIONE MATEMATICA

Anno - Periodo: 3 - 3
Crediti: 5
Precedenze obbligatorie: Geometria.

Presentazione del corso

Il corso si propone di dotare gli studenti degli strumenti di base per modellare e risolvere problemi di programmazione matematica propri delle Scienze dell'Ingegneria. La modellazione del problema consiste nell'individuazione di una funzione obiettivo da minimizzare o massimizzare e dei relativi vincoli, mentre la risoluzione del problema consiste nella ricerca del minimo o del massimo della funzione obiettivo nel rispetto dei vincoli e richiede l'utilizzo di opportuni algoritmi di calcolo.

Le competenze acquisite dagli studenti consistono nella capacità di "problem solver" per problemi della Ingegneria e nella conoscenza ed utilizzo dei più efficienti software di ottimizzazione oggi disponibili.

Prerequisiti

Conoscenze di base di analisi matematica e di geometria.

Programma

1. Programmazione lineare: problemi e modelli, metodo del simplesso, dualità.
2. Flussi su reti: concetti fondamentali sui grafi, problema dei trasporti, problema del cammino di costo minimo, problema del flusso massimo.
3. Elementi di Programmazione lineare intera e Ottimizzazione combinatoria: metodi esatti - Branch and Bound - e metodi euristici - Algoritmi greedy, Tabu Search, Simulated Annealing, Algoritmi Genetici.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguono gli argomenti delle lezioni. Nei laboratori gli studenti utilizzano direttamente i software di ottimizzazione oggi disponibili per risolvere problemi reali.

Bibliografia

- R. Tadei, F. Della Croce, Ricerca Operativa e Ottimizzazione, Esculapio, Bologna, 2001.
D.J. Luenberger, Introduction to Linear and Nonlinear Programming, Addison Wesley, 1984.
Dispense di esercizi fornite dal docente.

01FLL PROPAGAZIONE ELETTROMAGNETICA APPLICATA AI SISTEMI RADIO

Anno - Periodo: 3 - 3

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Sistemi a radiofrequenza (TLC), Sistemi a radiofrequenza (ELN)

Presentazione del corso

Il corso intende descrivere l'uso della propagazione delle radio onde per la trasmissione ed il recepimento di informazioni (telefonia mobile, Trans European TRunked stANDARD for private mobile radio, reti LAN wireless con tecnica spread spectrum, ponti radio, radiodiffusioni, ...) nonché i vincoli imposti dalla propagazione stessa sulle specifiche tecniche degli apparati e dei sistemi usati.

Prerequisiti

Un corso di base di campi elettromagnetici

Programma

BANDE DI FREQUENZA E LORO USO

CENNI DI OTTICA GEOMETRICA E DI PROPAGAZIONE NELLA TROPOSFERA

Indice di rifrazione dell'atmosfera terrestre, rifrattività e raggio equivalente terrestre.

Cenni al Ducting troposferico, propagazione in presenza di pioggia e nebbia.

Zone di Fresnel e propagazione in presenza di ostacoli.

APPLICAZIONI

Propagazione e copertura radioelettrica in ambito urbano ed in aree non edificate con particolare riferimento alle frequenze usate da TETRA, GSM, UMTS, canali radio-televisivi, reti wireless LAN ...

Cenni alle problematiche di propagazione nei collegamenti satellitari.

Laboratori e/o esercitazioni

Stima della copertura radioelettrica sul territorio con l'impiego di simulatori numerici "interfacciati" con Sistemi Informativi Geografici (GIS) ed informazioni geografiche di tipo raster (e.g. modelli numerici del terreno, Land Use/ Land Cover maps, ...) e vector (planimetria ed altezza degli edifici in ambito urbano).

01EKF **PROTOCOLLI PER TRASMISSIONE DATI** 05EKF

Anno - Periodo:	2 - 3
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Introduzione alle reti telematiche

Presentazione del corso

Conoscenze avanzate sui protocolli utilizzati al livello rete e collegamento nelle reti di calcolatori, con particolare riferimento ad Internet.

Prerequisiti

Nozioni di base sulle reti telematiche

Programma

- Tecnologie di livello collegamento: protocolli di accesso e prestazioni
- Reti locali: Ethernet, FDDI, Token Ring/Bus, Reti a slot
- Cenni a reti locali wireless: IEEE 802.11
- Reti geografiche: ATM, Frame Relay
- Protocolli di livello rete: Protocollo IPv4 e IPv6
- Indirizzamento, instradamento e configurazione:
ARP, R-ARP, Proxy-ARP, NAT, DHCP
- Protocolli di instradamento: RIP, OSPF, IS-IS, BGP
- Struttura interna di un router IP
- Protocolli di livello trasporto: TCP e UDP
- Livelli Applicativi: interfaccia tra applicazioni e livelli trasporto
- Protocolli applicativi: HTTP, FTP, SMTP, POP, IMAP
- Risolizione di indirizzi: DNS
- Multimedia in internet: Protocolli per supporto flussi multimediali: RTP, RTCP
- Multicast in Internet: MBONE, PIM-SP, PIM-DM, reliable multicast
- Protocolli di segnalazione: H323, SIP, COPS
- Sicurezza nelle reti
- Elementi di crittografia: chiavi pubbliche e private

Laboratori e/o esercitazioni

Non sono previste esercitazioni

Bibliografia

- Dimitri Bertsekas, Robert Gallager, "Data Networks", Prentice-Hall, 1987
- Douglas E. Comer, "Internetworking with TCP/IP: vol. 1, principles, protocols, and architecture", 3rd ed., Prentice-Hall, 1995

02EKF **PROTOCOLLI PER TRASMISSIONE DATI**

Anno - Periodo:	3 - 2	Anno - Periodo:
Crediti:	5	Crediti:
Precedenze obbligatorie:	Introduzione alle reti telematiche	Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

Conoscenze avanzate sui protocolli utilizzati al livello applicativo, trasporto rete e collegamento nelle reti di calcolatori, con particolare riferimento ad Internet.

Programma

Tecnologie di livello collegamento: protocolli di accesso e prestazioni

Reti locali: Ethernet, FDDI, Token Ring/Bus, Reti a slot

Cenni a reti locali wireless: IEEE 802.11

Reti geografiche: ATM, Frame Relay

Protocolli di livello rete: Protocollo IPv4 e IPv6

Indirizzamento, instradamento e configurazione:

ARP, R-ARP, Proxy-ARP, NAT, DHCP

Protocolli di instradamento: RIP, OSPF, IS-IS, BGP

Struttura interna di un router IP

Protocolli di livello trasporto: TCP e UDP

Livelli Applicativi: interfaccia tra applicazioni e livelli trasporto

Protocolli applicativi: HTTP, FTP, SMTP, POP, IMAP

Risoluzione di indirizzi: DNS

Multimedia in internet: Protocolli per supporto flussi multimediali: RTP, RTCP

Multicast in Internet: MBONE, PIM-SP, PIM-DM, reliable multicast

Protocolli di segnalazione: H323, SIP, COPS

Sicurezza nelle reti

Elementi di crittografia: chiavi pubbliche e private

Laboratori e/o esercitazioni

Non sono previste esercitazioni

Bibliografia

- Dimitri Bertsekas, Robert Gallager, "Data Networks", Prentice-Hall, 1987
- Douglas E. Comer, "Internetworking with TCP/IP: vol. 1, principles, protocols, and architecture", 3rd ed., Prentice-Hall, 1995

03CDU RETI DI CALCOLATORI

Anno - Periodo:	3 - 3	3 - 3	Anno - Periodo:
Crediti:	4	4	Crediti:
Precedenze obbligatorie:	Calcolatori Elettronici		Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

Conoscenze di base sui protocolli impiegati nelle reti di calcolatori, in particolare per quanto riguarda i protocolli adottati nelle reti Internet e Intranet.

Prerequisiti

Nessuno.

Programma

- Introduzione: motivazioni, evoluzione, classificazioni, ecc.
- Internet Protocol e protocolli associati (ARP, ICMP, RIP, OSPF, BGP, RSVP, NAT)
- Protocolli di trasporto: trasporto affidabile (TCP), non affidabile (UDP) e real-time (RTP ed RTPC)
- Interfaccia socket
- Protocolli applicativi: HTTP, NNTP, FTP, Telnet, SMTP, POP3, IMAP4, DNS
- Protocolli per telefonia su IP (SIP e H.323)
- Protocolli per la gestione della rete (SNMP)
- Gestione della configurazione (BOOTP e DHCP)
- Tecniche di crittografia a chiave pubblica e privata
- Protocolli crittografici per l'autenticazione e tecniche per la non ripudiabilità
- Firewall

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni e saranno svolte in aula e in laboratorio.

Bibliografia

Da definire.

04CDU RETI DI CALCOLATORI

Anno - Periodo:	3 - 4
Crediti:	4
Precedenze obbligatorie:	Calcolatori Elettronici

Presentazione del corso

Conoscenze di base sui protocolli impiegati nelle reti di calcolatori, in particolare per quanto riguarda i protocolli adottati nelle reti Internet e Intranet.

Prerequisiti

Nessuno.

Programma

- Introduzione: motivazioni, evoluzione, classificazioni, ecc.
- Internet Protocol e protocolli associati (ARP, ICMP, RIP, OSPF, BGP, RSVP, NAT)
- Protocolli di trasporto: trasporto affidabile (TCP), non affidabile (UDP) e real-time (RTP ed RTPC)
- Interfaccia socket
- Protocolli applicativi: HTTP, NNTP, FTP, Telnet, SMTP, POP3, IMAP4, DNS
- Protocolli per telefonia su IP (SIP e H.323)
- Protocolli per la gestione della rete (SNMP)
- Gestione della configurazione (BOOTP e DHCP)
- Tecniche di crittografia a chiave pubblica e privata
- Protocolli crittografici per l'autenticazione e tecniche per la non ripudiabilità
- Firewall

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni e saranno svolte in aula e in laboratorio.

Bibliografia

Da definire.

Bibliografia

- Dimitri Bertsekas, Robert Gallager, "Data Networks", Prentice-Hall, 1987
- Douglas E. Comer, "Internetworking with TCP/IP: vol. 1, principles, protocols, and architecture", 3rd ed., Prentice-Hall, 1995

02CDW RETI DI CALCOLATORI I

Anno - Periodo: 3 - 2
Crediti: 5
Precedenze obbligatorie: Calcolatori elettronici, Metodi di elaborazione dei segnali

Presentazione del corso

Conoscenze di base sui protocolli impiegati nelle reti di calcolatori, in particolare per quanto riguarda i protocolli adottati nelle reti Internet e Intranet.

Prerequisiti

Nessuno.

Programma

- Introduzione: motivazioni, evoluzione, classificazioni, ecc.
- Internet Protocol e protocolli associati (ARP, ICMP, RIP, OSPF, BGP, RSVP, NAT)
- Protocolli di trasporto: trasporto affidabile (TCP), non affidabile (UDP) e real-time (RTP ed RTPC)
- Interfaccia socket
- Protocolli applicativi: HTTP, NNTP, FTP, Telnet, SMTP, POP3, IMAP4, DNS
- Protocolli per telefonia su IP (SIP e H.323)
- Protocolli per la gestione della rete (SNMP)
- Gestione della configurazione (BOOTP e DHCP)
- Tecniche di crittografia a chiave pubblica e privata
- Protocolli crittografici per l'autenticazione e tecniche per la non ripudiabilità
- Firewall

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni e saranno svolte in aula e in laboratorio.

Bibliografia

Da definire.

- Reti ottiche di prima generazione
- Reti ottiche WDM di tipo broadcast-end-select
- Reti WDM ad anello
- Wavelength routing
- Reti d'accesso
- Canali e commutazione ottica di pacchetti
- Architetture di protocolli per reti ottiche
- Problematiche di gestione e affidabilità

Laboratori e/o esercitazioni

Sono previste esercitazioni al laboratorio informatico sul software OptSim di analisi e progetto di sistemi ottici di trasmissione.

03CDW RETI DI CALCOLATORI

Anno - Periodo: 3 - 2
Crediti: 5
Precedenze obbligatorie: Calcolatori elettronici, Metodi di elaborazione dei segnali

Presentazione del corso

Conoscenze di base sui protocolli impiegati nelle reti di calcolatori, in particolare per quanto riguarda i protocolli adottati nelle reti Internet e Intranet.

Prerequisiti

Nessuno.

Programma

- Introduzione: motivazioni, evoluzione, classificazioni, ecc.
- Internet Protocol e protocolli associati (ARP, ICMP, RIP, OSPF, BGP, RSVP, NAT)
- Protocolli di trasporto: trasporto affidabile (TCP), non affidabile (UDP) e real-time (RTP ed RTPC)
- Interfaccia socket
- Protocolli applicativi: HTTP, NNTP, FTP, Telnet, SMTP, POP3, IMAP4, DNS
- Protocolli per telefonia su IP (SIP e H.323)
- Protocolli per la gestione della rete (SNMP)
- Gestione della configurazione (BOOTP e DHCP)
- Tecniche di crittografia a chiave pubblica e privata
- Protocolli crittografici per l'autenticazione e tecniche per la non ripudiabilità
- Firewall

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni e saranno svolte in aula e in laboratorio.

Bibliografia

Da definire.

01EMI RETI IN FIBRA OTTICA

Anno - Periodo:	3 - 2
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Teoria dei segnali, Comunicazioni elettriche, Introduzione alle reti telematiche

Presentazione del corso

Le reti di telecomunicazioni in fibra ottica costituiscono oggi l'infrastruttura fondamentale di trasporto sia della fonia, sia dei dati, ed in particolare del traffico Internet. La fibra ottica ha largamente rimpiazzato i preesistenti supporti trasmissivi ed il suo utilizzo si sta estendendo anche al cosiddetto "ultimo miglio", ovvero alle abitazioni dell'utenza domestica. La commutazione e l'instradamento nella rete hanno altresì subito sostanziali trasformazioni per meglio sfruttare le potenzialità della trasmissione in fibra ed integrarsi con essa. Il corso si propone di fornire una panoramica sulle trasmissioni in fibra e sulle architetture e protocolli di rete specificamente pensati per questo contesto.

Lo studente acquisirà una conoscenza ad ampio spettro sulle principali problematiche relative all'analisi e al progetto dei sistemi ottici di trasmissione in fibra e sulle architetture e protocolli per reti ottiche.

Prerequisiti

Per seguire il corso è necessario essere in possesso delle nozioni fornite nei corsi di Teoria dei Segnali, Comunicazioni Elettriche e Campi II, oltre a nozioni di base sulle reti di telecomunicazione.

Programma

Introduzione alle reti ottiche

Tecniche di trasmissione ottica e loro limiti fondamentali

Tecniche di moltiplicazione: TDM, OTDM, WDM

Componenti per sistemi ottici:

laser e LED, modulatori, accoppiatori, moltiplicatori/demoltiplicatori,

filtri, amplificatori, rivelatori, isolatori e circolatori,

commutatori, convertitori di lunghezza d'onda

Prestazioni dei sistemi ottici con e senza amplificazione ottica

Effetti della propagazione in fibra ottica:

dispersione cromatica e di polarizzazione

effetti non-lineari

Amplificazione RAMAN

Reti ottiche di prima generazione

Reti ottiche WDM di tipo broadcast-and-select

Reti WDM ad anello

Wavelength routing

Reti d'accesso

Cenni a commutazione ottica di pacchetti

Architetture di protocolli per reti ottiche

Problematiche di gestione e affidabilità

Laboratori e/o esercitazioni

Sono previste esercitazioni al laboratorio informatico sul software OptSim di analisi e progetto di sistemi ottici di trasmissione.

02EMI RETI IN FIBRA OTTICA

Anno - Periodo:	3 - 2
Crediti:	55
Precedenze obbligatorie:	Teoria dei segnali, Comunicazioni elettriche, Introduzione alle reti telematiche

Presentazione del corso

Le reti di telecomunicazioni in fibra ottica costituiscono oggi l'infrastruttura fondamentale di trasporto sia della fonia, sia dei dati, ed in particolare del traffico Internet. La fibra ottica ha largamente rimpiazzato i preesistenti supporti trasmissivi ed il suo utilizzo si sta estendendo anche al cosiddetto "ultimo miglio", ovvero alle abitazioni dell'utenza domestica. La commutazione e l'instradamento nella rete hanno altresì subito sostanziali trasformazioni per meglio sfruttare le potenzialità della trasmissione in fibra ed integrarsi con essa. Il corso si propone di fornire una panoramica sulle trasmissioni in fibra e sulle architetture e protocolli di rete specificamente pensati per questo contesto.

Competenze acquisite

Lo studente acquisirà una conoscenza ad ampio spettro sulle principali problematiche relative all'analisi e al progetto dei sistemi ottici di trasmissione in fibra e sulle architetture e protocolli per reti ottiche.

Prerequisiti

Per seguire il corso è necessario essere in possesso delle nozioni fornite nei corsi di Teoria dei Segnali, Comunicazioni Elettriche e Campi II, oltre a nozioni di base sulle reti di telecomunicazione.

Programma

Introduzione alle reti ottiche

Tecniche di trasmissione ottica e loro limiti fondamentali

Tecniche di multiploazione: TDM, OTDM, WDM

Componenti per sistemi ottici:

- laser e LED, modulatori, accoppiatori, moltiplicatori/demoltiplicatori,
- filtri, amplificatori, rivelatori, isolatori e circolatori,
- commutatori, convertitori di lunghezza d'onda

Prestazioni dei sistemi ottici con e senza amplificazione ottica

Effetti della propagazione in fibra ottica:

- dispersione cromatica e di polarizzazione
- effetti non-lineari

Amplificazione RAMAN

Reti ottiche di prima generazione

Reti ottiche WDM di tipo broadcast-and-select

Reti WDM ad anello

Wavelength routing

Reti d'accesso

Cenni a commutazione ottica di pacchetti

Architetture di protocolli per reti ottiche

Problematiche di gestione e affidabilità

Laboratori e/o esercitazioni

Sono previste esercitazioni al laboratorio informatico sul software OptSim di analisi e progetto di sistemi ottici di trasmissione.

Bibliografia

Il corso è interamente coperto da dispense e lucidi che verranno fornite agli studenti.

01EKG RETI RADIOMOBILI

Anno - Periodo:	3 - 2
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Introduzione alle reti telematiche.

Presentazione del corso

Conoscenze di base sulle reti di telecomunicazioni per utenti mobili

Prerequisiti

Nozioni di base sulle reti telematiche.

Programma

- Il canale radiomobile
- GSM
- GPRS
- UMTS
- W-LAN
- WAP

Laboratori e/o esercitazioni

Sono previste alcune esercitazioni sperimentali.

Bibliografia

- Bernhard H. Walke Mobile radio networks: networking and protocols Wiley, 1999
- Michel Mouly, Marie- Bernadette Pautet The GSM system for mobile communications Mouly et Pautet, 1992
- Onelio Bertazioli, Lorenzo Favalli GSM il sistema europeo di comunicazione mobile: tecniche, architettura e procedure Hoepli, 1996 (Biblioteca tecnica Hoepli)
- Harri Holma, Antti Toskala WCDMA for UMTS: radio access for third generation mobile communications Wiley, 2000.

03EKG RETI RADIOMOBILI

Anno - Periodo: 3 - 1

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Introduzione alle reti telematiche.

Presentazione del corso

Nozioni di base sulle reti telematiche.

Prerequisiti

Nozioni di base sulle reti telematiche.

Programma

- Il canale radiomobile
- GSM
- GPRS
- UMTS
- W-LAN
- WAP

Laboratori e/o esercitazioni

Sono previste alcune esercitazioni sperimentali

Bibliografia

- Bernhard H. Walke Mobile radio networks: networking and protocols Wiley, 1999
- Michel Mouly, Marie- Bernadette Pautet The GSM system for mobile communications Mouly et Pautet, 1992
- Onelio Bertazioli, Lorenzo Favalli GSM il sistema europeo di comunicazione mobile: tecniche, architettura e procedure Hoepli, 1996 (Biblioteca tecnica Hoepli)
- Harri Holma, Antti Toskala WCDMA for UMTS: radio access for third generation mobile communications Wiley, 2000.

Anno - Periodo:	3 - 2	1 - 1	App - Periodo
Crediti:	5	5	Crediti
Precedenze obbligatorie:	Introduzione alle reti telematiche	Nessuna	Precedenze obbligatorie

Presentazione del corso

Conoscenze di base sulle reti di telecomunicazioni per utenti mobili.

Prerequisiti

Nozioni di base sulle reti telematiche.

Programma

- Il canale radiomobile
- GSM
- GPRS
- UMTS
- W-LAN
- WAP

Laboratori e/o esercitazioni

Sono previste alcune esercitazioni sperimentali.

Bibliografia

- Bernhard H. Walke Mobile radio networks: networking and protocols Wiley, 1999
- Michel Mouly, Marie- Bernadette Pautet The GSM system for mobile communications Mouly et Pautet, 1992
- Onelio Bertazioli, Lorenzo Favalli GSM il sistema europeo di comunicazione mobile: tecniche, architettura e procedure Hoepli, 1996 (Biblioteca tecnica Hoepli)
- Harri Holma, Antti Toskala WCDMA for UMTS: radio access for third generation mobile communications Wiley, 2000.

Anno - Periodo:	1 - 3
Crediti:	2
Precedenze obbligatorie:	Nessuna

Presentazione del corso

Rendere consapevoli gli studenti dei problemi della lingua scritta e dei principali formati della scrittura tecnica e permettere loro di far pratica con la scrittura tecnica.

Prerequisiti

Nessuno.

Programma

Vengono illustrati i tipi di abilità necessarie per un uso professionale della scrittura e dei principali formati testuali, secondo le principali fasi di realizzazione di un testo scritto (prescrittura e documentazione, progettazione e pianificazione, stesura, revisione, editing e pubblicazione).

Laboratori e/o esercitazioni

Lo studente mette in pratica le acquisizioni delle lezioni e affronta la stesura di specifici esercizi di scrittura.

Bibliografia

Da definire.

02ECV SCRITTURA TECNICA

Anno - Periodo:	1 - 2
Crediti:	2
Precedenze obbligatorie:	Nessuna

Presentazione del corso

Rendere consapevoli gli studenti dei problemi della lingua scritta e dei principali formati della scrittura tecnica e permettere loro di far pratica con la scrittura tecnica.

Prerequisiti

Nessuno.

Programma

Vengono illustrati i tipi di abilità necessarie per un uso professionale della scrittura e dei principali formati testuali, secondo le principali fasi di realizzazione di un testo scritto (prescrittura e documentazione, progettazione e pianificazione, stesura, revisione, editing e pubblicazione).

Laboratori e/o esercitazioni

Lo studente mette in pratica le acquisizioni delle lezioni e affronta la stesura di specifici esercizi di scrittura.

Bibliografia

Da definire.

03ECV SCRITTURA TECNICA

Anno - Periodo: 1 - 2
Crediti: 2
Precedenze obbligatorie: Nessuna

Presentazione del corso

Rendere consapevoli gli studenti dei problemi della lingua scritta e dei principali formati della scrittura tecnica e permettere loro di far pratica con la scrittura tecnica.

Prerequisiti

Nessuno.

Programma

Vengono illustrati i tipi di abilità necessarie per un uso professionale della scrittura e dei principali formati testuali, secondo le principali fasi di realizzazione di un testo scritto (prescrittura e documentazione, progettazione e pianificazione, stesura, revisione, editing e pubblicazione).

Laboratori e/o esercitazioni

Lo studente mette in pratica le acquisizioni delle lezioni e affronta la stesura di specifici esercizi di scrittura.

Bibliografia

Da definire.

04ECV SCRITTURA TECNICA

Anno - Periodo:	1 - 3
Crediti:	2
Precedenze obbligatorie:	Nessuna

Presentazione del corso

Rendere consapevoli gli studenti dei problemi della lingua scritta e dei principali formati della scrittura tecnica e permettere loro di far pratica con la scrittura tecnica.

Prerequisiti

Nessuno.

Programma

Vengono illustrati i tipi di abilità necessarie per un uso professionale della scrittura e dei principali formati testuali, secondo le principali fasi di realizzazione di un testo scritto (prescrittura e documentazione, progettazione e pianificazione, stesura, revisione, editing e pubblicazione).

Laboratori e/o esercitazioni

Lo studente mette in pratica le acquisizioni delle lezioni e affronta la stesura di specifici esercizi di scrittura.

Bibliografia

Da definire.

01FLY SISTEMI A MICROPROCESSORI

Anno - Periodo:	3 - 2,3
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Calcolatori Elettronici

Presentazione del corso

Il corso mira a fornire una conoscenza di base sull'architettura e sulla programmazione dei sistemi a microprocessore di tipo tradizionale. Il corso comprende una parte di laboratorio in cui gli studenti acquisiranno esperienza nella programmazione del processore e delle sue periferiche.

Prerequisiti

Calcolatori elettronici.

Programma

- Architettura interna del processore dal punto di vista del programmatore
- Registri
- ALU
- bus interno ed esterno
- linguaggio assembler
- le periferiche più comunemente usate.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni e saranno svolte in aula e in laboratorio.

Bibliografia

Da definire.

Esame

Da definire.

Anno - Periodo:	3 - 2	3 - 2	Anno - Periodo
Crediti:	5	5	Crediti
Precedenze obbligatorie:	Calcolatori Elettronici	Calcolatori Elettronici	Precedenze obbligatorie

Presentazione del corso

Il corso mira a fornire una conoscenza di base sull'architettura e sulla programmazione dei sistemi a microprocessore di tipo tradizionale. Il corso comprende una parte di laboratorio in cui gli studenti acquisiranno esperienza nella programmazione del processore e delle sue periferiche.

Prerequisiti

Calcolatori elettronici.

Programma

- Architettura interna del processore dal punto di vista del programmatore
- Registri
- ALU
- bus interno ed esterno
- linguaggio assembler
- le periferiche più comunemente usate.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni e saranno svolte in aula e in laboratorio.

Bibliografia

Da definire.

Laboratori e/o esercitazioni

Messa di un carico ritardante mediante linea a fascio.
Fibre ottiche

Bibliografia

- R. Orta, "Teoria delle linee di trasmissione", CLUT, 1994.
 - P. Savi, R. Zich, "Appunti sulla propagazione guidata", CLUT, 1994.
 - F. Canavero, I. Montrossi, R. Orta, "Linee di trasmissione", Lavoisier, Torino, 1990.
 - L. Nockovitch, G. Parsons, P. Pincini, D. Tranchero, "Campi Elettromagnetici, linee di trasmissione e guide d'onda", Società Editrice Esculapio, Bologna, 1995.
 - P. Savi, G. Vecchi, "Campi Elettromagnetici: Temi d'esame svolti", CLUT, 1994.
- Testi ausiliari
- G. Franceschetti, "Campi Elettromagnetici", Boringhieri, 1988.
 - G. Conciauro, "Introduzione alle onde elettromagnetiche", McGraw Hill, 1993.
 - D. G. Pozar, "Microwave engineering", Addison Wesley, 1990.

03FLY SISTEMI A MICROPROCESSORI

Anno - Periodo:	3 - 2
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Calcolatori Elettronici

Presentazione del corso

Il corso mira a fornire una conoscenza di base sull'architettura e sulla programmazione dei sistemi a microprocessore di tipo tradizionale. Il corso comprende una parte di laboratorio in cui gli studenti acquisiranno esperienza nella programmazione del processore e delle sue periferiche.

Prerequisiti

Calcolatori elettronici.

Programma

- Architettura interna del processore dal punto di vista del programmatore
- Registri
- ALU
- bus interno ed esterno
- linguaggio assembler
- le periferiche più comunemente usate.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni e saranno svolte in aula e in laboratorio.

Bibliografia

Da definire.

Esame

Da definire.

Anno - Periodo:	3 - 2
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Elettrotecnica II, Fisica generale II, Analisi matematica III, Calcolo delle probabilità

Presentazione del corso

Analisi di circuiti a parametri distribuiti. Guide d'onda metalliche, dielettriche e fibre ottiche.

Prerequisiti

Le basi fenomenologiche dell'elettromagnetismo; la teoria dei circuiti a parametri concentrati e le trasformate di Fourier e Laplace.

Programma

- Introduzione: descrizione dei più significativi sistemi a radiofrequenza (ponti radio, telefonia mobile, radar, ponti satellitari ...) e identificazione degli apparati costituenti (generatori, linee e guide d'onda metalliche e dielettriche, antenne, canale di propaga-gazione, ricevitori)
- Linee di trasmissione e guide d'onda: modello fenomenologico di una linea di trasmissione. Esempi: cavo coassiale, linea bifilare, microstriscia. Equazioni delle linee nel dominio della frequenza e loro soluzione. Definizione di impedenza, coefficiente di riflessione, potenza. Carta di Smith. Linee con perdite. Adattamento di impedenza (di uniformità ed energetico). Adattatori a frequenza singola (a L e quarto d'onda). Modi di propagazione in guida d'onda metallica (TE, TM TEM) e loro proprietà. Gui-da d'onda rettangolare. Discontinuità in guida d'onda. Perdite. Sorgenti.
- Guide dielettriche e fibre ottiche: guide d'onda dielettriche, analizzate con metodo raggistico. Fibre ottiche, attenuazione, dispersione

Laboratori e/o esercitazioni

Misura di un carico incognito mediante linea a fessura.
Fibre ottiche

Bibliografia

- R. Orta, "Teoria delle linee di trasmissione", CLUT
 - P. Savi, R. Zich, "Appunti sulla propagazione guidata", CLUT
 - F. Canavero, I. Montrosset, R. Orta, "Linee di trasmissione", Levrotto&Bella, Tori-no, 1990.
 - L. Matekovits, G. Perrone, P. Pirinoli, D. Trincherò, "Campi Elettromagnetici, linee di trasmissione e guide d'onda". Società Editrice Esculapio, Bologna, 1999.
 - P. Savi, G. Vecchi, "Campi Elettromagnetici: Temi d'esame svolti", CLUT, 1994.
- Testi ausiliari*
- G. Franceschetti, "Campi Elettromagnetici", Boringhieri, 1988.
 - G. Conciauro, "Introduzione alle onde elettromagnetiche", McGraw Hill, 1993.
 - D.M. Pozar, "Microwave engineering", Addison Wesley, 1990.

02EKZ SISTEMI A RADIOFREQUENZA NELLE TELECOMUNICAZIONI I

Anno - Periodo: 2 - 4

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Elettrotecnica II, Fisica generale II, Analisi matematica III, Calcolo delle probabilità

Presentazione del corso

Analisi di circuiti a parametri distribuiti. Guide d'onda metalliche, dielettriche e fibre ottiche.

Prerequisiti

Le basi fenomenologiche dell'elettromagnetismo, la teoria dei circuiti a parametri concentrati e le trasformate di Fourier e Laplace.

Programma

- Introduzione: descrizione dei più significativi sistemi a radiofrequenza (ponti radio, telefonia mobile, radar, ponti satellitari ...) e identificazione degli apparati costituenti (generatori, linee e guide d'onda metalliche e dielettriche, antenne, canale di propagazione, ricevitori)
- Linee di trasmissione e guide d'onda: modello fenomenologico di una linea di trasmissione. Esempi: cavo coassiale, linea bifilare, microstriscia. Equazioni delle linee nel dominio della frequenza e loro soluzione. Definizione di impedenza, coefficiente di riflessione, potenza. Carta di Smith. Linee con perdite. Adattamento di impedenza (di uniformità ed energetico). Adattatori a frequenza singola (a L e quarto d'onda). Modi di propagazione in guida d'onda metallica (TE, TM TEM) e loro proprietà. Guida d'onda rettangolare. Discontinuità in guida d'onda. Perdite. Sorgenti.
- Guide dielettriche e fibre ottiche: guide d'onda dielettriche, analizzate con metodo raggistico. Fibre ottiche, attenuazione, dispersione

Laboratori e/o esercitazioni

Misura di un carico incognito mediante linea a fessura.

Fibre ottiche

Bibliografia

- R. Orta, "Teoria delle linee di trasmissione", CLUT
 - P. Savi, R. Zich, "Appunti sulla propagazione guidata", CLUT
 - F. Canavero, I. Montrosset, R. Orta, "Linee di trasmissione", Levrotto&Bella, Tori-no, 1990.
 - L. Matekovits, G. Perrone, P. Pirinoli, D. Trincherò, "Campi Elettromagnetici, linee di trasmissione e guide d'onda". Società Editrice Esculapio, Bologna, 1999.
 - P. Savi, G. Vecchi, "Campi Elettromagnetici. Temi d'esame svolti", CLUT, 1994.
- Testi ausiliari**
- G. Franceschetti, "Campi Elettromagnetici", Boringhieri, 1988.
 - G. Conciauro, "Introduzione alle onde elettromagnetiche", McGraw Hill, 1993.
 - D.M. Pozar, "Microwave engineering", Addison Wesley, 1990.

Anno - Periodo:

3 - 2

Crediti:

5

Precedenze obbligatorie:

Sistemi a radiofrequenza nelle telecomunicazioni I.

Presentazione del corso

Componenti a microonde. Irradiazione e antenne. Propagazione di onde elettromagnetiche.

Prerequisiti

La teoria dei circuiti a parametri distribuiti, guide d'onda metalliche e fibre ottiche.

Programma

- Componenti a microonde: definizione e uso della matrice scattering per la caratterizzazione di componenti a microonde. Componenti a microonde: adattatori, divisori di potenza, accoppiatori direzionali, cavità, filtri, rivelatori, generatori. Cenni su misure a microonde.
- Irradiazione e Antenne: irradiazione di onde elettromagnetiche. Onde piane. Parametri di antenna e antenne elementari. Dipoli elementari e dipoli a mezz'onda. Antenne a tromba e paraboliche. Schiere di antenne. Antenne stampate.
- Propagazione di onde elettromagnetiche: l'indice di rifrazione troposferico e ionosferico, attenuazione e scattering. Proprietà statistiche della propagazione. Coefficienti di riflessione da superficie ideale e cenni di riflessione da superfici reali. Equazione della trasmissione e del radar.
- Esempio di integrazione di un sistema: integrazione dei vari componenti analizzati in un sistema a radiofrequenza e sua analisi.

Laboratori e/o esercitazioni

Antenne: misure di guadagno e di diagramma di irradiazione.
Misura dei parametri scattering di componenti microstriscia mediante l'analizzatore di reti.

Bibliografia

- G. Vecchi, "Appunti di irradiazione", CLUT
- F. Canavero, I. Montrosset, R. Orta, "Linee di trasmissione", Levrotto&Bella, Tori-no, 1990.
- L. Matekovits, G. Perrone, P. Pirinoli, D. Trincherò, "Campi Elettromagnetici, linee di trasmissione e guide d'onda". Società Editrice Esculapio, Bologna, 1999.
- P. Savi, G. Vecchi, "Campi Elettromagnetici: Temi d'esame svolti", CLUT
- Testi ausiliari
- G. Franceschetti, "Campi Elettromagnetici", Boringhieri, 1988.
- G. Conciauro, "Introduzione alle onde elettromagnetiche", McGraw Hill, 1993.
- D.M. Pozar, "Microwave engineering", Addison Wesley, 1990.

02ELA SISTEMI A RADIOFREQUENZA NELLE TELECOMUNICAZIONI II

Anno - Periodo: 3 - 2

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Sistemi a radiofrequenza nelle telecomunicazioni I.

Presentazione del corso

Componenti a microonde. Irradiazione e antenne. Propagazione di onde elettromagnetiche.

Prerequisiti

La teoria dei circuiti a parametri distribuiti, guide d'onda metalliche e fibre ottiche.

Programma

- Componenti a microonde: definizione e uso della matrice scattering per la caratterizzazione di componenti a microonde. Componenti a microonde: adattatori, divisori di potenza, accoppiatori direzionali, cavità, filtri, rivelatori, generatori. Cenni su misure a microonde.
- Irradiazione e Antenne: irradiazione di onde elettromagnetiche. Onde piane. Parametri di antenna e antenne elementari. Dipoli elementari e dipoli a mezz'onda. Antenne a tromba e paraboliche. Schiere di antenne. Antenne stampate.
- Propagazione di onde elettromagnetiche: l'indice di rifrazione troposferico e ionosferico, attenuazione e scattering. Proprietà statistiche della propagazione. Coefficienti di riflessione da superficie ideale e cenni di riflessione da superfici reali. Equazione della trasmissione e del radar.
- Esempio di integrazione di un sistema: integrazione dei vari componenti analizzati in un sistema a radiofrequenza e sua analisi.

Laboratori e/o esercitazioni

Antenne: misure di guadagno e di diagramma di irradiazione.

Misura dei parametri scattering di componenti microstriscia mediante l'analizzatore di reti.

Bibliografia

- G. Vecchi, "Appunti di irradiazione", CLUT
- F. Canavero, I. Montrosset, R. Orta, "Linee di trasmissione", Levrotto&Bella, Tori-no, 1990.
- L. Matekovits, G. Perrone, P. Pirinoli, D. Trincherò, "Campi Elettromagnetici, linee di trasmissione e guide d'onda". Società Editrice Esculapio, Bologna, 1999.
- P. Savi, G. Vecchi, "Campi Elettromagnetici: Temi d'esame svolti", CLUT
- Testi ausiliari
- G. Franceschetti, "Campi Elettromagnetici", Boringhieri, 1988.
- G. Conciauro, "Introduzione alle onde elettromagnetiche", McGraw Hill, 1993.
- D.M. Pozar, "Microwave engineering", Addison Wesley, 1990.

02EOW SISTEMI AUTOMATICI DI MISURA

Anno - Periodo: 3 - 3

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie:

Presentazione del corso

I Sistemi di Misura trovano una diffusa applicazione in ambito industriale (monitoraggio dei processi di produzione, collaudo e test di qualità dei prodotti), nel monitoraggio ambientale (inquinamento acustico, chimico/fisico, elettromagnetico ecc.) e nei vari settori della ricerca scientifica applicata.

Le procedure di test e misurazione sono sempre più complesse anche dal punto di vista della taratura del sistema, elaborazione e presentazione dei dati sperimentali; ciò richiede normalmente l'integrazione di strumenti di misura, con caratteristiche anche estremamente diverse, in una rete controllata da calcolatore e operante in modo autonomo con pochi interventi di un operatore.

Il corso è rivolto agli allievi ingegneri che intendono acquisire una conoscenza di base sulle architetture e protocolli di gestione dei moderni sistemi di misura controllati da elaboratori elettronici. La forte connotazione sperimentale, legata ad una intensa attività di laboratorio, sensibilizza l'allievo alle problematiche connesse con una corretta gestione di un sistema di misura.

Prerequisiti

Fondamenti della misurazione, stima delle incertezze di misura e strumentazione elettronica di base.

Programma

Lezioni

Architetture e soluzioni moderne per la realizzazione di un sistema di misura:

- Sistemi con strumentazione programmabile,
- Sistemi con schede
- Strumenti virtuali

BUS standard IEEE488

architettura, caratteristiche generali del BUS IEEE-488, gestione del trasferimento dati, comandi di interfaccia e messaggi "device dependent".

Indirizzamenti e richieste di servizio, procedure di "polling".

Aspetti operativi e standardizzazione dei codici e formati (Std. IEEE 488-2).

Problemi e tecniche per l'ottimizzazione di un sistema automatizzato di misura .

Sistemi CAMAC per misure e controllo di impianti complessi ad alta velocità

architettura, caratteristiche generali del sistema, indirizzamenti, gestione del trasferimento dati, e richieste di servizio

Sistemi seriali a basso consumo per monitoraggio dati ambientali

Architettura ad anello e protocolli di trasmissione dati e comandi

Sistemi VME su scheda per misure nel settore industriale

Sistemi VXI per test e verifica di sistemi e apparati elettronici

01EKH SISTEMI DI ACQUISIZIONE E ANALISI DATI

Anno - Periodo:	3 - 1
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Teoria dei segnali a tempo continuo, Fondamenti di elettronica

Presentazione del corso

Al termine del corso lo studente possiederà le nozioni fondamentali sulla strumentazione elettronica di base e sui sistemi di acquisizione. Lo studente sarà inoltre in grado di attivare (ad es. in ambiente LABVIEW) semplici sistemi di acquisizione.

Prerequisiti

Si richiedono allo studente le nozioni fondamentali di elettronica e di teoria dei segnali. Il corso è infatti dedicato alla moderna strumentazione elettronica, alle problematiche connesse all'acquisizione dati mediante sensori e trasduttori ed agli ambienti software di pro-grammazione di schede di acquisizione integrate in un PC

Programma

- Strumentazione elettronica di base
- La misura di grandezze fisiche mediante sensori e loro condizionamento
- L'acquisizione di segnali analogici: generalità, problematiche e architetture
- Sensori e trasduttori: caratteristiche essenziali
- Condizionamento e linearizzazione dei sensori. Esempio di linearizzazione di un termistore e progetto di un sistema per la misura di temperatura
- Sorgenti di errore e loro valutazione
- Acquisizione multicanale: Aspetti progettuali, scanner, filtri, circuiti di campionamento e conversione A/D
- Sorgenti di incertezze, di disturbi e tecniche per la riduzione degli effetti
- Problematiche di layout e disposizione delle masse
- Ambiente SW per la realizzazione di strumentazione virtuale su PC
- Ambienti LABVIEW e VEE per la realizzazione di strumenti virtuali.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni, sia teoriche che di laboratorio, verteranno sulle applicazioni specifiche degli argomenti trattati a lezione. Lo studente svolgerà una tesina riguardante la realizzazione di uno strumento virtuale mediante LABVIEW. Essa sarà utilizzata per la valutazione finale.

Bibliografia

- U.Pisani: "Misure Elettroniche: strumentazione elettronica di misura", Politeko Edizioni, Torino, 1999
J.W.Dally, W.F.Riley, K.G.McConnell: Instrumentation for Engineering Measurements, John Wiley & Sons, Inc.
George C. Barney: Intelligent Instrumentation, Prentice Hall International Ed.
Larry D.Jones, A. Foster Chin: Electronic Instruments and Measurements, Prentice Hall International Ed
M.G. Mylroi, G. Calvert: Measurement and Instrumentation for control, Peter Peregrinus Ltd. (IEE)

02EKH SISTEMI DI ACQUISIZIONE E ANALISI DATI

Anno - Periodo:	3 - 1
Crediti:	4
Precedenze obbligatorie:	Teoria dei segnali a tempo continuo, Fondamenti di elettronica.

Presentazione del corso

Al termine del corso lo studente possiederà le nozioni fondamentali sulla strumentazione elettronica di base e sui sistemi di acquisizione. Lo studente sarà inoltre in grado di attivare (ad es. in ambiente LABVIEW) semplici sistemi di acquisizione.

Prerequisiti

Si richiedono allo studente le nozioni fondamentali di elettronica e di teoria dei segnali. Il corso è infatti dedicato alla moderna strumentazione elettronica, alle problematiche connesse all'acquisizione dati mediante sensori e trasduttori ed agli ambienti software di programmazione di schede di acquisizione integrate in un PC.

Programma

1. Strumentazione elettronica di base
2. La misura di grandezze fisiche mediante sensori e loro condizionamento
3. L'acquisizione di segnali analogici: generalità, problematiche e architetture
4. Sensori e trasduttori: caratteristiche essenziali
5. Condizionamento e linearizzazione dei sensori. Esempio di linearizzazione di un termistore e progetto di un sistema per la misura di temperatura
6. Sorgenti di errore e loro valutazione
7. Acquisizione multicanale: Aspetti progettuali, scanner, filtri, circuiti di campionamento e conversione A/D
8. Sorgenti di incertezze, di disturbi e tecniche per la riduzione degli effetti
9. Problematiche di layout e disposizione delle masse
10. Ambiente SW per la realizzazione di strumentazione virtuale su PC
11. Ambienti LABVIEW e VEE per la realizzazione di strumenti virtuali.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni, sia teoriche che di laboratorio, verteranno sulle applicazioni specifiche degli argomenti trattati a lezione. Lo studente svolgerà una tesina riguardante la realizzazione di uno strumento virtuale mediante LABVIEW. Essa sarà utilizzata per la valutazione finale.

Bibliografia

U.Pisani: "Misure Elettroniche: strumentazione elettronica di misura", Politeko Edizioni, Torino, 1999

01EKI SISTEMI DI COMUNICAZIONE A RADIOFREQUENZA

Anno - Periodo:	2 - 4
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Elettrotecnica II, Fisica generale II, Analisi matematica III.

Presentazione del corso

Conoscenze di base sui sistemi di comunicazione su cavo, fibra ottica e radio.

Prerequisiti

Le basi fenomenologiche dell'elettromagnetismo, la teoria dei circuiti a parametri concentrati e le trasformate di Fourier e Laplace.

Programma

- Introduzione: descrizione dei più significativi sistemi a radiofrequenza (ponti radio, telefonia mobile, radar, ponti satellitari ...) e identificazione degli apparati costituenti (generatori, linee e guide d'onda metalliche e dielettriche, antenne, canale di propa-gazione, ricevitori)
- Linee di trasmissione e fibre ottiche: Esempi: cavo coassiale, linea bifilare, microstriscia. Equazioni delle linee nel dominio della frequenza e loro soluzione. Definizione di impedenza, coefficiente di riflessione, potenza. Carta di Smith. Linee con perdite. Integrità di segnale. Fibre ottiche, attenuazione, dispersione.
- Collegamento radio: irradiazione di onde elettromagnetiche. Onde piane. Parametri di antenna e antenne elementari. Equazione della trasmissione e del radar. Dipoli elementari e dipoli a mezz'onda. Antenne a tromba e paraboliche.

Laboratori e/o esercitazioni

Misure di guadagno e di diagramma di irradiazione di antenne.

Bibliografia

- R. Orta, "Teoria delle linee di trasmissione", CLUT
- G. Vecchi, "Appunti di irradiazione", CLUT
- F. Canavero, I. Montrosset, R. Orta, "Linee di trasmissione", Levrotto&Bella, Torino, 1990.
- L. Matekovits, G. Perrone, P. Pirinoli, D. Trinchero, "Campi Elettromagnetici, linee di trasmissione e guide d'onda". Società Editrice Esculapio, Bologna, 1999.
- P. Savi, G. Vecchi, "Campi Elettromagnetici: Temi d'esame svolti", CLUT, 1994.

Testi ausiliari

- G. Franceschetti, "Campi Elettromagnetici", Boringhieri, 1988.
- G. Conciauro, "Introduzione alle onde elettromagnetiche", McGraw Hill, 1993.
- D.M. Pozar, "Microwave engineering", Addison Wesley, 1990.

01EKJ SISTEMI DINAMICI AD EVENTI DISCRETI

Anno - Periodo:	3 - 2
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Controlli automatici

Presentazione del corso

Il corso affronta lo studio del modello di sistemi dinamici ad eventi discreti presenti in applicazioni di automazione di fabbrica, ed introduce le tecniche di controllo.

Gli obiettivi del corso sono tre:

1. Fornire agli studenti gli strumenti matematici per rappresentare il modello di sistemi dinamici ad eventi discreti;
2. Tradurre le specifiche di un problema di automazione nella sua logica di controllo
3. Valutare le prestazioni in fase di analisi e dimensionare il sistema in fase di progetto.

In particolare gli studenti impareranno a modellare e simulare esempi di problemi di automazione tratti dal controllo di macchine, carrelli e robot mobili in officine flessibili di lavorazione meccanica.

Prerequisiti

Conoscenze di base di controlli automatici.

Programma

Modellistica

- Sistemi dinamici continui;
- Sistemi dinamici ad eventi discreti;

Richiami di Teoria delle Probabilità

Sistemi dinamici ad eventi discreti

- Macchine a stati e formalismi di specifica;
- La simulazione;

Automi Stocastici

- Catene di Markov;
- Processi di nascita e morte;
- Regolatore dinamico;

Teoria delle code

Reti di code

Laboratori e/o esercitazioni

Esercitazioni in aula

Le esercitazioni riguardano la costruzione di modelli e l'interpretazione delle specifiche. Non è prevista alcuna divisione in squadre.

Esercitazioni di laboratorio (in LAIB)

In laboratorio saranno realizzate le simulazioni di sistemi di automazione e la valutazione delle prestazioni mediante linguaggi di simulazione e analisi di code e reti di code. È prevista la suddivisione in squadre.

Bibliografia

Da definire.

01EKK SISTEMI DINAMICI PER IL CONTROLLO

Anno - Periodo:

3 - 1

Crediti:

5

Precedenze obbligatorie:

Analisi matematica III, Elettrotecnica II, Teoria dei segnali a tempo continuo, Misure elettroniche

Presentazione del corso

L'obiettivo dell'insegnamento è di fornire una solida formazione di base nel campo dell'analisi e simulazione di sistemi dinamici orientati al progetto di Unità di Controllo (UC), ovvero quelle conoscenze teorico-pratiche utili anche a chi non dovrà mai occuparsi di problemi specifici, come possibile trait d'union verso specialisti del controllo.

La formazione sarà centrata sullo studio dei seguenti concetti e metodi:

- il concetto di stato e il principio di causalità, alla base della nozione di sistema dinamico,
- il metodo descrittivo delle equazioni di stato sia tempo-continue sia tempo-discrete alla base del moderno progetto delle UC,
- simulazione numerica di sistemi dinamici descritti da equazioni di stato.

Prerequisiti

Il corso presuppone le conoscenze di base dei fenomeni e dispositivi trattati dalla Fisica Sperimentale e Applicata (meccanica, elettrotecnica, elettronica, termodinamica), necessarie per una loro formulazione matematica. Si presuppone pure un'adeguata conoscenza dei metodi di analisi e trattamento dei segnali, ivi compresi quelli aleatori.

Programma

1. Equazioni di stato tempo-continue e tempo-discrete
 - a. assiomi di causalità e variabili in gioco: tempo (t), ingressi, stato, uscite
 - b. equazioni di stato e di uscita: esempi introduttivi, significato fisico
 - c. rappresentazione grafica: schemi a blocchi
 - d. soluzione delle equazioni di stato lineari e t -invarianti
 - e. relazioni ingresso-uscita e non unicità dello stato
 - f. sintesi di segnali mediante equazioni di stato: modellistica dei disturbi
 - g. equazioni di stato non lineari: linearizzazione
2. Modellistica e simulazione
 - a. elementi dinamici della fisica sperimentale (meccanica, elettrotecnica, termodinamica)
 - b. sintesi di sistemi dinamici dagli elementi, impiego di dati sperimentali, cenno al metodo dei minimi quadrati
 - c. simulazione numerica
3. Analisi modale (risposta libera)
 - a. decomposizione modale: autovalori, autovettori, blocchi di Jordan
 - b. modi naturali di sistemi dinamici lineari e t -invarianti: reali, complessi, semplici e composti
 - c. stabilità secondo Liapunov: criteri di stabilità, equazione di Liapunov
 - d. elementi modalali e loro composizione: serie, parallela, retroazione, forme canoniche
 - e. osservabilità dello stato e criteri relativi.
4. Analisi della risposta forzata
 - a. classi di segnali canonici e loro norme (valore efficace, tolleranza,...), limite in frequenza di segnali armonici t -discreti, stabilità ingresso/uscita
 - b. risposta impulsiva e al gradino: transitorio e regime
 - c. risposta armonica (o in frequenza): teoremi, diagrammi di Bode, Funzioni di Trasferimento (FdT), calcolo di FdT da schemi a blocchi

- d. risposta aleatoria (t-discreta): rumore bianco, deriva, calcolo della matrice di covarianza, equazione di Liapunov, cenni all'analisi armonica.
- e. controllabilità dello stato e criteri relativi.
5. Da t- continuo a t-discreto: sistemi dinamici a dati campionati
- a. campionamento di segnali t-continui, interpolazione di segnali t-discreti
- b. equazioni di stato a dati campionati.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni in aula e di laboratorio intendono preparare l'allievo alla prova d'esame ed esercitarlo sui metodi proposti.

L'allievo apprenderà a costruire l'equazione di stato e di uscita di sistemi dinamici, a studiarne le proprietà e ad eseguire prove di analisi e simulazione.

Bibliografia

1. Testo per le lezioni ed esercitazioni in aula:
E. Canuto, "Controlli Automatici. Parte I: Sistemi Dinamici". CELID (Torino), 2002.
2. Testo che tratta la modellistica di elementi meccanici ed elettrici:
E. Canuto, "Asservimento digitale di posizione ad un grado di libertà", CELID (Torino), 1996.

Prerequisiti

Il corso presuppone le conoscenze di base dei fenomeni e i requisiti della Fisica Generale e Applicata (meccanica, elettrotecnica, elettronica, necessaria), necessarie per una buona comprensione e l'elaborazione di quei sistemi di controllo e trattamento dei segnali, ivi compresi quelli stocastici.

Modellistica

- Sistemi dinamici continui
- Sistemi dinamici ad eventi discreti

Richiami di Teoria della Probabilità

- Sistemi dinamici ad eventi discreti** (ingressi, uscite, tempo (t) discreto, tempo (t) continuo)
- Matriche a stati e forme di ricorrenza; ingressi, uscite, tempo (t) discreto, tempo (t) continuo
 - La simulazione;

Automi Stocastici

- Catene di Markov;
- Processi di nascita e morte; modelli di stati; modellistica dei sistemi dinamici ad eventi discreti
- Regolatore dinamico;

Teoria della coda

Reti di automi stocastici (meccanica, elettrotecnica, elettronica, necessaria)

Laboratori e/o esercitazioni

Esercitazioni in aula

Le esercitazioni in aula intendono preparare l'allievo alla prova d'esame ed esercitarlo sui metodi proposti.

L'allievo apprenderà a costruire l'equazione di stato e di uscita di sistemi dinamici, a studiarne le proprietà e ad eseguire prove di analisi e simulazione.

Bibliografia

1. Testo per le lezioni ed esercitazioni in aula:
E. Canuto, "Controlli Automatici. Parte I: Sistemi Dinamici". CELID (Torino), 2002.
2. Testo che tratta la modellistica di elementi meccanici ed elettrici:
E. Canuto, "Asservimento digitale di posizione ad un grado di libertà", CELID (Torino), 1996.

02EKK SISTEMI DINAMICI PER IL CONTROLLO

Anno - Periodo:	3 - 1
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Analisi matematica III, Elettrotecnica II, Teoria dei segnali a tempo continuo, Misure elettroniche

Presentazione del corso

L'obiettivo dell'insegnamento è di fornire una solida formazione di base nel campo dell'analisi e simulazione di sistemi dinamici orientati al progetto di Unità di Controllo (UC), ovvero quelle conoscenze teorico-pratiche utili anche a chi non dovrà mai occuparsi di problemi specifici, come possibile trait d'union verso specialisti del controllo.

La formazione sarà centrata sullo studio dei seguenti concetti e metodi:

- il concetto di stato e il principio di causalità, alla base della nozione di sistema dinamico,
- il metodo descrittivo delle equazioni di stato sia tempo-continue sia tempo-discrete alla base del moderno progetto delle UC,
- simulazione numerica di sistemi dinamici descritti da equazioni di stato.

Prerequisiti

Il corso presuppone le conoscenze di base dei fenomeni e dispositivi trattati dalla Fisica Sperimentale e Applicata (meccanica, elettrotecnica, elettronica, termodinamica), necessarie per una loro formulazione matematica. Si presuppone pure un'adeguata conoscenza dei metodi di analisi e trattamento dei segnali, ivi compresi quelli aleatori.

Programma

Equazioni di stato tempo-continue e tempo-discrete

- assiomi di causalità e variabili in gioco: tempo (t), ingressi, stato, uscite
- equazioni di stato e di uscita: esempi introduttivi, significato fisico
- rappresentazione grafica: schemi a blocchi
- soluzione delle equazioni di stato lineari e t -invarianti
- relazioni ingresso-uscita e non unicità dello stato
- sintesi di segnali mediante equazioni di stato: modellistica dei disturbi
- equazioni di stato non lineari: linearizzazione

2. Modellistica e simulazione

- elementi dinamici della fisica sperimentale (meccanica, elettrotecnica, termodinamica)
- sintesi di sistemi dinamici dagli elementi, impiego di dati sperimentali, cenno al metodo dei minimi quadrati
- simulazione numerica

3. Analisi modale (risposta libera)

- decomposizione modale: autovalori, autovettori, blocchi di Jordan
- modi naturali di sistemi dinamici lineari e t -invarianti: reali, complessi, semplici e composti
- stabilità secondo Liapunov: criteri di stabilità, equazione di Liapunov
- elementi modali e loro composizione: serie, parallela, retroazione, forme canoniche
- osservabilità dello stato e criteri relativi.

4. Analisi della risposta forzata

- classi di segnali canonici e loro norme (valore efficace, tolleranza,...), limite in frequenza di segnali armonici t -discreti, stabilità ingresso/uscita
- risposta impulsiva e al gradino: transitorio e regime
- risposta armonica (o in frequenza): teoremi, diagrammi di Bode, Funzioni di Trasferimento (FdT), calcolo di FdT da schemi a blocchi

- d. risposta aleatoria (t-discreta): rumore bianco, deriva, calcolo della matrice di covarianza, equazione di Liapunov, cenni all'analisi armonica.
- e. controllabilità dello stato e criteri relativi.
- 5. Da t-continuo a t-discreto: sistemi dinamici a dati campionati
 - a. campionamento di segnali t-continui, interpolazione di segnali t-discreti
 - b. equazioni di stato a dati campionati.

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni in aula e di laboratorio intendono preparare l'allievo alla prova d'esame ed esercitarlo sui metodi proposti.

L'allievo apprenderà a costruire l'equazione di stato e di uscita di sistemi dinamici, a studiarne le proprietà e ad eseguire prove di analisi e simulazione.

Bibliografia

- 1. Testo per le lezioni ed esercitazioni in aula:
E. Canuto, "Controlli Automatici. Parte I: Sistemi Dinamici". CELID (Torino), 2002.
- 2. Testo che tratta la modellistica di elementi meccanici ed elettrici:
E. Canuto, "Asservimento digitale di posizione ad un grado di libertà", CELID (Torino), 1996.

01EKL SISTEMI ELETTRONICI

Anno - Periodo: 2 - 2

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Elettrotecnica II, Laboratorio di fisica generale, Teoria dei segnali

Presentazione del corso

Concetto di modularità di un sistema elettronico, ripartizione in moduli funzionali, interfacciamento tra moduli, differenza tra segnali analogici e digitali. Caratteristiche principali degli amplificatori, uso della reazione negativa con amplificatori operazionali. Stili di progetto per sistemi elettronici, tecnologie disponibili, parametri di scelta (analogica, digitale, velocità, consumo, costo). Caratteristiche elettroniche, struttura e principi di interfacciamento dei circuiti logici. Tipi e strutture di memoria.

Prerequisiti

Metodi per la risoluzione delle reti elettriche, algebra Booleana, trattamento di dati sperimentali, analisi in frequenza di segnali

Programma

Il modulo parte dall'analisi di un sistema elettronico complesso, analizzandone la ripartizione in moduli funzionali. Vengono descritte funzione, realizzazione e caratteristiche di interfaccia dei sottomoduli.

- Identificazione dei blocchi di amplificazione, parametri caratteristici, modelli, specifiche di progetto, limiti del modello (distorsione, rumore, offset, etc.)
- Nozione di interfaccia, sensore, attuatore, comunicazioni con il mondo esterno in genere
- Principio della reazione negativa, uso dell'amplificatore operazionale per realizzare amplificatori
- Identificazione delle strutture di elaborazione, differenze tra segnali analogici e digitali, effetto del rumore e disturbi
- Diversi modi per realizzare in forma digitale una funzione, concetto di mapping tecnologico, analisi dei blocchi funzionali in relazione alle specifiche di sistema (area, potenza, prestazioni)
- Specifiche di interfaccia tra moduli, caratteristiche e interfacciamento elettrico dei dispositivi logici, comparatori
- Famiglie logiche e tecnologie di sistema

Laboratori e/o esercitazioni

Obiettivo dei laboratori è verificare quanto presentato a lezione, mettendo in evidenza i limiti dei modelli. L'organizzazione sarà tale da favorire il lavoro di gruppo e richiederà la stesura di relazioni. È previsto l'uso di circuiti premontati.

Bibliografia

Saranno indicati testi di riferimento utilizzabili anche nei moduli successivi.

02EKL SISTEMI ELETTRONICI

Anno - Periodo:	2 - 2
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Elettrotecnica II, Laboratorio di fisica generale, Teoria dei segnali

Presentazione del corso

Concetto di modularità di un sistema elettronico, ripartizione in moduli funzionali, interfacciamento tra moduli, differenza tra segnali analogici e digitali. Caratteristiche principali degli amplificatori, uso della reazione negativa con amplificatori operazionali. Stili di progetto per sistemi elettronici, tecnologie disponibili, parametri di scelta (analogica, digitale, velocità, consumo, costo). Caratteristiche elettroniche, struttura e principi di interfacciamento dei circuiti logici. Tipi e strutture di memoria.

Prerequisiti

Metodi per la risoluzione delle reti elettriche, algebra Booleana, trattamento di dati sperimentali, analisi in frequenza di segnali

Programma

Il modulo parte dall'analisi di un sistema elettronico complesso, analizzandone la ripartizione in moduli funzionali. Vengono descritte funzione, realizzazione e caratteristiche di interfaccia dei sottomoduli.

- Identificazione dei blocchi di amplificazione, parametri caratteristici, modelli, specifiche di progetto, limiti del modello (distorsione, rumore, offset, etc.)
- Nozione di interfaccia, sensore, attuatore, comunicazioni con il mondo esterno in genere
- Principio della reazione negativa, uso dell'amplificatore operazionale per realizzare amplificatori
- Identificazione delle strutture di elaborazione, differenze tra segnali analogici e digitali, effetto del rumore e disturbi
- Diversi modi per realizzare in forma digitale una funzione, concetto di mapping tecnologico, analisi dei blocchi funzionali in relazione alle specifiche di sistema (area, potenza, prestazioni)
- Specifiche di interfaccia tra moduli, caratteristiche e interfacciamento elettrico dei dispositivi logici, comparatori
- Famiglie logiche e tecnologie di sistema

Laboratori e/o esercitazioni

Obiettivo dei laboratori è verificare quanto presentato a lezione, mettendo in evidenza i limiti dei modelli. L'organizzazione sarà tale da favorire il lavoro di gruppo e richiederà la stesura di relazioni. È previsto l'uso di circuiti premontati.

Bibliografia

Saranno indicati testi di riferimento utilizzabili anche nei moduli successivi

03EKL SISTEMI ELETTRONICI

Anno - Periodo:	2 - 2	Anno - Periodo:	
Crediti:	5	Crediti:	
Precedenze obbligatorie:	Elettrotecnica II, Laboratorio di fisica generale, Teoria dei segnali		

Presentazione del corso

Concetto di modularità di un sistema elettronico, ripartizione in moduli funzionali, interfacciamento tra moduli, differenza tra segnali analogici e digitali. Caratteristiche principali degli amplificatori, uso della reazione negativa con amplificatori operazionali. Stili di progetto per sistemi elettronici, tecnologie disponibili, parametri di scelta (analogica, digitale, velocità, consumo, costo). Caratteristiche elettroniche, struttura e principi di interfacciamento dei circuiti logici. Tipi e strutture di memoria.

Prerequisiti

Metodi per la risoluzione delle reti elettriche, algebra Booleana, trattamento di dati sperimentali, analisi in frequenza di segnali

Programma

Il modulo parte dall'analisi di un sistema elettronico complesso, analizzandone la ripartizione in moduli funzionali. Vengono descritte funzione, realizzazione e caratteristiche di interfaccia dei sottomoduli.

- Identificazione dei blocchi di amplificazione, parametri caratteristici, modelli, specifiche di progetto, limiti del modello (distorsione, rumore, offset, etc.)
- Nozione di interfaccia, sensore, attuatore, comunicazioni con il mondo esterno in genere
- Principio della reazione negativa, uso dell'amplificatore operazionale per realizzare amplificatori
- Identificazione delle strutture di elaborazione, differenze tra segnali analogici e digitali, effetto del rumore e disturbi
- Diversi modi per realizzare in forma digitale una funzione, concetto di mapping tecnologico, analisi dei blocchi funzionali in relazione alle specifiche di sistema (area, potenza, prestazioni)
- Specifiche di interfaccia tra moduli, caratteristiche e interfacciamento elettrico dei dispositivi logici, comparatori
- Famiglie logiche e tecnologie di sistema

Laboratori e/o esercitazioni

Obiettivo dei laboratori è verificare quanto presentato a lezione, mettendo in evidenza i limiti dei modelli. L'organizzazione sarà tale da favorire il lavoro di gruppo e richiederà la stesura di relazioni. È previsto l'uso di circuiti premontati.

Bibliografia

Saranno indicati testi di riferimento utilizzabili anche nei moduli successivi.

Sergio Franco, Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits, John Wiley & Sons, New York, 1988.

Parte del modulo è supportata da dispense a cura del docente.

04EKL SISTEMI ELETTRONICI

Anno - Periodo: 2 - 2

Crediti: 5

Precedenze obbligatorie: Elettrotecnica II, Laboratorio di fisica generale, Teoria dei segnali

Presentazione del corso

Concetto di modularità di un sistema elettronico, ripartizione in moduli funzionali, interfacciamento tra moduli, differenza tra segnali analogici e digitali. Caratteristiche principali degli amplificatori, uso della reazione negativa con amplificatori operazionali. Stili di progetto per sistemi elettronici, tecnologie disponibili, parametri di scelta (analogica, digitale, velocità, consumo, costo). Caratteristiche elettroniche, struttura e principi di interfacciamento dei circuiti logici. Tipi e strutture di memoria.

Prerequisiti

Metodi per la risoluzione delle reti elettriche, algebra Booleana, trattamento di dati sperimentali, analisi in frequenza di segnali

Programma

Il modulo parte dall'analisi di un sistema elettronico complesso, analizzandone la ripartizione in moduli funzionali. Vengono descritte funzione, realizzazione e caratteristiche di interfaccia dei sottomoduli.

- Identificazione dei blocchi di amplificazione, parametri caratteristici, modelli, specifiche di progetto, limiti del modello (distorsione, rumore, offset, etc.)
- Nozione di interfaccia, sensore, attuatore, comunicazioni con il mondo esterno in genere
- Principio della reazione negativa, uso dell'amplificatore operazionale per realizzare amplificatori
- Identificazione delle strutture di elaborazione, differenze tra segnali analogici e digitali, effetto del rumore e disturbi
- Diversi modi per realizzare in forma digitale una funzione, concetto di mapping tecnologico, analisi dei blocchi funzionali in relazione alle specifiche di sistema (area, potenza, prestazioni)
- Specifiche di interfaccia tra moduli, caratteristiche e interfacciamento elettrico dei dispositivi logici, comparatori
- Famiglie logiche e tecnologie di sistema

Laboratori e/o esercitazioni

Obiettivo dei laboratori è verificare quanto presentato a lezione, mettendo in evidenza i limiti dei modelli. L'organizzazione sarà tale da favorire il lavoro di gruppo e richiederà la stesura di relazioni. È previsto l'uso di circuiti premontati.

Bibliografia

Saranno indicati testi di riferimento utilizzabili anche nei moduli successivi.

Anno - Periodo:	3 - 4
Crediti:	4
Precedenze obbligatorie:	Circuiti elettronici

Presentazione del corso

Alla fine del corso lo studente deve avere acquisito la capacità di analizzare e progettare circuiti elettronici analogici, basati su amplificatori operazionali, nonché la conoscenza a livello di sistema di circuiti di interfaccia (conversione analogica digitale). Lo studente dovrebbe sapere dimensionare semplici circuiti analogici e di interfaccia, valutandone gli errori e sapendo scegliere fra diverse possibili soluzioni.

Prerequisiti

Sono fondamentali le conoscenze acquisite nei precedenti moduli di Elettrotecnica I e II, di Dispositivi elettronici, Circuiti elettronici nonché le conoscenze matematiche relative alle trasformate integrali.

Programma

1. Modelli funzionali di amplificatori operazionali standard e CFB. Limiti degli operazionali reali: dinamica (in e out), offset e derive. Z_{in} , Z_{out} , banda.
2. Stabilità, banda e slew rate. Limitazioni dinamiche degli operazionali, con indicazioni sul calcolo della banda del sistema e metodi per ottenere la compensazione. Cause delle limitazioni di banda e slew rate.
3. Ampli lineari con op.-amp.: configurazioni base, amplificatori per ponti di misura, integratori e derivatori. Vengono introdotti gli amplificatori di transconduttanza, transresistenza e di corrente, il sommatore generalizzato, gli amplificatori potenziomertri-ci per ponti, gli integratori e i derivatori. Amplificatori da strumentazione e problemi di rumore.
4. Convertitori A/D e D/A: definizione dei parametri dei componenti, cenni all'architettura interna di componenti con rete a scala. Architettura dei sistemi di acquisizione dati.
5. Amplificatori per ampio segnale: definizioni classi di funzionamento (A, B): esempio di amplificatori single ended e push pull. Calcolo della dinamica. Rendimenti e di-storsioni. Alimentatori dissipativi e a commutazione: struttura di base, regolatori dissipativi, cenni su convertitori a commutazione. Problemi termici

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni constano di esercizi di calcolo svolte dagli studenti sotto la supervisione del docente e/o di un esercitatore.

I laboratori riguardano misure e osservazioni sperimentali sui circuiti trattati nella settimana specifica o precedente; anche in questo caso le misure e le osservazioni sono eseguite dagli studenti sotto la guida del docente e/o di un esercitatore.

Bibliografia

Sergio Franco, Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits, 2nd Edition, Mc Graw Hill.

Parte del modulo è supportata da dispense a cura del docente.

02EKM SISTEMI ELETTRONICI ANALOGICI

Anno - Periodo:	2 - 4
Crediti:	4
Precedenze obbligatorie:	Circuiti elettronici.

Presentazione del corso

Alla fine del corso lo studente deve avere acquisito la capacità di analizzare e progettare circuiti elettronici analogici, basati su amplificatori operazionali, nonché la conoscenza a livello di sistema di circuiti di interfaccia (conversione analogica digitale). Lo studente dovrebbe sapere dimensionare semplici circuiti analogici e di interfaccia, valutandone gli errori e sapendo scegliere fra diverse possibili soluzioni.

Prerequisiti

Sono fondamentali le conoscenze acquisite nei precedenti moduli di Elettrotecnica I e II, di Dispositivi elettronici, Circuiti elettronici nonché le conoscenze matematiche relative alle trasformate integrali.

Programma

1. Modelli funzionali di amplificatori operazionali standard e CFB. Limiti degli operazionali reali: dinamica (in e out), offset e derive. Zin, Zout, banda.
2. Stabilità, banda e slew rate. Limitazioni dinamiche degli operazionali, con indicazioni sul calcolo della banda del sistema e metodi per ottenere la compensazione. Cause delle limitazioni di banda e slew rate.
3. Ampli lineari con op.-amp.: configurazioni base, amplificatori per ponti di misura, integratori e derivatori. Vengono introdotti gli amplificatori di transconduttanza, transresistenza e di corrente, il sommatore generalizzato, gli amplificatori potenziometri-c per ponti, gli integratori e i derivatori. Amplificatori da strumentazione e problemi di rumore.
4. Convertitori A/D e D/A: definizione dei parametri dei componenti, cenni all'architettura interna di componenti con rete a scala. Architettura dei sistemi di acquisizione dati.
5. Amplificatori per ampio segnale: definizioni classi di funzionamento (A, B): esempio di amplificatori single ended e push pull. Calcolo della dinamica. Rendimenti e di-storsioni. Alimentatori dissipativi e a commutazione: struttura di base, regolatori dissipativi, cenni su convertitori a commutazione. Problemi termici

Laboratori e/o esercitazioni

I laboratori riguardano misure e osservazioni sperimentali sui circuiti trattati nella settimana specifica o precedente; anche in questo caso le misure e le osservazioni sono eseguite dagli studenti sotto la guida del docente e/o di un esercitatore.

Bibliografia

Sergio Franco, Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits, 2nd Edition, Mc Graw Hill.

Parte del modulo è supportata da dispense a cura del docente

01EKN SISTEMI ELETTRONICI DIGITALI

Anno - Periodo:	3 - 1
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Circuiti Elettronici e Calcolatori elettronici

Presentazione del corso

Scopo del corso è far acquisire le tecniche base di progettazione di sistemi digitali. Al termine del corso lo studente deve aver acquisito la necessaria confidenza con le metodologie di progetto dei sistemi digitali e, mediante le esercitazioni ed il laboratorio, essere in grado di valutare gli aspetti ed i limiti elettrici e circuitali delle realizzazioni.

Prerequisiti

Sono fondamentali le conoscenze acquisite nei precedenti moduli di elettronica.

Programma

1. Richiami sulle reti logiche combinatorie e sequenziali elementari e tecniche di sintesi; analisi delle famiglie logiche principali, cenni ai loro circuiti interni, caratteristiche di ingresso/uscita statiche e dinamiche delle porte logiche, lettura dei cataloghi e dei fogli tecnici di descrizione.
2. Linguaggi di descrizione dell'hardware, VHDL.
3. Segnali digitali a livello, eventi e segnali di cadenza; bus e strutture di interconnessione; problematiche elettriche; integrità del segnale, terminazioni e accorgimenti elettrici e di layout.
4. Logiche programmabili: descrizione e cenni alle soluzioni tecnologiche di PDL e FPGA; architetture interne; metodi di progettazione e di programmazione; svolgimento di un progetto base e verifica in laboratorio.
5. Microprocessori e microcontrollori: esempi di architetture interne; modello di programmazione; tecniche di interfacciamento; tecniche di ripartizione hardware/software delle attività; sviluppo di un progetto base, verifica e collaudo in laboratorio.
6. Memorie e periferiche: analisi delle memorie (codice e dati) volatili e non; analisi delle periferiche base (RTC, seriale, parallela). Cenni ai convertitori Analogico/Digitali e Digitali/Analogici, interfacciamenti verso attuatori di potenza.

Laboratori e/o esercitazioni

Nella prima fase le esercitazioni mirano all'apprendimento del linguaggio di simulazione VHDL e poi successivamente al suo impiego in esercizi di progetto e simulazione di circuiti e sistemi digitali. I laboratori riguardano osservazioni sperimentali e la programmazione di circuiti digitali (logiche programmabili e microprocessori) trattati nel corso. Le attività delle esercitazioni e dei laboratori sono eseguite dagli studenti sotto la guida del docente e/o di un esercitatore.

Bibliografia

È in preparazione un testo specifico; verranno indicati i testi di riferimento, manuali e cataloghi impiegati e verranno messi a disposizione degli allievi le note delle lezioni e delle esercitazioni.

02EKN SISTEMI ELETTRONICI DIGITALI

Anno - Periodo:	3 - 2
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Circuiti elettronici, Calcolatori elettronici

Presentazione del corso

Scopo del corso è far acquisire le tecniche base di progettazione di sistemi digitali. Al termine del corso lo studente deve aver acquisito la necessaria confidenza con le metodologie di progetto dei sistemi digitali e, mediante le esercitazioni ed il laboratorio, essere in grado di valutare gli aspetti ed i limiti elettrici e circuitali delle realizzazioni.

Prerequisiti

Sono fondamentali le conoscenze acquisite nei precedenti moduli di elettronica e di informatica.

Programma

1. Richiami sulle reti logiche combinatorie e sequenziali elementari e tecniche di sintesi; analisi delle famiglie logiche principali, cenni ai loro circuiti interni, caratteristiche di ingresso/uscita statiche e dinamiche delle porte logiche, lettura dei cataloghi e dei fogli tecnici di descrizione.
2. Linguaggi di descrizione dell'hardware, VHDL.
3. Segnali digitali a livello, eventi e segnali di cadenza; bus e strutture di interconnessione; problematiche elettriche; integrità del segnale, terminazioni e accorgimenti elettrici e di layout.
4. Logiche programmabili: descrizione e cenni alle soluzioni tecnologiche di PDL e FPGA; architetture interne; metodi di progettazione e di programmazione; svolgimento di un progetto base e verifica in laboratorio.
5. Microprocessori e microcontrollori: esempi di architetture interne; modello di programmazione; tecniche di interfacciamento; tecniche di ripartizione hardware/software delle attività; sviluppo di un progetto base, verifica e collaudo in laboratorio.
6. Memorie e periferiche: analisi delle memorie (codice e dati) volatili e non; analisi delle periferiche base (RTC, seriale, parallela). Cenni ai convertitori Analogico/Digitali e Digitali/Analogici, interfacciamenti verso attuatori di potenza.

Laboratori e/o esercitazioni

Nella prima fase le esercitazioni mirano all'apprendimento del linguaggio di simulazione VHDL e poi successivamente al suo impiego in esercizi di progetto e simulazione di circuiti e sistemi digitali. I laboratori riguardano osservazioni sperimentali e la programmazione di circuiti digitali (logiche programmabili e microprocessori) trattati nel corso. Le attività delle esercitazioni e dei laboratori sono eseguite dagli studenti sotto la guida del docente e/o di un esercitatore.

Bibliografia

È in preparazione un testo specifico; verranno indicati i testi di riferimento, manuali e cataloghi impiegati e verranno messi a disposizione degli allievi le note delle lezioni e delle esercitazioni.

01FLN SISTEMI INTEGRATI

Anno - Periodo:	3 - 2
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Sistemi elettronici

Presentazione del corso

Conoscenza delle problematiche e delle metodologie di base per la progettazione di sistemi integrati digitali

Prerequisiti

Conoscenze di base dell'elettronica

Programma

Obiettivo del corso è fornire allo studente una panoramica delle metodologie che stanno alla base della progettazione dei sistemi elettronici, con particolare riguardo alle tecniche integrate digitali. Il corso si sviluppa a partire da una analisi dell'organizzazione dei moduli funzionali a livello sistemistico, per passare a cenni sui criteri di ripartizione delle funzionalità da svolgere direttamente in hardware o indirettamente attraverso il software. Il corso si concentra nel fornire gli strumenti metodologici di base per la progettazione di architetture hardware, con particolare riferimento all'impiego delle più recenti tecnologie microelettroniche.

Il corso è suddiviso nelle seguenti aree tematiche:

- Legame tra architettura dei sistemi integrati e gli algoritmi di elaborazione e trattamento del segnale
- Cenni a tecniche di partizionamento e co-progettazione HW/SW
- Uso di moduli funzionali (Intellectual Property)
- Progettazione di moduli, di microarchitetture e dell'architettura di sistema
- Criteri di progetto quantitativi (complessità, consumo, prestazioni, costo)
- Impiego di strumenti di analisi, simulazione e sintesi delle diverse fasi di progetto

Laboratori e/o esercitazioni

Il corso prevede una consistente attività di laboratorio CAD, in cui vengono spiegati ed utilizzati linguaggi di simulazione e sintesi dei circuiti digitali, operando sia su moduli digitali classici sia simulando semplici applicazioni.

Bibliografia

Durante lo svolgimento del corso verrà indicato il materiale di riferimento.

Alcuni testi ausiliari sono: N.H.E. Weste, K. Eshraghian, 'Principles of CMOS VLSI Design: A system perspective', Second Edition, Addison Wesley Publishing Company; R.Lipsett, C.Schaefer, C.Ussery, 'VHDL, Hardware description and design', Kluwer; H.B. Bakoglu, 'Circuits, Interconnections, and Packaging for VLSI', Addison Wesley

02CJC SISTEMI OPERATIVI

Anno - Periodo:	3 - 2
Crediti:	5
Precedenze obbligatorie:	Calcolatori elettronici.

Presentazione del corso

Il modulo si propone di illustrare i principi ed i metodi della programmazione concorrente ed analizzare la struttura dei moduli componenti un sistema operativo. Obiettivo del corso è far acquisire allo studente la capacità di gestione efficiente delle risorse di un sistema di elaborazione mediante la programmazione di sistema. Nelle esercitazioni in aula e in laboratorio saranno utilizzati come caso di studio i comandi di amministrazione e le chiamate di sistema del sistema operativo Linux.

Prerequisiti

Conoscenza del meccanismo delle interruzioni e dei fondamentali tipi di strutture dati ed algoritmi. Buona conoscenza del linguaggio C.

Programma

- Classificazione dei Sistemi Operativi: Batch, Interattivi, Realtime, Macchine virtuali
- Architettura dei sistemi operativi
- Tipi di kernel
- Processi sequenziali e concorrenti
- Stato di un processo - Dominio di un processo - Context-Switching
- Unix system call per gestione processi
- Sincronizzazione e coordinazione dei processi
- Event flag, segnalazioni, semafori, IPC
- Unix system call per sincronizzazione processi
- Introduzione alla gestione della memoria virtuale
- Amministrazione di sistema: comandi e shell script - filtri

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni e saranno svolte in aula e in laboratorio.

Bibliografia

- Silbershatz A., Galvin. P. " Sistemi Operativi ", Addison-Wesley Publishing Company
- Cornes, P. "The Linux A-Z", Prentice Hall

Bibliografia

Da definire.

03CJC SISTEMI OPERATIVI

Anno - Periodo: 3 - 2
Crediti: 5
Precedenze obbligatorie: Calcolatori elettronici.

Presentazione del corso

Il modulo si propone di illustrare i principi ed i metodi della programmazione concorrente ed analizzare la struttura dei moduli componenti un sistema operativo. Obiettivo del corso è far acquisire allo studente la capacità di gestione efficiente delle risorse di un sistema di elaborazione mediante la programmazione di sistema. Nelle esercitazioni in aula e in laboratorio saranno utilizzati come caso di studio i comandi di amministrazione e le chiamate di sistema del sistema operativo Linux.

Prerequisiti

Conoscenza del meccanismo delle interruzioni e dei fondamentali tipi di strutture dati ed algoritmi. Buona conoscenza del linguaggio C.

Programma

- Classificazione dei Sistemi Operativi: Batch, Interattivi, Realtime, Macchine virtuali
- Architettura dei sistemi operativi
- Tipi di kernel
- Processi sequenziali e concorrenti
- Stato di un processo - Dominio di un processo - Context-Switching
- Unix system call per gestione processi
- Sincronizzazione e coordinazione dei processi
- Event flag, segnalazioni, semafori, IPC
- Unix system call per sincronizzazione processi
- Introduzione alla gestione della memoria virtuale
- Amministrazione di sistema: comandi e shell script - filtri

Laboratori e/o esercitazioni

Le esercitazioni seguiranno gli argomenti delle lezioni e saranno svolte in aula e in laboratorio.

Bibliografia

- Silbershatz A., Galvin. P. " Sistemi Operativi ", Addison-Wesley Publishing Company
- Cornes, P. "The Linux A-Z", Prentice Hall

Alcuni testi ausiliari sono: N.H.E. Weste, K. Eshraghian, Principles of CMOS VLSI Design: A system perspective, Second Edition, Addison Wesley Publishing Company; R.Lipsett, C.Schaefer, C.Ussery, VHDL Hardware description and design, Kluwer; H.B. Bakoglu, 'Circuits, interconnections, and Packaging for VLSI', Addison Wesley

01FLO SISTEMI OPERATIVI IN TEMPO REALE

Anno - Periodo:	3 - 3	Anno - Periodo:	
Crediti:	5	Crediti:	
Precedenze obbligatorie:	Algoritmi e programmazione avanzata	Precedenze obbligatorie:	

Presentazione del corso

Il corso tratta di sistemi operativi in tempo reale ed per applicazioni embedded. Vengono descritti i concetti fondamentali della gestione di sistemi e dispositivi in tempo reale, nonché le principali tecniche di schedulazione che possono essere utilizzate per garantire il rispetto dei vincoli temporali delle applicazioni di controllo. Si prevede inoltre l'analisi dettagliata di un sistema operativo in tempo reale, nonché lo sviluppo di applicazioni di controllo.

Il corso tratta altresì degli strumenti ad alto livello che possono essere utilizzati per informatizzare i sistemi di produzione. In particolare, viene descritto il linguaggio Visual Basic per la realizzazione di applicazioni di controllo, configurazione e diagnostica in locale ed in remoto. Si tratta inoltre di accesso a basi di dati nell'ambito delle applicazioni industriali per la gestione del magazzino o a scopo di event logging.

Prerequisiti

Elementi di informatica, Tecniche e Linguaggi di Programmazione, Algoritmi e Pro-grammazione avanzata

Programma

- Sistemi pilotati ad eventi e sistemi operativi in tempo reale.
- Sistemi operativi per applicazioni embedded
- Tecniche di scheduling in tempo reale.
- Linguaggio Visual Basic e suo uso per applicazioni di controllo, configurazione e diagnostica.
- Integrazione dei sistemi di produzione tramite reti intranet/internet.
- Uso di data base nel contesto dei sistemi di produzione (gestione magazzino, event logging, ecc.)

Laboratori e/o esercitazioni

- Uso di un sistema operativo in tempo reale.
- Sviluppo di applicazioni per sistemi operanti in tempo reale.
- Sviluppo di applicazioni in Visual Basic per ambienti industriali.
- Uso di tools ad alto livello per realizzare applicazioni di controllo (ad esempio i prodotti della National Instruments o SoftWire).

Bibliografia

Da definire.

Anno - Periodo:	3 - 4
Crediti:	3
Precedenze obbligatorie:	Nessuna precedenza obbligatoria.

Presentazione del corso

Il corso si propone di fornire le informazioni di base sui sistemi qualità, le norme ISO 9000, la documentazione associata e i criteri e le modalità di applicazione di tale normativa.

In aggiunta vengono forniti i criteri di gestione della documentazione tecnica, dalla fase di generazione a quella di archiviazione, con esempio di ordinamento e classificazione.

Prerequisiti

Non sono necessarie conoscenze particolari o specifiche.

Programma

- 1) Generalità sulla qualità.
- 2) Norme ISO 9000 e loro requisiti
- 3) Certificazione - aspetti economici della qualità
- 4) Qualità totale e miglioramento continuo
- 5) Il manuale della qualità e le procedure di sistema
- 6) Classificazione e gestione della documentazione del sistema qualità
- 7) Caratteristiche della documentazione tecnica - ciclo di vita dei documenti
- 8) Archiviazione documentazione - Identificazione dei documenti
- 9) La documentazione di progetto e di produzione
- 10) Esempio di organizzazione della documentazione tecnica

Laboratori e/o esercitazioni

Non sono previste esercitazioni e utilizzo di laboratori.

Bibliografia

Comes, P. The Linux A-Z, Prentice Hall