

Testi del Syllabus

Resp. Did.	FRANCO Giovanni	Matricola: 005008
Anno offerta:	2015/2016	
Insegnamento:	14580 - COSTRUZIONI ELETTRONICHE	
Corso di studio:	3050 - INGEGNERIA INFORMATICA, ELETTRONICA E DELLE TELECOMUNICAZIONI	
Anno regolamento:	2013	
CFU:	6	
Settore:	ING-INF/01	
Tipo Attività:	F - Altro	
Anno corso:	3	
Periodo:	Secondo Semestre	
Sede:	PARMA	



Testi in italiano

Tipo testo

Testo

Lingua insegnamento

Lingua italiana

Contenuti

- Concetto di Componente
- Elementi parassiti di un circuito
- Spettro di un segnale digitale
- Modelli
- Problemi del cablaggio punto a punto
- Richiami sulle linee di trasmissione
- Problemi di adattamento, Terminazioni
- Progettazione dei Circuiti Stampati
- Distribuzione delle masse e delle alimentazioni
- Integrità dei segnali
- Partizionamento della piastra
- Tecniche di schermatura e messa a terra
- Progettazione Assistita al Calcolatore
- Tecniche di realizzazione e montaggio di un Circuito Stampato
- Attività di laboratorio

Testi di riferimento

- [1] "High-Speed Digital Design: A Handbook of Black Magic", Howard W. Johnson, Martin Graham. Prentice Hall, 1993. ISBN 0-13-395724-1
- [2] "High-Speed Signal Propagation: Advanced Black Magic", Howard W. Johnson, Martin Graham. Prentice Hall, 2003. ISBN 0-13-084408-X
- [3] "Grounding and Shielding Techniques in Instrumentation", Ralph Morrison, 3rd Edition. John Wiley & Sons, 1986. ISBN 0-471-83805-5
- [4] "Coombs' Printed Circuit Handbook", Clyde F. JR. Coombs, McGraw Hill, 2001. ISBN 0071350160
- [5] "Noise Reduction Techniques in Electronic Systems", Henry W. Ott, Second Edition John Wiley & Sons, 1988. ISBN 0-471-85068-3
- [6] "Complete PCB Design Using OrCAD ® Capture and PCB Editor" Kraig

Tipo testo

Testo

Mitzner, John Newnes, May 2009 .

ISBN-13: 9780750689717

[7] "Electromagnetic Compatibility Engineering", Henry W.Ott, Second Edition John Wiley & Sons, 2009.

ISBN 978-0-470-18930-6

Obiettivi formativi

1. Conoscenza e comprensione

Il corso si propone di fornire una panoramica sulla progettazione e realizzazione di un sistema elettronico a componenti discreti. In quest'ambito vengono prese in considerazione le problematiche connesse alla propagazione dei segnali e all'interferenza che può nascere tra gli stessi, alla scelta dei materiali da utilizzare in base alla frequenza di lavoro del sistema. Viene fatta, inoltre, un'analisi delle tecniche esistenti per la realizzazione di circuiti stampati.

2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il corso prevede inoltre, mediante esercitazioni guidate, l'utilizzo del CAD per la progettazione, simulazione e realizzazione di circuiti stampati.

Prerequisiti

Fisica, Elettrotecnica, Elettronica

Metodi didattici

Lezioni teoriche (40% della durata del corso)

Esercitazioni in laboratorio con CAD (60% della durata del corso)

Altre informazioni

La prova d'esame scritta si svolgerà al termine delle lezioni (domande a risposte chiuse). Il progetto viene svolto a gruppi di due/tre studenti. La relazione finale del progetto è una per ogni gruppo di studenti.

Alla valutazione finale la prova scritta contribuisce per 60%/65%, mentre il progetto con relazione finale per il restante 40%/35%.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Prova scritta.

Progetto di Laboratorio con relazione scritta.

Programma esteso

- Concetto di Componente

Maglia di componenti elementari. Componenti in parallelo. Validità delle Leggi di Kirchhoff

- Elementi parassiti di un circuito

Resistenza parassita. Induttanza parassita. Limiti del modello. Mutue induttanze. Capacità parassite dei collegamenti.

- Spettro di un segnale digitale

Spettro del segnale di Uscita.

- Modelli

A costanti concentrate. A costanti distribuite. Propagazione dei segnali. Concetto di Lunghezza efficace.

- Problemi del cablaggio punto a punto

Ringling. Diafonia. Interferenza elettromagnetica.

- Richiami sulle linee di trasmissione

Linea di trasmissione. Linee senza perdite. Microstrip. Impedenza caratteristica. Linee con perdite. Linee a basse perdite. Linea RC. L'effetto pelle.

- Problemi di adattamento, Terminazioni

Spezzone di linea di lunghezza L. Resistenza di terminazione.

Terminazione serie. Terminazione parallelo. Terminazione di Thevenin.

Terminazione in AC.

- Progettazione dei Circuiti Stampati

Considerazioni generali. Linea di collegamento su un piano di massa.

Scelta ed assegnazione degli strati. Regola di Rent. Circuiti a doppia

faccia: soluzione interdigitata; soluzione radiale. Multistrato 4x.

Multistrato 6x. La regola 20H. La regola 3W.

- Distribuzione delle masse e delle alimentazioni

Trasmissione dei segnali. Rumore di massa. Rumore sull'alimentazione.

Bypass dell'alimentazione. Definizione dei livelli di bypass: scheda, componente, piani di alimentazione.

Fori metallizzati (Vias).

- Integrità dei segnali

Tipo testo

Testo

Il problema della diafonia. Cross Talk per accoppiamento induttivo. Linea di guardia. Linee di Shunt. Impedenza caratteristica. Linea caricata. Terminazioni. Terminazioni parallelo. Piste di clock. Accorgimenti di routing.

- Partizionamento della piastra

Considerazioni generali. Isole, fossati e ponti. Metodo 1: isolamento galvanico. Metodo 2: ponte sul fossato. Filtri di Segnale (Data Line Filter). Tecniche assemblaggio. Anelli di guardia. Connettori. Backplanes.

- Tecniche di schermatura e messa a terra

Richiami di Elettrostatica. Capacità e immagazzinamento dell'energia. Regole di cablaggio e di connessione delle schermature. Compatibilità Elettromagnetica (EMC). Interferenza Elettromagnetica (EMI).

- Progettazione Assistita al Calcolatore

Panoramica sui Cad per la progettazione di circuiti elettronici.

Realizzazione dello schema elettrico. Simulazione funzionale di un circuito elettrico. Migrazione dallo schema elettrico verso il PCB (Printed Circuit Board). Esercitazione in laboratorio all'uso di un pacchetto di progettazione per circuiti stampati commerciale.

- Tecniche di realizzazione e montaggio di un Circuito Stampato

Scelta dei materiali in base alla frequenza di lavoro del sistema. Stato dell'arte della tecnologia esistente per la realizzazione di un circuito elettroniche. Tecniche di montaggio dei componenti sul circuito stampato.

- Attività di laboratorio

Sono previste esercitazioni di laboratorio sull'uso del CAD per la progettazione



Testi in inglese

Tipo testo

Testo

Lingua insegnamento

Italian language

Contenuti

- Fundamentals
- Shortcomings of Point-to-Point Wiring
- Transmission Lines
- Terminations
- Ground Planes and Layer Stacking
- Power Supply Systems
- Signal Integrity
- Board Partitioning
- Designing for Electromagnetic Compatibility
- Computer-Aided Design
- Laboratory

Testi di riferimento

- [1] "High-Speed Digital Design: A Handbook of Black Magic", Howard W. Johnson, Martin Graham. Prentice Hall, 1993. ISBN 0-13-395724-1
- [2] "High-Speed Signal Propagation: Advanced Black Magic", Howard W. Johnson, Martin Graham. Prentice Hall, 2003. ISBN 0-13-084408-X
- [3] "Grounding and Shielding Techniques in Instrumentation", Ralph Morrison, 3rd Edition. John Wiley & Sons, 1986. ISBN 0-471-83805-5
- [4] "Coombs' Printed Circuit Handbook", Clyde F. JR. Coombs, McGraw Hill, 2001. ISBN 0071350160
- [5] "Noise Reduction Techniques in Electronic Systems", Henry W. Ott, Second Edition John Wiley & Sons, 1988. ISBN 0-471-85068-3
- [6] "Complete PCB Design Using OrCAD ® Capture and PCB Editor" Kraig

Tipo testo

Testo

Mitzner, John Newnes, May 2009 .
ISBN-13: 9780750689717
[7] "Electromagnetic Compatibility Engineering", Henry W.Ott, Second Edition John Wiley & Sons, 2009.
ISBN 978-0-470-18930-6

Obiettivi formativi

1. Knowledge and understanding
The course provides an overview of the design and implementation of an electronic system with discrete components. In this context we analyze the issues related to signal propagation and interference that can arise between them, the choice of materials to be used according to the working frequency of the system. Is carried out the analysis of existing techniques to build a circuit board.
2. Applying knowledge and understanding
The course also provides, through guided exercises, the use of CAD for design, simulation and manufacturing of printed circuit boards.

Prerequisiti

Physics,
Electrical Engineering,
Electronic Engineering

Metodi didattici

Traditional classroom lessons. (40% of the duration of the course)
Laboratory exercises with CAD program. (60% of the duration of the course)

Altre informazioni

The written exam will be held at the end of the course (closed-answer questions). The project is carried out in groups of two / three students. The final report of the project is one for each group of students. At the final assessment the written exam accounts for 60% / 65%, while the final report for the project with the remaining 40% / 35%.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Written test.
Laboratory Project with written report.

Programma esteso

- Fundamentals
- Frequency and Time.
- Time and Distance.
- Lumped versus Distributed Systems: Length of Rising Edge.
- Four Kinds of Reactance: Ordinary Capacitance, Ordinary Inductance, Mutual Capacitance, and Mutual Inductance.
- Shortcomings of Point-to-Point Wiring
- Distortion.
- Electromagnetic Interference.
- Crosstalk.
- Transmission Lines
- Infinite Uniform Transmission Line.
- Effect of Source and Load Impedance.
- Special Transmission Line Cases.
- Line Impedance and Propagation Delay.
- Terminations
- "L" length Transmission Line.
- End Terminators.
- Source Terminators.
- AC Biasing for End Terminators.
- Resistor Selection.
- Ground Planes and Layer Stacking
- High-Speed Current Path.
- Crosstalk in Solid and in Slotted Planes.
- Crosstalk in Cross-Hatched Ground Planes.
- Crosstalk with Power and Ground Fingers.
- Rent Rule.
- 20H and 3W Rules.
- How to Stack Printed Circuit Board Layers.
- Power Supply Systems
- Providing a Stable Voltage Reference.
- Distributing Uniform Voltage.
- Everyday Distribution Problems.

Tipo testo

Testo

Choosing a Bypass Capacitor.

- Signal Integrity

Ringing and Reflection.

Crosstalk.

Power and Ground Bounce.

Shunt and Guard Traces.

Clock Lines.

Routing Strategies.

- Board Partitioning

Segmentation rules and their Connection.

Data Line Filters.

Connectors.

Backplanes.

- Designing for Electromagnetic Compatibility

EMC and EMI Regulation.

Cabling, Grounding and Shielding.

Printed Circuit Board Technology

State of the Art.

- Computer-Aided Design

Introduction to the Cadence CAD program.

The Design Process Flow: From Schematic to PCB.

- Laboratory

Exercises with the program CAD Cadence.

Realization and Testing of a Hardware Project in Through-Hole or SMT Technology.