

# Testi del Syllabus

Resp. Did. **DE MUNARI ILARIA** **Matricola: 004850**

Docente **DE MUNARI ILARIA, 9 CFU**

Anno offerta: **2016/2017**

Insegnamento: **1004650 - ARCHITETTURA DEI SISTEMI DIGITALI**

Corso di studio: **5013 - INGEGNERIA ELETTRONICA**

Anno regolamento: **2016**

CFU: **9**

Settore: **ING-INF/01**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **1**

Periodo: **II° semestre**

Sede: **PARMA**



## Testi in italiano

**Lingua insegnamento** Italiano

### Contenuti

- Architettura della unità logico-aritmetica
  - Sottosistemi di elaborazione: reti aritmetiche.
  - Sommatore interi; problemi legati alla propagazione del segnale di riporto, ottimizzazione dell'architettura di un sommatore
  - Moltiplicatori seriali e paralleli; circuiti basati sulla transcodifica di Booth; divisori.
  - Aritmetica in virgola mobile (standard IEEE-754) e organizzazione dei relativi sottosistemi di elaborazione.
- Il test dei sistemi elettronici
  - Introduzione al concetto di testing
  - Affidabilità e test
- Affidabilità concetti di base
  - definizioni e grandezze matematiche
  - metodi per la previsione e la verifica dell'affidabilità
  - l'affidabilità dei sistemi elettronici
  - l'affidabilità dei componenti elettronici
  - il miglioramento della affidabilità
  - le prove di affidabilità
  - le prove accelerate di affidabilità
  - cenni sulla fisica dei meccanismi di guasto e sull'analisi di guasto dei componenti elettronici
- Controllo statistico della qualità:
  - teoria e metodi del controllo statistico di un processo produttivo
  - controllo campionario
  - le carte di controllo

### Testi di riferimento

Architettura dei sistemi digitali  
Jan M. Rabaey, 'Circuiti Integrati Digitali - l'ottica del progettista' Prentice Hall

Affidabilità: concetti base e affidabilità dei sistemi  
P. D. T. O'Connor, Practical Reliability Engineering, John Wiley & Sons

P.A. Tobias, D. Trindade, Applied Reliability, Van Nostrand Reinholds

Controllo statistico dei processi

D.C. Montgomery, Controllo statistico della qualità, McGraw-Hill

## Obiettivi formativi

1) Conoscenza e comprensione

al termine del corso lo studente avrà acquisito le conoscenze di base delle architetture dei sistemi integrati di elaborazione, ne avrà compreso pregi e difetti in termini di area occupata, consumo di potenza e velocità di risposta. Inoltre, possederà gli strumenti per l'analisi e la progettazione di circuiti e sistemi elettronici ad elevata affidabilità.

2) Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente avrà acquisito consapevolezza dei problemi che si troverà ad affrontare nella progettazione di sistemi digitali ed avrà assimilato alcune possibili soluzioni. Inoltre, saprà valutare quantitativamente l'affidabilità di un sistema elettronico e avrà le conoscenze per poter progettare autonomamente sistemi ad elevata affidabilità.

## Metodi didattici

Lezioni frontali

## Altre informazioni

lucidi di alcune delle lezioni sono reperibili <http://elly.dii.unipr.it/>

## Modalità di verifica dell'apprendimento

E' prevista la sola prova orale, non sono previste prove in itinere. Durante il colloquio orale allo studente verrà chiesto di dimostrare di aver assimilato i principi base delle architetture dei sistemi integrati di elaborazione, di averne compreso pregi e difetti con particolare riferimento all'occupazione d'area, il consumo di potenza e la velocità di risposta. Inoltre, lo studente dovrà dimostrare di aver acquisito i concetti fondamentali per la progettazione di sistemi ad elevata affidabilità e per la verifica degli obiettivi di affidabilità.

## Programma esteso

Introduzione al corso (2h)

Architettura dei sommatore (14h)

- Somma a singolo bit: Half Adder, Full Adder
- Carry-Ripple Adder
- Carry-Propagate Adder
- Carry-Lookahead Adder
- Manchester Carry Chain
- Carry Skip Adder
- Binary Tree CLA
- Serial binary adder
- sottrazione

Architettura dei Moltiplicatori (12h)

- Moltiplicatore a matrice
- Moltiplicatore Carry save
- Compressori, Albero di Wallace
- Moltiplicazione con numeri negativi: problemi
- Trascodifica di Booth
- Moltiplicatore seriale

Esempio di ALU (2h)

Divisione: algoritmi e considerazioni sulle possibili architetture (3h)

Operazioni in virgola Mobile (10h)

- Standard IEEE
- Somma
- Moltiplicazione
- Divisione, metodo di Newton

Introduzione alla Qualità e alla Affidabilità (20h)

- Introduzione e normativa di riferimento
- Il miglioramento della qualità
- Definizione di affidabilità
- Le caratteristiche di affidabilità e le principali distribuzioni
- I diagrammi a blocchi affidabilistici (sistema serie e sistemi ridondanti)
- I manuali di previsione della affidabilità (limiti)

- Strumenti per l'analisi di guasto (FTA, FMEA, FMECA)
- Le prove di affidabilità (considerazioni generali e carte di probabilità)
- Le prove accelerate
- Le leggi di accelerazione
- Strumenti e tecniche per le analisi di guasto
- Teoria e metodi del controllo statistico di processo



## Testi in inglese

<b>Lingua insegnamento</b>	Italian
<b>Contenuti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Architectures of arithmetic building blocks <ul style="list-style-type: none"> <li>- Datapaths in Digital Processor Architectures</li> <li>- the Adder, problems related to the propagation delay of ripple carry adder</li> <li>- the Multiplier, serial and parallel circuits based on the Booth's recoding; dividers.</li> <li>- Floating-Point Arithmetic (IEEE-754) and the shifter peripheral circuitry</li> </ul> </li> <li>• The testing of electronic systems <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction to the concept of testing</li> <li>- Reliability and Testing</li> </ul> </li> <li>• Reliability: <ul style="list-style-type: none"> <li>- basic descriptive statistics and reliability concepts</li> <li>- methods to predict and assure reliability</li> <li>- the reliability of electronic systems</li> <li>- the reliability of electronic devices</li> <li>- techniques to improve reliability</li> <li>- the reliability tests</li> <li>- accelerated testing theory</li> <li>- examples of failure modes, failure mechanisms and failure analysis of electronic components</li> </ul> </li> <li>• Statistical Quality Control: <ul style="list-style-type: none"> <li>- process control techniques</li> <li>- Control charts</li> </ul> </li> </ul>
<b>Testi di riferimento</b>	<p>Architecture of digital systems Jan M. Rabaey, 'Digital Integrated Circuits - A Design Perspective' Prentice Hall</p> <p>reliability concepts, reliability of systems PDT O'Connor, Practical Reliability Engineering, John Wiley &amp; Sons P.A. Tobias, D. Trindade, Applied Reliability, Van Nostrand Reinholds</p> <p>Quality control D.C. Montgomery, Statistical Quality Control: A Modern Introduction, 7th Edition International Student Version, Wiley</p>
<b>Obiettivi formativi</b>	<p>1) Knowledge and understanding At the end of the course, the students will acquire the basic knowledge of architectures of arithmetic building blocks, they will understand strengths and weaknesses in terms of occupied area, of power consumption and propagation delay. Also, the students will gain the tools for analysis and design of high reliability electronic circuits and systems</p> <p>2) Ability to apply knowledge and understanding The students will become aware of the issues related to the design of digital systems and will learn some possible solutions. In addition, they will be able to quantitatively assess the reliability of an electronic system and will have the knowledge to face autonomously the design of high reliability systems.</p>

<b>Metodi didattici</b>	traditional classroom lessons
<b>Altre informazioni</b>	slides related to the course can be find: <a href="http://elly.dii.unipr.it/">http://elly.dii.unipr.it/</a>
<b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b>	<p>The exam consists in an oral discussion, there are no tests during the course.</p> <p>During the exam the student has to demonstrate to have mastered the basic principles of the architecture of integrated systems, understanding strengths and weaknesses with particular reference to the occupied area, power consumption and propagation delay. In addition, the student must demonstrate to have acquired the basic concepts for the design of high-reliability systems and to have the competence to verify the reliability goals.</p>
<b>Programma esteso</b>	<p>Introduction: designing arithmetic building blocks (2h)</p> <p>The Adder (14h)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Single bit adder: Half Adder, Full Adder</li> <li>• Carry-Ripple Adder</li> <li>• Carry-Propagate Adder</li> <li>• Carry-Lookahead Adder</li> <li>• Manchester Carry Chain</li> <li>• Carry Skip Adder</li> <li>• Binary Tree CLA</li> <li>• Serial binary adder</li> <li>• The subtractor</li> </ul> <p>The Multiplier (12h)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Array multiplier</li> <li>• Carry save multiplier</li> <li>• Wallace tree compressor</li> <li>• Multiplication with negative number: problems</li> <li>• Booth multiplier and modified booth multiplier</li> <li>• Serial multiplier</li> </ul> <p>ALU Design: an example (2h)</p> <p>Division algorithm and divider architecture (3h)</p> <p>The floating point (10h)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standard IEEE</li> <li>• The adder</li> <li>• The multiplier</li> <li>• The divider and the Newton method</li> </ul> <p>Introduction to Quality and Reliability of Electronic Systems (20h)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction and the standards on quality management and quality assurance</li> <li>• Quality improvement</li> <li>• Reliability basics: terminology</li> <li>• The reliability parameters and the failure time distributions</li> <li>• Predicted reliability of equipment and systems</li> <li>• The reliability prediction handbooks</li> <li>• Failure Analysis Methods (FTA, FMEA, FMECA)</li> <li>• The reliability tests</li> <li>• the probability plotting</li> <li>• the accelerated life testing</li> <li>• The Failure Analysis</li> <li>• Statistical process control</li> </ul>