

# Guida rapida all'insegnamento

## Architettura degli elaboratori

Docente: Giuseppe Scollo

Università di Catania  
Dipartimento di Matematica e Informatica  
Corso di Laurea in Informatica, I livello, AA 2016-17

### Indice

1. Guida rapida all'insegnamento
2. Organizzazione dell'insegnamento
3. Obiettivi formativi
4. Attività formative
5. Modalità di valutazione
6. Programma delle lezioni
7. Programma delle esercitazioni
8. Testi consigliati
9. Testi per consultazione
10. Simulatori presentati (1)
11. Simulatori presentati (2)
12. Simulatori realizzati
13. Interazioni

## Organizzazione dell'insegnamento

- *modalità: blended e-learning*
- *problemi ed esercizi sugli argomenti delle lezioni, e altri materiali didattici, via via disponibili in rete*
- *proposta: usare il servizio Moodle del dipartimento per esercizi, problemi e discussioni tematiche*
  
- *sviluppo progettuale cooperativo*
- *di (opzionali) progetti software*  
*proposta: usare a tal fine il servizio Galileo gestito da studenti del dipartimento*
- *del progetto formativo dell'insegnamento*
- *condivisione di obiettivi formativi*

## Obiettivi formativi

### Acquisizione e sviluppo della capacità di:

- *comprendere i concetti fondamentali di architettura dei sistemi di calcolo e i principi metodologici che ne ispirano lo sviluppo, nella prospettiva storica della loro evoluzione*
- *adoperare, progettare e realizzare strumenti software, quali simulatori ed interpreti, per macchine astratte relative ai livelli più bassi della organizzazione dei sistemi di calcolo*

## Attività formative

L'organizzazione dell'insegnamento prevede 36 ore di lezione e 36 ore di esercitazione (lunedì e giovedì, aula 4, h. 10:00-13:00)

L'acquisizione di concetti e metodi nella disciplina è sostenuta da:

- frequenza delle lezioni ed esercitazioni
- studio del testo di riferimento e delle note integrative
- consultazione di altri testi e materiali didattici
- sperimentazione con simulatori e altri strumenti software, v. area riservata **Lab**  
il corso di *Laboratorio di Architettura degli elaboratori*, docente il Dr. Christian Napoli, dà supporto all'apprendimento pratico della materia si raccomanda vivamente la partecipazione agli incontri, che nel periodo delle lezioni hanno luogo ogni **mercoledì, h. 15-18, in aula 2**, a partire da mercoledì 22 marzo 2017
- elaborazione di soluzioni a problemi ed esercizi proposti: v. area riservata **Esercizi**
- interazione con il docente, ricevimento settimanale:  
G. Scollo: studio 325 (I blocco, II piano) [tel.]cit.: [095738]3007  
lunedì e giovedì, h. 14:30-16:30
- interazione collaborativa con colleghi, tutor e docenti

## Modalità di valutazione

- **obiettivi della valutazione**
- *prova scritta e verifica orale:*  
*valutazione del conseguimento degli obiettivi formativi essenziali*
- *colloquio opzionale:*  
*valutazione della maturità concettuale e scientifica nella disciplina*
- **prova scritta**  
*otto quesiti a risposta aperta (5x3p + 3x5p = 30p max)*
- **esame orale**  
*verifica individuale delle motivazioni di risposte a quesiti della prova scritta*  
*eventuale colloquio (opzionale) individuale sull'uso di concetti e metodi della disciplina in un progetto software originale concordato con il docente, che può essere realizzato in collaborazione con altri studenti*
- **calendario delle prove**  
*sessione estiva: 19 giugno, 3 luglio, 18 luglio*  
*sessione autunnale: 13 settembre, 29 settembre*  
*sessione straordinaria: 12 aprile, 6 dicembre*

I colloqui orali possono essere sostenuti in qualsiasi orario di ricevimento studenti; per questi non occorre prenotazione. Il superamento dell'esame porta all'acquisizione di 9 crediti.

### Programma delle lezioni

1. Finalità e organizzazione dello studio. Macchine da calcolo: cenni storici  
L01: 13/03/2017, Hamacher 1.7 + Note int. cons. 0, 1
2. Macchine da calcolo: unità funzionali, architetture  
L02: 20/03/2017, Hamacher 1.0-3, 1.6, 11.3.0, 11.5, 11.7 + Nota int. cons. 5
3. Strutture algebriche, algebre di Boole  
L03: 27/03/2017, Nota int. 2
4. Realizzazione di porte logiche, circuiti sequenziali, flip-flop  
L04: 03/04/2017, Hamacher A.5-6
5. Architetture RISC e CISC, modi d'indirizzamento, esempi di ISA reali  
L05: 10/04/2017, Hamacher 2.0-4, A2.1-2
6. Tipi e formati di istruzioni, esempi di linguaggi assemblativi reali  
L06: 27/04/2017, Hamacher 2.8, 2.10.2, A2.4-5
7. Operazioni di I/O, controllo e servizio delle interruzioni  
L07: 08/05/2017, Hamacher 3.0-2.5, A3.1
8. Software di supporto, linguaggi assemblativi e C, sistema operativo  
L08: 18/05/2017, Hamacher 4.0-9.2
9. Struttura di base del processore, microarchitetture RISC e CISC  
L09: 23/05/2017, Hamacher 5.0-4
10. Processori ad alte prestazioni, tecniche predittive, processori superscalari  
L10: 29/05/2017, Hamacher 6.6-10
11. Dispositivi di memoria principale, DMA, gerarchia delle memorie  
L11: 05/06/2017, Hamacher 8.0-5
12. Circuiti efficienti per l'aritmetica binaria  
L12: 12/06/2017, Hamacher 9.2-4, 9.6

### Programma delle esercitazioni

1. Aritmetica Maya, sull'abaco e con simulatori  
E01: 16/03/2017, Nota int. 1 + Note int. cons. 2, 3, 4 + Sim. 1, 2, 3, 4, 5
2. Rappresentazione binaria dei numeri e dell'informazione  
E02: 23/03/2017, Hamacher 1.4-5, A1.1-3 + Sim. 6, 7, 8
3. Logica della commutazione, porte logiche, sintesi di funzioni logiche  
E03: 30/03/2017, Hamacher A.0-4 + Sim. 9, 10
4. Registri, componenti di chip di memoria e del processore, PLA, FPGA, ALU  
E04: 06/04/2017, Hamacher A.7-11 + Hamacher 9.1 + Sim. 11, 12, 13, 14, 15, 16
5. Linguaggio assemblativo, direttive di assembler, pile e sottoprogrammi  
E05: 20/04/2017, Hamacher 2.5-7, A2.3
6. Modi di indirizzamento complessi, esempi di programmi assemblativi  
E06: 04/05/2017, Hamacher 2.9-10.1, 2.11-13, A2.6
7. Gestione di interruzioni ed eccezioni in architetture reali  
E07: 11/05/2017, Hamacher 3.2.6, A3.2-3
8. Esempi di programmi con integrazione di linguaggi C e assemblativi  
E08: 22/05/2017, Nota int. 3
9. Progetto di microarchitetture, microprogrammazione, pipelining  
E09: 26/05/2017, Hamacher 5.5-7, 6.0-5 + Sim. 17
10. Bus e circuiti d'interfaccia, standard d'interconnessione (cenni)  
E10: 01/06/2017, Hamacher 7.0-4 [+ 7.5] + Sim. 18, 19
11. Memorie cache, miglioramento delle prestazioni, memoria secondaria  
E11: 08/06/2017, Hamacher 8.6-7, 8.10 + Sim. 20
12. Moltiplicazione veloce, aritmetica binaria in virgola mobile (IEEE 754)  
E12: 15/06/2017, Hamacher 9.5, 9.7-8 + Sim. 21, 22, 23

## Testi consigliati

### Testo di riferimento

C. Hamacher, Z. Vranesic, S. Zaky & N. Manjikian :  
*Introduzione all'architettura dei calcolatori*  
Terza edizione, McGraw-Hill Education (Italy), 2013  
con correzioni al testo prodotte a partire dall'edizione 2012-2013 dell'insegnamento

### Note integrative

1. Aritmetica Maya (G. Scollo)
2. Strutture algebriche, algebre di Boole (G. Scollo)
3. Esempi di sviluppo ed elaborazione di programmi in C + Assembly (G. Scollo)

## Testi per consultazione

### Libri di testo

- A.S. Tanenbaum, T. Austin: *Architettura dei calcolatori*, 6/e, Pearson (2013)  
G. Bucci: *Calcolatori elettronici - Architettura e organizzazione*, McGraw-Hill (2009)  
J.L. Hennessy, D.A. Patterson: *Architettura degli elaboratori*, Apogeo (2008)  
D.A. Patterson, J.L. Hennessy: *Struttura e progetto dei calcolatori*, 4/e, Zanichelli (2015)  
W. Stallings: *Architettura e organizzazione dei calcolatori*, 8/e, Pearson (2010)

### Note integrative per consultazione

0. Il calcolo automatico (A. Montanari)  
1. Before the Conquest (M. Asher, *Mathematics Magazine* 65:4 (1992) 211-218)  
2. Attualità e pratica dell'aritmetica Maya, A. D'Agata, B. Radelli, G. Scollo, IDD'97.  
3. The Ludic and Powerful Mayan Mathematics for Teaching, L.F. Magaña, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 106 (2013) pp. 2921-2930  
4. La radice quadrata con l'aritmetica Maya, L.F. Magaña, *Atti Convegno IILA*, 2003.  
5. Macchine intermedie e struttura a livelli dei computer moderni  
in: N. Fazio, A. Nicolosi e F. Barbanera, *Introduzione alle Macchine Astratte*

queste note sono state rese disponibili nel corso dell'insegnamento (altri materiali sono reperibili da una precedente edizione dell'insegnamento)

### Simulatori presentati (1)

1. Conversione della rappresentazione dei numeri su abaco Maya  
(v. 1.0, Java: R. Carrubba)
2. Operazioni aritmetiche additive su abaco Maya  
(v. 1.0, Java: S. Alparone, P. Catania)
3. Moltiplicazione su abaco Maya  
(v. 1.0, Java: F. Alessandro, M. Rosano)
4. Abaco Maya decimale  
(v. 1.0, Java: A. Ottimo, A. Reale)
5. Abaco Maya decimale Android  
(v. 1.0, Java: F. Merola, M. Mazzamuto)
6. UBC, Universal Base Converter  
(v. 1.0, Java: I. Gjonaj, G. Cutuli, S. Di Mauro)
7. Simulatore di codice di Hamming  
(v. 1.0, Java: F. Bombace)
8. Codice correttore di Hamming  
(v. 1.0, Java: S. Marchese)
9. Simulatore CodeXor  
(v. 1.0, Java: L. Morreale, G. Valenti)
10. Simulatore LCE  
(v. 1.0, Java: M. Bellocchi, G. Carpinato, A. Marcellino)
11. Simulatore di circuiti logici  
(Applet Java: D. Ferrarello, F. Ungheri)
12. Decodificatore da codice BCD a codice sette segmenti  
(v. 1.0, Javascript/Raphaël/jQuery: A. Ferraguto)

### Simulatori presentati (2)

13. Simulatore di circuiti addizionatori e sottrattori  
(v. 1.0, Javascript/AngularJS: S. Borzi, D. Tascone)
  14. Simulatore di PLA  
(v. 1.0, Python: A. Plebe)
  15. Simulatore di ALU a 8 bit  
(v. 1.0, Flash: S. Lentini, G. Nicotra)
  16. Simulatore di ALU a 8 bit  
(v. 1.0, Java: F. Vindigni)
  17. DataPath Simulator  
(v. 1.0, Processing: F. D'Agostino)
  18. Arbitraggio del bus  
(Java: R. Capuano)
  19. PCI Bus Simulator  
(v. 1.0, Python: E. Faranda)
  20. JSCacheSimulator  
(v. 1.0, Javascript/jQuery: E. Viglianisi)
  21. Booth Algorithm Performer  
(v. 1.0, Javascript/jQuery: P. Ganesio, P. Martello, A. Nicolosi)
  22. Divisore binario  
(v. 1.0, Javascript/jQuery: D. Cardillo, M. Nisi, O. Contarino)
  23. Moltiplicatore Sequenziale di Booth  
(v. 1.0, Javascript/jQuery: A. Boudoudouh, M. Bongiovanni, W. Yang)
- i suddetti simulatori sono stati presentati nel corso dell'insegnamento  
(v. anche altri simulatori da una precedente edizione dell'insegnamento)

## Simulatori realizzati

simulatori realizzati da studenti dell'edizione 2016-2017 dell'insegnamento

progetti completati

1. Light GBA  
(v. 1.0, C++: M. Panettiere)
2. Minimizzatore Petrick  
(v. 1.0, C++: F. Stiro, M. Maugeri, M. Toscano)
3. Simulatore di coerenza di cache  
(v. 1.0, Processing: V. Di Mauro)
4. Mobile Base Converter/Operations  
(v. 1.0, Java/Unity: G. Scapellato, A. Scapellato, C. Distefano)
5. Algoritmo Quine-McCluskey  
(v. 1.3, C#: G. Buzzanca)
6. Convertitore parallelo-seriale  
(v. 1.0, Flash/ActionScript, Arduino: C. Caruso, G. Naso, D. Morales)
7. MultydroidBooth  
(v. 1.0, Java: F. Billeci, C. Raciti)
8. Two's Complement, Calcolatore Binario  
(v. 1.0, C++: M.A. Napoli Spatafora, G. Marino)

progetti parzialmente completati

- Simulatore di radice quadrata in Abaco Maya  
(v. 1.0, Javascript: L. Catania, A. De Domenico, S. Di Patti, F. Brischetto)

## Interazioni

### Forum, Moodle, Galileo: cosa va dove?

- Forum: discussioni di
  - organizzazione dell'insegnamento, avvisi, FAQ
  - problemi con l'uso di servizi on-line, simulatori, ecc.
  - idee di progetti software
- Moodle (servizi ad accesso riservato):
  - sviluppo di problemi ed esercizi proposti
  - discussioni di tematiche pertinenti alle lezioni e ai materiali didattici
  - segnalazione e discussione di eventuali errori nei materiali didattici (possono valere punti bonus!)
  - discussioni sullo stato di avanzamento di progetti
- Galileo:
  - sviluppo di progetti software
  - documentazione e distribuzione dei risultati nel pubblico dominio