

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 2014-15

1 di 14

Indice

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

2 di 14

Organizzazione dell'insegnamento

- *modalità: blended e-learning*
- *problemi ed esercizi sugli argomenti delle lezioni, ed eventuali 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 72 ore di lezione ed esercitazione (lunedì e mercoledì, 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
- elaborazione di soluzioni a problemi ed esercizi proposti:
v. area **Esercizi** sottostante
- interazione con il docente, ricevimento settimanale:
lunedì e mercoledì, h. 14:30-16:30, studio 325 (I blocco, II piano) [tel.]cit.:
[095738]3007
- interazione collaborativa con colleghi, tutor e docente

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*
- **prova in itinere**
 - *anticipazione extra della prova scritta, autovalutazione finale (valida per l'esame)*

Il superamento dell'esame porta all'acquisizione di 9 crediti.

Programma delle lezioni (1)

1. Finalità e organizzazione dello studio. Macchine da calcolo: cenni storici
Hamacher 1.7 + Note int. cons. 0, 1
2. Macchine da calcolo: unità funzionali, architetture. Aritmetica Maya
Hamacher 1.0-3, 1.6 + Note int. 1 + Note int. cons. 2, 3, 4, 5 + Sim. 1, 2, 3, 4
3. Rappresentazione binaria dei numeri e dell'informazione
Hamacher 1.4-5, A1.1-3 + Sim. 5, 6
4. Strutture algebriche, algebre di Boole
Note int. 2
5. Logica della commutazione, porte logiche, sintesi di funzioni logiche
Hamacher A.0-4 + Sim. 7, 8
6. Realizzazione di porte logiche, circuiti sequenziali, flip-flop
Hamacher A.5-6 + Sim. 9
7. Registri, componenti di chip di memoria e del processore, PLA, FPGA, ALU
Hamacher A.7-11 + Hamacher 9.1 + Sim. 10, 11, 12
8. Architetture RISC e CISC, modi d'indirizzamento, esempi di ISA reali
Hamacher 2.0-4, A2.1-2
9. Linguaggio assembleativo, direttive di assembler, pile e sottoprogrammi
Hamacher 2.5-7, A2.3
10. Tipi e formati di istruzioni, esempi di linguaggi assembleativi reali
Hamacher 2.8, 2.10.2, A2.4-5
11. Modi di indirizzamento complessi, esempi di programmi assembleativi
Hamacher 2.9-10.1, 2.11-13, A2.6
12. Operazioni di I/O, controllo e servizio delle interruzioni
Hamacher 3.0-2.5, A3.1

Programma delle lezioni (2)

13. Gestione di interruzioni ed eccezioni in architetture reali
Hamacher 3.2.6, A3.2-3
14. Software di supporto, linguaggi assembleativi e C, sistema operativo
Hamacher 4.0-9.2 + Note int. 3
15. Struttura di base del processore, microarchitetture RISC e CISC
Hamacher 5.0-4
16. Progetto di microarchitetture, microprogrammazione, pipelining
Hamacher 5.5-7, 6.0-6.6.3
17. Processori ad alte prestazioni, tecniche predittive, processori superscalari
Hamacher 6.6.4-6.10
18. Bus e circuiti d'interfaccia, standard d'interconnessione (cenni)
Hamacher 7.0-4 [+ 7.5] + Sim. 13, 14
19. Dispositivi di memoria principale, DMA, gerarchia delle memorie
Hamacher 8.0-5
20. Memorie cache, miglioramento delle prestazioni, memoria secondaria
Hamacher 8.6-7, 8.10 + Sim. 15
21. Circuiti efficienti per l'aritmetica binaria
Hamacher 9.2-4, 9.6 + Sim. 16, 17, 18, 19
22. Moltiplicazione veloce, aritmetica binaria in virgola mobile (IEEE 754)
Hamacher 9.5, 9.7-8
23. Architetture di sistemi embedded
Hamacher 10 + Note int. cons. 6
24. Chip di calcolo parallelo, multiprocessori, reti e griglie di calcolo
Hamacher 11 + Note int. cons. 7

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. Cenni storici sulle macchine da calcolo (G. Scollo)
1. Before the Conquest (M. Asher, *Mathematics Magazine* 65:4 (1992) 211-218)
2. Macchine intermedie e struttura a livelli dei computer moderni
in: N. Fazio, A. Nicolosi e F. Barbanera, *Introduzione alle Macchine Astratte*
3. Attualità e pratica dell'aritmetica Maya, A. D'Agata, B. Radelli, G. Scollo, IDD'97.
4. The Ludic and Powerful Mayan Mathematics for Teaching, L.F. Magaña,
Procedia - Social and Behavioral Sciences, vol. 106 (2013) pp. 2921-2930
5. La radice quadrata con l'aritmetica Maya, L.F. Magaña, *Atti Convegno IILA*, 2003.
6. Progetto di un sistema su un chip, Caso di studio 1 in: C. Hamacher *et al.*,
Introduzione all'architettura dei calcolatori, 3/e, McGraw-Hill, 2013.
7. Introduction to OpenCL, D. Kanter, 2010.

altri materiali sono reperibili presso il sito della 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. Simulatore di codice di Hamming
(v. 1.0, Java: F. Bombace)
6. Codice correttore di Hamming
(v. 1.0, Java: S. Marchese)
7. Simulatore CodeXor
(v. 1.0, Java: L. Morreale, G. Valenti)
8. Simulatore LCE
(v. 1.0, Java: M. Bellocchi, G. Carpinato, A. Marcellino)
9. Simulatore di circuiti logici
(Applet Java: D. Ferrarello, F. Ungheri)
10. Simulatore di PL-A
(v. 1.0, Python: A. Plebe)
11. Simulatore di ALU a 8 bit
(v. 1.0, Flash: S. Lentini, G. Nicotra)
12. Simulatore di ALU a 8 bit
(v. 1.0, Java: F. Vindigni)

Simulatori presentati (2)

13. Arbitraggio del bus
(Java: R. Capuano)
14. PCI Bus Simulator
(v. 1.0, Python: E. Faranda)
15. JSCacheSimulator
(v. 1.0, Javascript/jQuery: E. Vigliani)
16. Moltiplicatore binario sequenziale
(v. 1.0, Javascript/jQuery: G. Zappalà)
17. Booth Algorithm Performer
(v. 1.0, Javascript/jQuery: P. Ganesio, P. Martello, A. Nicolosi)
18. Moltiplicatore Sequenziale di Booth
(v. 1.0, Javascript/jQuery: A. Boudoudouh, M. Bongiovanni, W. Yang)
19. Divisore binario
(v. 1.0, Javascript/jQuery: D. Cardillo, M. Nisi, O. Contarino)

Simulatori realizzati

1. Abaco Maya Decimale Android
(v. 1.0, Java: F. Merola, M. Mazzamuto)
2. UBC, Universal Base Converter
(v. 1.0, Java: I. Gjonaj, G. Cutuli, S. Di Mauro)
3. Decodificatore da codice BCD a codice sette segmenti
(v. 1.0, Javascript/Raphaël/jQuery: A. Ferraguto)
4. Simulatore di circuiti addizionatori e sottrattori
(v. 1.0, Javascript/AngularJS: S. Borzi, D. Tascone)
5. Floating Point
(v. 1.0, C++: S. Giurato, A. Piazza)
6. Turing Machine
(v. 1.0, Java: D. Distefano, M. Apa)
7. DataPath Simulator
(v. 1.0, Processing: F. D'Agostino)
8. Convertitore Decimale/Binario con Arduino
(v. 1.0, Arduino C: A. Costa)

eventuali altri simulatori saranno disponibili nel prosieguo degli esami
v. anche altri simulatori da precedenti edizioni dell'insegnamento

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!)
- Galileo:
 - sviluppo di progetti software
 - documentazione e distribuzione dei risultati nel pubblico dominio