

Corso del primo anno (12 CFU)

- Prof. Andrea Bondavalli (bondavalli@unifi.it)
- Dott. Paolo Lollini (paolo.lollini@unifi.it)
- Dipartimento di Matematica e Informatica - UNIFI

- **Orari e calendario:**

- corso annuale

- Aula 3 "Ulisse Dini" - lunedì 11.30-13.30 venerdì 10.30 - 13.30

- Questo corso si propone di illustrare gli aspetti fondamentali
 - dell'organizzazione interna dei calcolatori (hw)
 - delle modalità di esecuzione dei programmi (sw)
 - dell'interfaccia tra i due livelli (hw e sw)

- E far capire agli studenti quali sono i fondamenti e gli approcci per la costruzione dei moderni elaboratori

➤ Introduzione e Prestazioni

Architettura astratta di un elaboratore. Gerarchia di livelli di astrazione. Interfaccia chiave; Il set di istruzioni. Evoluzione della tecnologia. **Le prestazioni**

Definire le prestazioni. La misura delle prestazioni. Relazione fra le metriche. La scelta dei benchmark

➤ Algebra di commutazione.

Reti logiche combinatorie: specifica, sintesi, minimizzazione. Reti combinatorie fondamentali.

➤ Circuiti sequenziali sincroni ed elementi di memoria.

Elementi di memoria fondamentali. Macchine a stati finiti e reti sequenziali. Minimizzazione di macchine a stati finiti.

➤ L'aritmetica dei calcolatori

Numeri con segno e senza segno. Rappresentazioni binarie. Somma e sottrazione. La costruzione di una ALU e ottimizzazioni. Moltiplicazione e divisione. Numeri in virgola mobile e operazioni.

➤ Il Linguaggio Assembly del MIPS

Il set di istruzioni del processore MIPS; uso della memoria; procedure;

➤ Laboratorio:

programmazione in ambiente SPIM;

➤ Il Processore

Progetto di una unita di elaborazione dati, una implementazione elementare, implementazione multi-ciclo, eccezioni

➤ Pipeline

Aumento delle prestazioni con il pipeline, cenni sul controllo con pipeline, hazards

➤ Gerarchie di Memoria

Vantaggi delle gerarchie memoria, concetto di cache, cache a mappa diretta, cache associativa, prestazioni, memoria virtuale come cache fra RAM e Disco

➤ Interazione con i Dispositivi

Introduzione, L'interfaccia tra processori e periferiche, Bus: connettere processore I/O e Memoria, Gestione delle interruzioni

• Libro di testo

- C. Bolchini, C. Brandolese, F. Salice e D. Sciuto. *Reti logiche*, 2/e, Apogeo, 2009.
- D. Patterson, J. Hennessy. *Computer Organization and Design (The Hardware/Software Interface)*, Morgan & Kaufmann, 5/e, 2013 Vanno bene anche la terza o la quarta edizione.)
- Edizione italiana (D. A. Patterson e J. L. Hennessy. "Struttura e progetto dei calcolatori", 4a edizione (basata sulla 5a edizione USA), Zanichelli, 2015. ISBN: 9788808352026).



• Dispense ed altro materiale disponibili sul sito del corso

Metodi di verifica

- **Prova scritta + prova orale** sugli argomenti del corso, da sostenere nello stesso appello.
- **Relazione** sull'attività di laboratorio (v. istruzioni per la redazione e la consegna sul sito web).
- **Note:**
 - La prova orale può essere sostenuta solo se la prova scritta risulta sufficiente.
 - La prova orale prevede anche la discussione sull'attività svolta in laboratorio. Pertanto la prova orale può essere sostenuta solo se la relazione è stata consegnata.
- Gli studenti che in un appello intendono sostenere una prova orale devono **OBBLIGATORIAMENTE** prenotarsi sul sito dell'ateneo <http://stud.unifi.it:8080/prenot>.

- Solo Per studenti (del primo anno) che non hanno mai usufruito di questa possibilità:
- **In alternativa** al metodo di verifica tradizionale, è possibile sostenere due prove di esonero nel corso dell'anno:
- a) la prima, **scritta**, si tiene alla fine del primo semestre (due appelli) e verte sugli argomenti trattati;
- b) la seconda, **orale**, si tiene alla fine del secondo semestre - o in caso di fallimento anche nei successivi appelli - e verte sugli argomenti trattati nel secondo semestre.
- Può essere sostenuta solo se la prima prova di esonero risulta sufficiente e la relazione di laboratorio consegnata e sufficiente.

<https://e-l.unifi.it/course/view.php?id=6509>

E' essenziale registrarsi.
password **calcolatore**

Il sito contiene:

- materiale didattico
- esercizi (svolti e non)
- forum per annunci e discussione
- calendario lezioni, orario ricevimento ed altre informazioni utili
- Mailing list degli studenti per comunicazioni 'veloci'

Diagramma degli argomenti

➤ 1 semestre

Introduzione e
Performance

Reti Logiche

Cir. seq. sincroni
Elem. di memoria

Aritmetica

2 semestre

Assembly

Laboratorio

CPU

Pipeline

Memoria

Periferiche

Bondavalli

Lollini