



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## CALCOLATORI ELETTRONICI

### GIUSEPPE LETTIERI

Anno accademico	2023/24
CdS	INGEGNERIA INFORMATICA
Codice	078II
CFU	9

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
CALCOLATORI ELETTRONICI	ING-INF/05	LEZIONI	90	FEDERICO ANDREA GALATOLO GIUSEPPE LETTIERI

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Lo studente che segue il corso e supera l'esame acquisisce una solida conoscenza dei sistemi a singolo processore basati sull'architettura AMD64, incluso il suo linguaggio Assembly, il meccanismo delle interruzioni, i metodi di protezione e la paginazione. Inoltre, sarà in grado di capire come tali meccanismi possono essere utilizzati per realizzare un semplice, ma funzionante, nucleo di Sistema Operativo multiprogrammato.

##### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Le conoscenze dello studente verranno verificate durante la prova orale dell'esame finale.

##### *Capacità*

Lo studente sarà in grado di scrivere programmi misti C++/Assembly per l'architettura AMD64 e modificare un semplice nucleo didattico che implementa la multiprogrammazione con memoria condivisa, la memoria virtuale e l'accesso alle periferiche di I/O.

##### *Modalità di verifica delle capacità*

Le capacità dello studente saranno verificate durante la prova pratica al calcolatore, parte dell'esame finale.

##### *Comportamenti*

Lo studente può aumentare la propria capacità di identificare e correggere le vere cause del malfunzionamento di un sistema di elaborazione, soprattutto quelle causate dai propri errori di programmazione.

##### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Lo studente si troverà ad operare in un sistema di cui conosce tutte le componenti, sia hardware che software. Inoltre, nel caso lo studente consegna all'esame un programma non funzionante, dovrà poi essere lui stesso a trovarne gli errori.

#### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

- Linguaggio C++
- Linguaggio Assembly per Intel a 32 bit
- Reti logiche

#### Indicazioni metodologiche

- lezioni frontali, per lo più alla lavagna; possono essere usate delle slide o delle proiezioni di esempi pratici al calcolatore;
- le esercitazioni sono in parte in aula, dove si svolgono sulla carta o sui PC degli studenti; una volta a settimana è prevista una esercitazione in aula informatica;
- il corso ha un suo sito web che contiene tutto il materiale didattico, i vecchi testi d'esame e gli esempi pratici di software da scaricare e provare;
- gli studenti possono usufruire di 3 ore di ricevimento settimanale, in presenza o in remoto tramite piattaforma Teams.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Linguaggio assembly per AMD64, programmazione mista C++/assembly, passaggio dei parametri tramite registri; la memoria cache ad accesso diretto e associativa ad insiemi; la paginazione su quattro livelli, il TLB; le periferiche di I/O: tastiera, video in modalità testo e grafica, l'interfaccia di conteggio, gli hard disk ATA; il bus PCI e il bus mastering; le interruzioni e il controllore APIC; la CPU: la tecnica della pipeline, l'esecuzione fuori ordine e speculativa; la protezione; la multiprogrammazione e i processi; la mutua esclusione e i semafori; la memoria virtuale.

### Bibliografia e materiale didattico

Dispense fornite dal docente, registrazioni delle lezioni online degli A/A 2020/21 e 2021/22.

Approfondimenti:

"Computer Architecture, Fifth Edition: A Quantitative Approach", 5th edition, J.L. Hennessy and D.A. Patterson, Morgan Kaufmann

### Indicazioni per non frequentanti

### Modalità d'esame

L'esame è composto da una prova pratica al calcolatore e una prova orale

- la prova pratica dura 2 ore e mezza e consiste in due esercizi di programmazione: uno sulla programmazione mista C++/assembly (5 punti) e uno sulla modifica del nucleo didattico visto a lezione, per aggiungervi nuove primitive e/o driver, sulla base degli altri esempi visti durante le esercitazioni (25 punti)
- la prova pratica non è superata se lo studente non ha realizzato una funzionalità sufficiente sul secondo esercizio nel tempo assegnato, o se ha commesso errori che tradiscono profonde confusioni sul funzionamento dell'architettura
- la prova orale consiste in una o due domande su gli argomenti del corso e dura in genere 20 minuti; le domande cercano di verificare che lo studente abbia chiaro come i vari argomenti del corso siano collegati tra loro
- la prova orale non è superata se lo studente mostra una conoscenza inadeguata degli argomenti fondamentali (interruzioni, protezione e paginazione) o mostra gravi fraintendimenti sul funzionamento dell'architettura

La prova pratica deve essere sostenuta prima della prova orale. Per accedere alla prova orale è necessario aver ottenuto una votazione di almeno 15/30 alla prova pratica. La prova pratica viene conservata per 3 appelli.

### Pagina web del corso

<https://calcolatori.iet.unipi.it>

Ultimo aggiornamento 12/09/2023 14:02