

Università di Ferrara
Laurea Triennale in Informatica
A.A. 2022-2023
Sistemi Operativi e Laboratorio

0. Informazioni Generali

Prof. Carlo Giannelli

`http://www.unife.it/scienze/informatica/insegnamenti/
sistemi-operativi-laboratorio`

`http://docente.unife.it/carlo.giannelli`

`https://ds.unife.it/people/carlo.giannelli`

Obiettivi del Corso

- ❑ Fornire i principali concetti alla base della **teoria dei sistemi operativi**
- ❑ Illustrare le caratteristiche di **sistemi operativi reali (UNIX/Linux)** e gli strumenti a disposizione di utenti e programmatori per il loro utilizzo
- ❑ Sperimentare ampiamente in **laboratorio** i concetti e gli strumenti visti in aula tramite **numerosi esercizi di programmazione C, Java e shell**

Capacità richieste in ingresso

- ▣ Conoscenza dei **linguaggi C e Java**
- ▣ Fondamenti di architettura degli elaboratori

Capacità ottenute in uscita

- ▣ **Conoscenza dei concetti** alla base dei sistemi operativi moderni
- ▣ Capacità di **sviluppare programmi di sistema** e applicazioni principalmente in ambiente UNIX/Linux

Argomenti trattati

- ❑ Che cos'è un sistema operativo: ruolo e funzionalità
- ❑ **Organizzazione e struttura** di un sistema operativo
- ❑ **Processi e thread**
- ❑ **Scheduling** della CPU
- ❑ Interazione tra processi mediante **memoria condivisa e scambio di messaggi**
- ❑ Cenni di **sincronizzazione** dei processi
- ❑ Gestione della **memoria**
- ❑ Gestione del **file system**
- ❑ Gestione dei dispositivi di **Input/Output**
- ❑ **Protezione**

Panoramica sul Corso

Introduzione

- Che cos'è un sistema operativo: ruolo, funzionalità e struttura
- Evoluzione dei sistemi operativi: **batch, multiprogrammazione, time-sharing**
- Richiami sul funzionamento di un elaboratore: **interruzioni e loro gestione, I/O, modi di funzionamento single e dual, system call**

Panoramica sul Corso

Organizzazione di un sistema operativo

- Funzionalità
- Classificazione in base a struttura: sistemi **monolitici** e **modulari**, sistemi **stratificati**, **macchina virtuale**
- Cenni introduttivi di organizzazione e funzionalità del sistema operativo **UNIX/Linux**

Panoramica sul Corso

Processi e thread

- **Concetto di processo pesante/leggero e sua rappresentazione** nel sistema operativo
- **Stati di un processo**
- **Gestione dei processi pesanti/leggeri** da parte del SO
- Operazioni sui processi
- **Classificazione** dei processi
- La gestione dei **processi in UNIX/Linux**: stati, rappresentazione, gestione (scheduling), operazioni e comandi relativi ai processi
- **Java thread e memoria condivisa**

Panoramica sul Corso

Scheduling della CPU

- Concetti generali: **code**, **preemption**, **dispatcher**
- **Criteri** di scheduling
- **Algoritmi di scheduling**: FCFS, SJF, con priorità, round-robin, con code multiple, ...
- Scheduling in UNIX/Linux

Panoramica sul Corso

Interazione tra processi

□ Mediante memoria condivisa

- Cenni sul problema della **sincronizzazione tra processi**: sezione critica, mutua esclusione, semafori

□ Mediante scambio di messaggi

- **Comunicazione** diretta/indiretta, simmetrica/asimmetrica, buffering
- **Interazione tra processi UNIX**: comunicazione mediante pipe e fifo, sincronizzazione tramite segnali

Panoramica sul Corso

Gestione della memoria

- ❑ Spazi degli indirizzi e binding
- ❑ Allocazione della memoria
 - **Contigua**: a partizione singola e partizioni multiple, frammentazione
 - **Non contigua**: paginazione, segmentazione
- ❑ **Memoria virtuale**
- ❑ Gestione della memoria in UNIX

Panoramica sul Corso

Gestione del file system e dei dispositivi di I/O

- File system e sua realizzazione
- Il file system di UNIX: organizzazione logica e fisica, comandi e system call per la gestione e l'accesso a file/direttori
- Driver di dispositivi
- **File comandi bash shell: esercizi**

Panoramica sul Corso

Cenni di problematiche e soluzioni per la protezione

- Scopi e principi di protezione
- **Domini di protezione**
- Matrice di accesso
- Controllo degli accessi
- Sistemi basati su **capability**

Percorso didattico

- **Argomenti teorici**
- **Esemplificazioni:** sui sistemi operativi UNIX/Linux, sia tramite **programmazione di sistema in linguaggio C** che tramite sviluppo di **file comandi in shell**. Inoltre **applicazioni multi-thread in Java**.
- **Esercitazioni guidate:** attività fortemente consigliata in laboratorio

Attività in laboratorio

- Esattamente come le lezioni in aula, è **parte integrante dell'attività didattica!**
- Esercitazioni guidate con una **risoluzione assistita di esercizi proposti**, in F9 presso il Chiostro di Santa Maria delle Grazie o in A1 presso Palazzo Manfredini
- L'attività sarà assistita dal **tutor**:
 - **dott. Mattia Zaccarini**

Esame

- **Prova scritta:** sviluppo di codice in laboratorio su:
 - a) programmazione di sistema Unix (linguaggio C con System Call)
 - b) programmazione in Shell di Bourne
 - c) programmazione multi-thread in Java
- Le 3 parti **sono indipendenti** e possono anche essere svolte in sessioni diverse.
- Voto dello scritto come **media pesata** delle 3 prove: 50% programmazione di sistema, 25% shell, 25% Java.
- Superamento della prova scritta: **almeno 18/30 in ciascuna prova**
- **Prova orale:** dopo il superamento dello scritto, su tutti gli argomenti del corso (soprattutto teoria, ma anche pratica)

Durante le prove scritte

- Programmazione di sistema in C: è consentito consultare **libri e copie cartacee delle dispense** (non si può consultare il codice di esercizi e prove di esame risolte)
- Shell: è consentito accedere al solo **man**
- Java: è consentito accedere al solo **javadoc**

Materiale Didattico

- **Slide** mostrate a lezione, scaricabili mano a mano da Classroom
- **Libro adottato:**
 - P. Ancilotti, M. Boari, A. Ciampolini, G. Lipari: **Sistemi Operativi** (seconda edizione), McGraw-Hill, 2008
- **Altri libri:**
 - A. Silberschatz, P.B. Galvin, G. Gagne: **Sistemi Operativi – Concetti ed Esempi** (settima edizione), Pearson, 2006
 - A. Tanenbaum: **I Moderni Sistemi Operativi**, Jackson Libri, 2002
 - H.M. Deitel, P.J. Deitel, D.R. Choffnes: **Sistemi Operativi**, Pearson, 2005
 - W. Stallings: **Sistemi Operativi**, Jackson Libri, 2000
 - K. Havilland, B. Salama: **Unix System Programming**, Addison Wesley, 1987

Ricevimento Studenti

- **Carlo Giannelli**
 - su appuntamento, via Google Meet o presso il Polo Scientifico Tecnologico (PST) - Corpo A
 - prendere contatto con il docente via email:
`carlo.giannelli@unife.it`
- **Riferimenti tutor**
`mattia.zaccarini@unife.it`