

**Sistemi Operativi**  
**(2° anno-270 CCL in Ingegneria  
Informatica)**  
**9 CFU**  
**ANNO ACCADEMICO 2023-2024**

Prof. Letizia Leonardi

Dott.ssa Silvia Cascianelli (assistente alle esercitazioni)

# OBIETTIVI FORMATIVI

L'insegnamento ha come obiettivo formativo quello di fornire la conoscenza e la capacità di comprensione di base dei Sistemi Operativi introducendo alcuni aspetti della programmazione di sistema in **UNIX** relativamente sia al **linguaggio comandi (Shell)** e sia al **linguaggio di programmazione C**, applicandoli a progetti concorrenti in ambiente locale di complessità crescente

- **Parole chiave:**

comandi UNIX, programmazione di sistema con una Shell di UNIX e programmazione di sistema con il linguaggio C

- **Propedeuticità fortemente consigliate (dalla coorte 2020-21):**

Fondamenti di Informatica e Strutture Dati e Algoritmi

- **Propedeuticità consigliate:**

Inglese

# PROGRAMMA

Gli **argomenti** che verranno affrontati in questo insegnamento saranno:

1) **Classificazione dei Sistemi Operativi:**

in particolare, sistemi multi-utente e multiprocessing

2) Il Sistema Operativo come insiemi di **gestori delle risorse:**

*in particolare*, il **Nucleo/Kernel**

→ concetto di **processo/thread**, lo scheduling e il problema del deadlock

*in particolare*, **Memory manager**

→ memoria virtuale

*in particolare*, il **File System**

→ organizzazione logica e allocazione fisica

3) La **programmazione di sistema** utilizzando i linguaggi comandi: oltre ai tipici comandi utilizzati da linea di comando, sintassi per scrivere degli *script*, facendo uso della ricorsione, utilizzando una **shell** di UNIX/LINUX

4) La **programmazione di sistema** utilizzando il **linguaggio di programmazione C** per UNIX/LINUX:

*in particolare*, le primitive di basso livello per l'accesso ai file e le primitive per la creazione, sincronizzazione e comunicazione dei processi

5) **Laboratorio di Sistemi Operativi**

Esercitazioni pratiche in laboratorio (**LINFA allargato**), utilizzando il sistema operativo LINUX

→ Verifica pratica della programmazione di sistema UNIX per arrivare allo svolgimento di un progetto completo di ricerca ricorsiva nel file system avente una parte in *Shell* e una in *C* che si coordinano l'un l'altra

Come già detto le esercitazioni pratiche si svolgeranno in laboratorio (**LINFA allargato**), utilizzando il sistema operativo **LINUX**

→ Poiché una parte di voi dovrà stare nell'**allargamento del LINFA (aula P2.7)** dovrete dotarvi di un vostro PC portatile per svolgere tali esercitazioni pratiche, che potrà essere usato anche se starete al LINFA!

Per avere un Sistema **LINUX** (sia per le esercitazioni che a casa) avete sostanzialmente due possibilità:

1) Installare una macchina virtuale direttamente sul vostro PC Windows o configurare il vostro PC Windows con DUAL-BOOT installando LINUX in modo nativo o, se avete un MAC, utilizzare direttamente l'interfaccia testuale

Nella *Sezione Laboratorio di Moodle* è stato caricato il link ad un **video sull'installazione di Linux UBUNTU su VirtualBox (registrato da Stefano Allegretti nell'A.A. 2019-20)** che può essere di aiuto per chi non ha idea di come poter procedere → Silvia Cascianelli ([silvia.cascianelli@unimore.it](mailto:silvia.cascianelli@unimore.it)) è a disposizione per eventuali chiarimenti in merito → Nel video si illustra l'installazione sulla macchina virtuale di una distribuzione Ubuntu, ma questo NON è un requisito stringente e quindi potete usare per esercitarvi qualunque distribuzione/versione di Linux, come detto anche installata in modo nativo sul vostro PC, o qualunque sistema UNIX, ad esempio un sistema MAC

2) In alternativa si potrà utilizzare un **Laboratorio virtuale**, i cui dettagli verranno forniti durante la prima esercitazione → tale Laboratorio virtuale potrà essere utilizzato sia da uno dei terminali intelligenti presenti nel laboratorio LINFA, ma anche da un proprio PC sia durante le esercitazioni che a casa (attivando però la **VPN**)

# RISULTATI RICHIESTI

☺ **COMPRESIONE**

☺ **CONOSCENZA STRUMENTALE**

☺ **ESPERIENZA**

**di**

✳ **Ambiente UNIX** → **programmazione in Shell**

✳ **Linguaggio C** → **programmazione di sistema**

## ACCERTAMENTO DEL PROFITTO

L'esame si compone di un **test** e di una **prova di programmazione di sistema**

Durante lo svolgimento della prova di programmazione di sistema, utilizzando un Sistema Linux, **possono essere consultati appunti cartacei o in formato elettronico (ma non online), così come possono essere usati file precedentemente sviluppati e consultati manuali presenti in Linux**

# ACCERTAMENTO DEL PROFITTO (1/3)

L'esame si compone di un **test** e di una prova di programmazione di sistema

Il **test** è un quiz che viene svolto tramite **MOODLE** ed è composto di 20 domande a risposte multiple (di cui solo una giusta) → Il tempo per lo svolgimento del **test/quiz** è di **20 minuti**

🌟 **SOGLIA DI SUPERAMENTO 15/20**, senza penalizzazione per le risposte sbagliate o non date!

**Fino allo scorso A.A., il test era un test di sbarramento nel senso che**

- *Non produceva un voto*, ma consentiva, se superato, di accedere alla prova scritta
- Veniva consentito di *consultare* appunti cartacei o in formato elettronico (ma non online), così come il sistema Linux
- Le domande erano riferite *solo* sulla parte SHELL, quindi sostanzialmente comandi/filtri UNIX/Linux

**Quest'A.A. vi viene chiesto (tramite un sondaggio in Moodle) se volete cambiare queste regole del test**

cioè si potrebbe proporre un test che avrebbe le stesse caratteristiche generali indicate **all'inizio**, ma che

- *Produrrebbe un incremento di voto*, cioè se il voto conseguito nel test fosse 15/20, 16/20 o 17/20 produrrebbe un +1, mentre se il voto conseguito fosse 18/20, 19/20 o 20/20 produrrebbe un +2
- **NON** verrebbe consentito di *consultare* appunti cartacei o in formato elettronico, così come il sistema Linux
- Le domande sarebbero riferite non solo sulla parte SHELL, ma considerando anche *tutta la parte più teorica delle lezioni*

*L'anno scorso in un analogo sondaggio gli studenti hanno deciso di mantenere il quiz come solo sbarramento!*

L'esame si compone di un test e di una **prova di programmazione di sistema** che vengono svolti entrambi utilizzando un PC Linux

La **prova di programmazione di sistema** comprende un **singolo esercizio** che richiede la soluzione di un problema di sincronizzazione in «ambiente locale», ottenuta facendo riferimento al sistema operativo UNIX

→ si compone di due parti:

- ① una parte in **Shell** che deve risolvere un sottoproblema di **esplorazione ricorsiva nel file system**
- ② una parte in **linguaggio C** che deve risolvere un sottoproblema concorrente facendo uso delle primitive di **gestione dei processi** proprie di UNIX/LINUX

→ Il **tempo della prova scritta** è di **2 ore** (a meno che non lo si debba svolgere per tutti in remoto)

→ Lo studente dovrà produrre un insieme di file corrispondenti alla soluzione dell'esercizio:

- per il ① sottoproblema i due file **DEVONO** avere nome **FCP.sh** (per il file che contiene lo *script principale*, quello di partenza) e **FCR.sh** (per il file che contiene lo *script ricorsivo*);
- per il ② sottoproblema il file che contiene il sorgente in linguaggio C **DEVE** avere nome **main.c**, mentre il file che verrà usato dal comando *make* **DEVE** avere nome **makefile** (**ATTENZIONE CON LA m MINUSCOLA!**)

**N.B. Saranno corretti SOLO i file con il nome indicato e che non conterranno errori né di sintassi sulla parte Shell e C né errori di collegamento (linking) sulla parte C**

☛ La sufficienza è rappresentata da un voto  $\geq 18$  nel caso il test sia di solo sbarramento, **oppure  $\geq 17$  se il test produce un incremento di voto!**

**Allo studente che risulti sufficiente ad una prova non è consentito ripetere la prova (come previsto dai Regolamenti di Ateneo)! → Il voto verrà verbalizzato su ESSE3!**



**POSSIBILITÀ DI SVOLGERE DUE PROVE IN ITINERE (SOLO PER CHI SEGUE!): LA PRIMA P.I. SULLA PARTE SHELL preceduta dal **TEST** E LA SECONDA (solo per chi ha superato la 1°) SULLA PARTE C:**

- 1) La prima P.I. è fissata per **Mer. 17/04/2024** mattina (l'orario preciso verrà deciso dopo la chiusura delle iscrizioni);
- 2) La seconda P.I. è fissata per **Gio. 30/05/2024** (nelle ore di lezione) oppure **Gio. 06/06/2024** mattina (l'orario preciso verrà deciso dopo la chiusura delle iscrizioni) (subito dopo la fine delle lezioni);  
→ la valutazione finale deriverà dalla media arrotondata *per difetto* delle due prove

**DATE DEGLI APPELLI SESSIONE ESTIVA** → per ogni appello fino a Feb. 2025, si potrà svolgere la sola parte C, se sufficienti nella 1° P.I.:

**Mer. 12/06/2024** mattina (l'orario preciso verrà deciso dopo la chiusura delle iscrizioni)

**Mer. 10/07/2024** mattina (l'orario preciso verrà deciso dopo la chiusura delle iscrizioni)

**Mer. 11/09/2024** mattina (l'orario preciso verrà deciso dopo la chiusura delle iscrizioni)

**NOTA BENE:** Le liste delle verifiche vengono gestite in **ESSE3**, ma dato che per il calcolo dei voti viene usata **un'applicazione specifica** si rende necessaria **UNA REGISTRAZIONE DI OGNI STUDENTE** che deve essere effettuata, **per questioni di sicurezza**, dal PC della Prof.ssa Leonardi e quindi tali registrazioni saranno effettuate durante le ore di esercitazione o, eventualmente, durante le ore di ricevimento studenti!

**PRECISAZIONI:** A) In caso di insufficienza (sia test che prova scritta) è **obbligatorio** prendere visione degli errori commessi → **entro 2/3 settimane al massimo dalla pubblicazione dei risultati e, comunque, almeno 2/3 settimane prima della scadenza per la iscrizione all'appello successivo!** B) Nel caso uno studente si ritiri, può chiedere la correzione della sua prova (che avverrà dopo la pubblicazione dei risultati)



# TESTI CONSIGLIATI

- K. Haviland, B. Salama: "Unix System Programming", Addison-Wesley, 1987.
- S. R. Bourne: "UNIX System V", Addison-Wesley, 1990.
- **Dispense del docente → Materiale come slide (con password di lettura), esercizi e possibili testi di esame (e alcune soluzioni) disponibili via WEB URL: [http://www.didattica.agentgroup.unimore.it/wiki/index.php/Sistemi\\_Operativi\\_e\\_Lab](http://www.didattica.agentgroup.unimore.it/wiki/index.php/Sistemi_Operativi_e_Lab).**

Inoltre la seconda parte del testo seguente può essere usata come guida a **UNIX** (mentre la prima parte può essere usata per un ripasso del **Linguaggio C**):

- **G. Bellavia, A. Corradi, L. Leonardi: "Fondamenti di Informatica II - Dispense del corso", Progetto Leonardo, Ed. Esculapio, *seconda edizione*, Ottobre 1994.**

Per un **eserciziaro** relativo al **Linguaggio C** di base si segnala:

- **L. Leonardi: "Linguaggio C: Raccolta di esercizi e relative soluzioni", Progetto Leonardo, Ed. Esculapio, Dicembre 1996.**

# PRECISAZIONI RIGUARDO ALL'USO DEL LABORATORIO LINFA

**Nel caso si stia nel Laboratorio LINFA si precisa che:**

- 1) Se si usa una postazione (terminale intelligente), si deve assolutamente spegnere il terminale una volta terminato il suo uso
- 2) Se si usa un proprio portatile, per alimentarlo, si deve utilizzare una delle 'ciabatte' (prese multiple) poste sui banchi
- 3) In nessun caso si devono staccare dai terminali la loro alimentazione, i cavi di rete, i mouse o altre periferiche

Nel caso di uso di una postazione e quindi di utilizzo del Laboratorio Virtuale il Laboratorio didattico da usare è quello indicato nella immagine →

I dettagli verranno forniti durante la prima esercitazione e comunque si trova un documento specifico nella **Sezione Laboratorio di Moodle**

[Per tornare indietro](#)

