

Sistemi Operativi e Lab.
**(2 anno-270 CCL in Ingegneria
Informatica)**
9 CFU

ANNO ACCADEMICO 2022-2023

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 I e Lab., Fondamenti di Informatica II e Lab.

- **Propedeuticità consigliate:**

Calcolatori Elettronici e Lab., 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 per svolgere tali esercitazioni pratiche, che potrà anche essere usato se state 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) 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

☺ **COMPrensione**

☺ **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

nel senso che si propone un test che ha le stesse caratteristiche generali indicate **all'inizio**, ma che

- *Produrrebbe un incremento di voto*, cioè se il voto conseguito è 15/20, 16/20 o 17/20 produrrebbe un +1, mentre se il voto conseguito è 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'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 ≥ 18 nel caso il test sia di sbarramento, oppure ≥ 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 E LA SECONDA (solo per chi ha superato la 1°) SULLA PARTE C: → CON TEST

- 1) La prima P.I. è fissata per **Mer. 12/04/2023 mattina** (l'orario preciso verrà deciso dopo la chiusura delle iscrizioni);
- 2) La seconda P.I. è fissata per **Gio. 31/05/2023 (nelle ore di lezione) oppure Mer. 07/06/2023 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 02/2024, si potrà svolgere la sola parte C, se sufficienti nella 1° P.I.:

Mer. 07/06 oppure 14/06/2023 mattina (l'orario preciso verrà deciso dopo la chiusura delle iscrizioni)

Mer. 12/07/2023 mattina (l'orario preciso verrà deciso dopo la chiusura delle iscrizioni)

Mer. 06/09/2023 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** tramite l'applicazione suddetta e **consegna OBBLIGATORIA del foglio di riepilogo FIRMATO!** → ATTENZIONE: il corso di studio che va selezionato è il primo e cioè **Corso di Studio*:**

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.**

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 **eserciziario** relativo al **Linguaggio C** di base si segnala:

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