

Sistemas Operativos

2025 – 2026

1

Apresentação e resumo da disciplina

Sistemas Operativos

Conteúdo

Funcionamento

Avaliação

Bibliografia

Disciplina de Sistemas Operativos

Objetivos

Aquisição de conhecimentos e competências acerca de

1. **Conceitos, funcionamento** e implementação de sistemas operativos e das estratégias gerais da sua implementação
2. Operação de sistemas Unix em consola: **comandos e script**
3. Desenvolvimento de **aplicações em C para Unix**

Não se trata de programação genérica em C como em IP e P

- O foco não são algoritmos mas sim o uso dos recursos Unix
- Pressupostos: já sabe programar em C (IP e P feitas)

Conteúdos

Grupos temáticos / Aulas

- **Fundamentos de sistemas operativos** – Teórica
- **Introdução ao ambiente Unix/Linux** - Teórica + Prática
- **Modelo de programação UNIX** - Teórica + Prática

Programa da disciplina

Fundamentos de sistemas operativos

- Conceitos básicos. Objetivos e gestão da máquina.
- **Elementos constituintes, arquiteturas. O núcleo**
- **Tópicos de implementação** de sistemas operativos.
- **Gestão de processos.** Algoritmos de escalonamento
- **Gestão de memória.** Mecanismos e algoritmos de gestão de memória. Memória real e memória virtual.

Programa da disciplina

Introdução ao ambiente Unix/Linux

- Aspetos gerais do sistema: lógica de funcionamento e operação
- Sistema de ficheiros: estrutura e componentes
- Operação em linha de comandos e administração básica
- *Shell scripting* (apenas introdução)
- Aspetos gerais do sistema: lógica de funcionamento interno e configuração, permissões e segurança

Programa da disciplina

Modelo de programação UNIX

- Utilização de gcc e gdb
- Criação e gestão de processos
- Mecanismo de sinais
- Mecanismos de comunicação: *named pipes*
 - Aplicações cliente-servidor com *named pipes*
- Programação *multi-threaded*
- Sincronização de exclusão mútua com semáforos binários (mutexes) e variáveis condicionais

Linguagem utilizada: C

Programa da disciplina

Pressupostos:

Frequência e aproveitamento nas seguintes disciplinas (1º ano)

1. **IP** - Introdução à programação
2. **P** - Programação
3. **TAC** - Tecnologia e arquitecturas de computadores

Sequência de tópicos na matéria da parte teórica

(Detalhes do programa. Estes slides são apenas para referência posterior)

- Noção de componentes principais e arquitetura genérica de sistemas. Modos de execução e controlo da máquina. Inicialização.
- Constituição típica do sistema Unix. Sistema de ficheiros, Organização típica, lógica de operação por comandos, ficheiros de configuração principais
- Plataforma Unix: processos, programas, argumentos de linha de comandos, variáveis de ambiente, redireccionamento e *pipes* anónimos, sinais, *named pipes*, *select*, *threads* POSIX, sincronização e exclusão mútua com *mutexes* e semáforos.

Sequência de tópicos na matéria da parte teórica

(Detalhes do programa. Estes slides são apenas para referência posterior)

- Conceitos fundamentais de sistemas operativos. Tipos de sistemas, Arquitectura. Mecanismos de hardware essenciais para implementação de sistemas.
- Escalonamento de processos e *threads*
- Mecanismos e algoritmos de gestão de memória

Sequência de tópicos na matéria da parte prática

(Detalhes do programa. Este slides são apenas para referencia posterior)

- Noções básicas de comandos Unix e sistema de ficheiros.
- Desenvolvimento com gcc. Compilação e *linkagem*. Bibliotecas. Ficheiros .h .cpp .o e executáveis
- Criação e gestão de processos. Lançamento de programas. Argumentos de linha de comandos. Variáveis de ambiente
- Redireccionamento e *pipes* anónimos
- Sinais. Aplicações de sinais

Sequência de tópicos na matéria da parte prática

(Detalhes do programa. Este slides são apenas para referencia posterior)

- *Named pipes*. Aplicações cliente-servidor
- Mecanismo *select*.
- Programação *multi-thread*
- Sincronização simples com *mutexes* e variáveis condicionais
- Comandos Unix. Processamento de informação em linha de comandos
- Programação *shell script* com *bash*

Material para as aulas - Software

Ambiente de trabalho necessário

- Sistema Unix com ferramentas de desenvolvimento e um terminal consola (não é preciso um ambiente gráfico)

-> Linux

- Concretizações possíveis
 - Máquinas virtuais
 - Sistema Linux instalado de forma “**nativa**” (melhor opção)
 - Eventualmente **dual boot** com windows
 - Cenário “Sistema **Apple** com processador **Intel**”
 - O API do sistema não é 100% compatível – pode dar problemas
 - Desaconselhado, mas eventualmente usável
 - Cenário “Sistema **Apple** com processador **M1**”
 - Dá problemas em caso de serem fornecidos binários no TP
 - Desaconselhado -> falar com o professor atempadamente

Material de apoio - Software

- Máquinas virtuais

VirtualBox com Linux (**Debian**, Ubuntu, outro qualquer)
Qualquer distribuição habitual de Linux servirá.
Recomenda-se que seja basada em Debian (ex., Ubuntu)
-> Deve ter as ferramentas e bibliotecas de desenvolvimento em C
- Software de virtualização recomendado:
 - **Virtual Box**
 - É gratuito + Existe para diversas plataformas + Funciona bem
 - Outros (**VMWare player**, por exemplo)
 - Têm menos funcionalidade ou não são gratuitos
- **Dual boot Linux/Windows**
- **Mac / Apple**
 - -> Poderá servir mas pode ter diferenças subtils no API
 - -> Evitar processador M1 (mas depende do trabalho prático)

Avaliação

- **Exame – 13,6 valores**

- Vale 13,6 valores, em qualquer época que seja realizado
- Tem mínimos 35%
- Consulta fornecida pelos professores (a indicar no nónio)
- Pode vir a ser pedida uma inscrição no nónio

- **Trabalho – 4 valores**

- Vale 4 valores. Feito durante o semestre apenas
- Realizado em grupos de 2 alunos
 - Será pedido o registo da constituição dos grupos antecipadamente
- Tem defesa **obrigatória e individual**
- Só há meta final
- Não existe entrega possível para lá do fim do semestre (não há trabalho na época de recurso nem na época especial)
- Não é substituído por perguntas adicionais nem “exames para 20”

Avaliação

- **Preparação do ambiente de trabalho – 0,4 valores**

- Vale 0,4
- Sem mínimos
- Individual
- Corresponde a instalar o software para as aulas práticas
 - Traduz-se em instalar a máquina virtual + Linux + e compiladores
 - Instruções detalhadas no nónio
 - Linux nativo, em dual boot, ou Mac também servem
- Demonstração no início da aula da semana de 22 a 26 de setembro
 - Trabalhadores estudantes com este estatuto oficializado devem combinar uma hora alternativa com o docente do laboratório a que pertencem
 - Falhando esta prazo, os 0,4 valores são perdidos (mas o ambiente continua a ser necessário)

Avaliação

• Avaliação em aulas teóricas

- Durante o semestre, em 10 aulas teóricas será colocada uma questão no final da aula.
 - A resposta certa vale 0.2 valores
 - Tem acesso a esta questão os alunos que estejam na sala, inscritos no turno da aula, e que cheguem antes do meio da aula
- Trabalhadores estudantes, cujo estatuto esteja reconhecido oficialmente, podem obter estes dois valores através de uma pergunta adicional, a realizar no exame da época normal
 - Não poderá ter respondido a nenhuma das perguntas nas teóricas
 - Esta alternativa ocorre apenas no exame da época normal (uma oportunidade, tal como os restantes alunos tiveram). Se os interessados não quiserem (não puderem) ir ao exame nessa época, podem (e devem) ir responder apenas a essa questão.

Avaliação – Trabalho prático

Trabalho prático

- Meta única → 13 de dezembro
- Defesa e Avaliação do trabalho
 - Nota:
 - Baseada na funcionalidade
 - Na forma como foi implementado
 - Na qualidade da defesa (individual) -
 - O mau funcionamento não declarado do grupo (um dos elementos “pendurou-se” no colega e nem disseram nada ao professor) reflete-se também na nota do elemento que “deixou pendurar”.
 - O mau funcionamento deve ser previamente explicado ao professor para evitar problemas.
 - Em última análise, pode ser interpretado como um caso de fraude, que é bastante penalizado, segundo o regulamento.

Avaliação – Trabalho prático

São aceites trabalhos realizados em 24/25

- Independentemente da nota obtida
- Mas que tenham mesmo sido realizados (e não aproveitados) em 24/25
- Nota: esta prática está tendencialmente a desaparecer – para o ano pode não ser aproveitado o TP deste ano
- Pedido de aproveitamento da nota do TP do ano passado
 - O aproveitamento da nota é feito via pedido expresso do aluno
 - Esse pedido será feito **exclusivamente** via **nónio** (ou moodle) e **apenas mais perto do final do semestre**

Bibliografia (parte teórica)

Operating Systems Concepts (10th Ed.)

Silberschatz & Galvin

Addison-Wesley

Fundamentos de Sistemas Operativos (3^a Ed.) – Existe também 4^a ed.

José Alves Marques; Paulo Guedes

Editorial Presença

Sistemas Operativos

José Marques; Paulo Ferreira; Carlos Godinho; Luis Veiga; Rodrigo Rodrigues
FCA

Operating Systems: Internals and Design Principles (3rd Ed.)

William Stallings

Prentice-Hall

Bibliografia (parte teórica)

Beginning Linux Programming

Neil Mathew & Richard Stones

Wrok Press;

UNIX Curso Completo

João Garrott; Jorge Amador; João Castro

FCA

Notas

- Em cada módulo da disciplina são indicados mais precisamente quais os livros/capítulos com mais interesse
- Poderá ser fornecida bibliografia adicional nas aulas