

Sistemas Operativos

2º ano – 1º sem.

2022 – 2023

1

Apresentação e resumo da disciplina

DEIS - ISEC

Sistemas Operativos – 2022/23

João Durães

Sistemas Operativos

Introdução

Programa da cadeira

Avaliação

Bibliografia

DEIS - ISEC

Sistemas Operativos – 2022/23

João Durães

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**

Disciplina de Sistemas Operativos

Funcionamento das aulas

Teóricas

- Aspectos mais “teóricos” -> Conceitos, fundamentos e aspetos de tecnologia de sistemas operativos
- +
- Aspectos mais práticos -> Operação de sistemas Unix e desenvolvimento de aplicações Unix (aprofundados nas aulas práticas)

Práticas

- Construção de aplicações para Unix em linguagem C
- Operação de sistemas Unix: Comandos Unix e *shell scripting*

Disciplina de Sistemas Operativos

Competências a adquirir na disciplina

Compreensão do funcionamento de sistemas operativos geral de do sistema Unix em particular

Capacidade de **operação de sistemas Unix em linha de comandos**

Capacidade de desenvolvimento de aplicações simples em C para ambiente Unix usando os recursos deste sistema

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)

Disciplina de Sistemas Operativos

Como são avaliadas as competências a adquirir
(defesas de trabalhos e exames)

- Correcta aplicação dos conceitos
- Justificação das opções tomadas e das respostas dadas
- Explicação de tudo o que consta nos trabalhos entregues

Programa da disciplina

Parte teórica

Três grupos temáticos

- **Introdução ao ambiente Unix/Linux**
- **Modelo de programação UNIX**
- **Fundamentos de sistemas operativos**

Programa da disciplina

Parte teórica

Introdução ao ambiente Unix/Linux

- Aspectos gerais do sistema: lógica de funcionamento e operação
- Sistema de ficheiros: estrutura e componentes
- Operação em linha de comandos
- *Shell scripting*
- Aspectos gerais do sistema: lógica de funcionamento interno e configuração, permissões e segurança

Programa da disciplina

Parte teórica

Modelo de programação UNIX

- 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

DEIS - ISEC

Sistemas Operativos – 2022/23

João Durães

Programa da disciplina

Parte teórica

Conceitos fundamentais 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.

DEIS - ISEC

Sistemas Operativos – 2022/23

João Durães

Programa da disciplina

Parte prática

- Programação para Unix (Linux)
 - gcc/gdb. Processo de compilação
 - Criação e gestão de processos
 - Notificações assíncronas: Sinais
 - Named pipes. Aplicações cliente servidor
 - Multi-threading e semáforos binários

Linguagem utilizada: C

- Operação do sistema Unix (com Linux)
 - Comandos Unix de consola / linha de comandos
 - Introdução a *shell scripting* em *Bash*

DEIS - ISEC

Sistemas Operativos – 2022/23

João Durães

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

DEIS - ISEC

Sistemas Operativos – 2022/23

João Durães

Sequência de tópicos na matéria da parte teórica

- Comandos e noções básicas sobre o sistema Unix, o sistema de ficheiros UNIX e a lógica de operação em comandos de consola
- Noções sobre desenvolvimento em C (para Unix). Compilação e *linkagem*. Bibliotecas. `.h` e.c.. `gcc`.
- 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.
- Conceitos fundamentais de sistemas operativos. Tipos de sistemas, Arquitectura. Mecanismos de hardware essenciais para sistemas.
- Escalonamento de processos e *threads*
- Mecanismos e algoritmos de gestão de memória

DEIS - ISEC

Sistemas Operativos – 2022/23

João Durães

Sequência de tópicos na matéria da parte prática

- 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
- *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*

DEIS - ISEC

Sistemas Operativos – 2022/23

João Durães

Modo de funcionamento da disciplina

- Aulas
 - Presenciais
 - Teóricas
 - Sem presença obrigatória
 - 2 turnos no diurno, 1 no pós laboral
 - Devem vir ao turno a que estão inscritos
 - Práticas
 - Sem presença obrigatória
 - Devem vir à turma a que estão inscritos
- Material e recursos (slides, fichas práticas, sondagens, etc.)
 - Divulgados, essencialmente, no **nónio** (previsão)
 - Moodle poderá eventualmente vir a ser usado como complemento
- Avisos: essencialmente **nónio**

DEIS - ISEC

Sistemas Operativos – 2022/23

João Durães

Material de apoio - 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
 - Sistema Apple com processador Intel
 - O API do sistema não é 100% compatível – pode dar problemas
 - Desaconselhado, mas eventualmente usável
 - Sistema Apple com processador M1
 - Dá problemas em caso de serem fornecidos binários no TP
 - Desaconselhado

DEIS - ISEC

Sistemas Operativos – 2022/23

João Durães

Material de apoio - Software

- Máquinas virtuais
 - VirtualBox com Linux Debian XFCE
 - Qualquer distribuição de Linux também serve.
 - Recomenda-se que seja baseada 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 subtis no API
 - -> Evitar processador M1 (mas depende do trabalho prático)

DEIS - ISEC

Sistemas Operativos – 2022/23

João Durães

Avaliação

- Exame
 - Vale 13 valores, em qualquer época que seja realizado
 - Tem mínimos 35%
- Trabalho
 - Vale 7 valores. Feito durante o semestre apenas
 - Pode ser feito em grupo
 - Tem defesa obrigatória
 - Tem 2 metas
 - Não existe entrega possível para lá do fim do semestre (não há trabalho na época de recurso nem na época especial)
- Não há faltas nas aulas, nem práticas, nem teóricas
 - Mas poderá ser implementado um esquema de recompensa de participação nas aulas práticas

DEIS - ISEC

Sistemas Operativos – 2022/23

João Durães

Avaliação – Visão geral

Nota final = exame + trabalho prático

Exame – 13 valores

- Aborda: matéria toda: Teórica + Prática
- Prática e teórica, eventualmente com intervalo a meio:
 - Mínimos de 35%

Trabalho prático – 7 valores

- Aborda: matéria das aulas práticas
- Não é substituído por perguntas no exame em nenhuma época
- Duas metas. **Previsão** de datas: **20/Nov e 8/Jan**
- Não tem mínimos
- Grupos de dois alunos

Avaliação – Prova escrita

– Exames (prova escritas)

- Peso: 13 valores
- O formato pode ser enunciado único ou partes separadas com intervalo a meio. A matéria é sempre da teórica mais a da prática.
- Existe uma consulta especificada pelos docentes e indicada no *moodle* ou *nónio* (nónio vs. moodle ficará esclarecido em tempo útil)
- Mínimos de 35%
- **Presencial**

Está prevista a inscrição prévia e obrigatória no exame

-> via moodle ou nónio

Esta inscrição no moodle **não tem nada a ver** com a inscrição na secretaria, que é sempre obrigatória e **sem a qual o exame também não pode ser realizado**.

Também não tem nada a ver com a pandemia

Avaliação – Prova escrita

– Exames (prova escritas)

Uma vez feito, a **nota exame** é válida para todas as épocas seguintes desse ano letivo, mas desde que tenha os mínimos, como é evidente

Não é possível ir buscar (aproveitar) notas de exames de anos anteriores

A fraude ou plágio no exame implica a perda da nota e eventual processo disciplinar

Avaliação – Trabalho prático

Trabalho prático

- Peso: 7 valores
- Incide sobre a programação em C para Unix
- Dimensionado para poder ser feito individualmente
- Pode e deve ser realizado em grupos de **2** (dois) alunos
 - Não vale a pena pedir para ser em grupos de 3 ou mais
 - Recomenda-se que se faça em grupo para que ambos os alunos possam aprender um pouco mais um com o outro (mutuamente)
 - É conveniente que **ambos os alunos do grupo estejam no mesmo nível de conhecimentos** em programação

Avaliação – Trabalho prático

Trabalho prático

- Haverá defesa obrigatória, sem a qual não há nota
 - Defesa individual e presencial
- A participação no trabalho é avaliada individualmente na defesa.
 - A defesa pode baixar bastante a nota do trabalho
 - Em caso de mau funcionamento não declarado do grupo (um dos elementos pendurou-se no colega e nem disseram nada ao professor)
 - A penalização incide também sobre o outro element do grupo (deixou pendurar).
 - Em última análise, é um caso de fraude. Não deve ser encarado de forma leve.

DEIS - ISEC

Sistemas Operativos – 2022/23

João Durães

Avaliação – Trabalho prático

Trabalho prático

- Não tem mínimos mas **deve mesmo ser feito**
 - Quem faz o trabalho tem mais hipóteses de fazer a disciplina (isto comprova-se facilmente nas pautas)
 - Não é só pelos pontos que vale, mas sim porque **é um treino bom para o exame.**
- A não realização do trabalho implica a perda dos 7 valores dele. Não existe nenhuma forma de os recuperar e **o exame é sempre cotado para 13 valores**

DEIS - ISEC

Sistemas Operativos – 2022/23

João Durães

Avaliação – Trabalho prático

Trabalho prático – Funcionamento das metas

- Metas intermédia:
 - Avalia o acompanhamento da matéria e evolução do trabalho
 - A avaliação consiste num **factor de ponderação de 0.8 a 1.0**
 - Este fator de ponderação **não vale nada sem a meta final**
- Entrega final: Defesa e Avaliação do trabalho
 - Tem uma avaliação de 0 a 7 valores
 - Baseada na funcionalidade
 - Na forma como foi implementado
 - Na defesa (influencia bastante)
- A nota final do trabalho é:
factor da meta 1 x nota da meta 2
-> O não cumprimento da meta 1 pode fazer perder até 20% da nota final do TP mesmo que este, no final, esteja totalmente bem feito

Avaliação – Trabalho prático

Trabalho prático

- Todas as metas terão objetivos e serão entregues com um relatório. Poderá ou não haver um formato indicado
- A entrega é via nónio (mais provável) ou moodle
 - Este aspeto será esclarecido mais tarde

Avaliação – Trabalho prático

Trabalho prático

- São aceites trabalhos realizados em 21/22
 - Desde que tenham tido pelo menos 50%
Razão: não vale a pena estar a aproveitar trabalhos negativos
 - Que tenham sido realizados (e não aproveitados) em 21/22
- 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 via **nónio** (ou moodle) e **apenas mais perto do final do semestre**
 - Pedidos de aproveitamento de nota de TP por email ou antes da data estipulada serão sumariamente ignorados e sem qualquer *feedback*

Avaliação – Trabalho prático

Trabalho prático

- O facto to trabalho não ter mínimos não significa que seja opcional.
 - A não realização do trabalho implica a perda dos seus 7 valores sem qualquer forma de os recuperar e o exame é sempre cotado para 13 valores.
- **Conclusão:** O trabalho é para fazer, e é para fazer durante o semestre
- Uma vez feito, o trabalho é válido para todas as épocas do ano lectivo.
 - O regulamento não permite prometer de antemão que a nota será válida para o ano seguinte – isso é um assunto para o ano seguinte
- A fraude ou plágio no trabalho implica a perda do trabalho e eventual processo disciplinar

Bibliografia (parte teórica)

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

José Alves Marques; Paulo Guedes

Editorial Presença

Operating Systems Concepts (10th Ed.)

Silberschatz & Galvin

Addison-Wesley

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
- Será fornecida bibliografia adicional nas aulas laboratoriais
- *Sites* com interesse
 - [stackoverflow](https://stackoverflow.com)
 - Fóruns de discussão (ex. ubuntu, debian)
 - The Linux Documentation Project (<http://sunsite.unc.edu/LDP/ldp.html>)
 - www.google.com