

## Sistemas Operativos 2022/2023

### Ficha Nº 1 Instalação e iniciação ao ambiente Unix

Tópicos ->	Conceitos de instalação e <i>bootstrapping</i> de sistemas Unix
	Sistema de ficheiros Unix
	Comandos básicos de manipulação de ficheiros em ambiente de consola

#### Exercícios

- Exercício 1: Mostra como se instala um sistema Unix, quais os aspectos essenciais do sistema, e proporciona o ambiente de trabalho para o semestre.
- Exercício 2: Foca um conjunto de comandos Unix básicos para a operação da consola Unix necessária ao início do semestre.

-> Alguns dos exercícios são para realizar na aula, outros em casa.

O que ficar por fazer durante a aula deverá ser concluído em casa antes da aula seguinte.



#### 1. Instalação de um sistema Unix para uso nas aulas de Sistemas Operativos

- Para realizar fora do tempo de aula

Utilizando as indicações já dadas nas aulas teóricas, instale um sistema Linux, distribuição Debian. Pode instalar como solução *dual-boot* ou como sistema virtualizado. No caso de optar por um sistema virtualizado:

- 2 a 4 GB de memória RAM. Todas as acelerações de hardware disponíveis no virtualizador.
- 25 GB de espaço em disco (se não for possível: 20 Gb pelo menos). Se não pretender um ambiente gráfico, o espaço necessário é bastante menor.
- 32 MB a 128 MB de memória gráfica.
- Dois interfaces de rede: o primeiro configurado com NAT e segundo como Host-Only
- *Guest Additions* instaladas. Uma directoria partilhada com a máquina *host* (máquina real).
- Software de desenvolvimento: gcc, make, gdb, (IDE gráfico opcional)

Os seguintes passos descrevem os momentos principais de instalação.

1. Se estiver num Windows e este tiver o componente Hyper-V, garanta que esse componente está desativado.
2. Obtenha e instale o *VirtualBox* (ou *VMWare player*).
3. Crie uma máquina virtual para o sistema pretendido com as características indicadas.
4. Obtenha o ficheiro ISO da instalação do sistema e instale o sistema seguindo as indicações dadas.
5. Instale o software de desenvolvimento.
6. Instale as *guest additions* (no *VMWare* o termo é outro, mas o significado é o mesmo).
7. Instale o IDE para desenvolvimento em C/C++.
8. Verifique que o IDE está a funcionar. Crie um projeto “ola mundo”.
9. Configure o ambiente ao seu gosto. Invista algum tempo explorando e afinado este sistema.

**Nota:** *Este será o ambiente de trabalho para todo o semestre nesta disciplina. Mantenha-o em boas condições de funcionamento.*

**Objetivos do exercício - Obtenção do ambiente de trabalho Unix**

- Obter um ambiente de trabalho para as aulas
- Compreender os conceitos básicos envolvidos na preparação de um sistema Unix.



**2. Obtenção de uma máquina Unix temporária – apenas se ainda não realizou o exercício 1.**

- Realização fora do tempo da aula
- Apenas para quem pretende usar um sistema virtualizado.

Assumindo que ainda não teve tempo de instalar a sua máquina virtual, utilize uma máquina já pré-instalada (imagens do disco disponíveis em repositórios públicos, consoante o virtualizador que escolheu). Essa máquina tem apenas as características mais básicas e serve apenas para a primeira ou segunda aula.

A forma de instalação é descrita na documentação fornecida no moodle e feita nos moldes gerais seguintes (não dispensa a leitura das instruções:

- i. Transferir o ficheiro correspondente ao disco virtual da máquina
- ii. Criar uma máquina virtual
- iii. No momento de criação do disco virtual, em vez de criar um disco novo, deve associar o disco já existe que transferiu anteriormente.

Esta máquina tem características minimalistas e deve ser substituída logo que possível pela que é referida no exercício 1.



### 3. Operação básica de sistema Unix em linha de comandos.

Este exercício destina-se a dar uma preparação básica com os comandos Unix necessários para o início das aulas (na parte final do semestre irá haver aulas inteiramente dedicadas à operação de Unix em linha de comandos).

Utilize como referência a lista de comandos disponibilizada no nónio. Mais abaixo é dado um breve resumo dos comandos envolvidos. Será também dada uma explicação na aula. No final do semestre haverá aulas mais detalhadas sobre operação de Unix em linha de comandos.

Para a realização deste exercício use

- Máquina do ambiente de trabalho se já o tiver (exercício 1), ou
- A máquina minimalista do exercício 2, se ainda não tiver concluído o exercício 1, ou
- Um sistema Unix / Unix-compatível que já possua, ou
- Em último recurso, e apenas para a primeira aula, uma consola Unix remota. Exemplo **JSLinux**

<https://bellard.org/jslinux/>

Pode usar as opções:

Alpine (muito rápida mas não tem todos os comandos)

Fedora 29 (mais lenta, com mais comandos, não-Debian,)

Existem sites alternativos a este que são igualmente válidos.

<https://webminal.org/register/> (gratuito, requer registo)

[https://www.onlinegdb.com/online\\_bash\\_shell](https://www.onlinegdb.com/online_bash_shell) (para Shell script)

Breve resumo (parcial) de comandos para este exercício (as alíneas são apresentadas a seguir)

Comando	Descrição	Exemplos (separados pelo símbolo ▪ )
<b>man</b>	Apresenta as páginas de manual	man chmod (exemplo = informação sobre chmod)
<b>passwd</b>	Muda a password do/de outro utilizador	passwd ▪ passwd Joaquim
<b>ls</b>	Lista o conteúdo de directorias	ls ▪ ls -l ▪ ls -la ▪ ls /tmp
<b>cd</b>	Muda de directoria	cd .. ▪ cd /etc ▪ cd Desktop ▪ cd ~
<b>cp</b>	Copia ficheiros	cp ola.txt ola2.txt ▪ cp * backup
<b>mv</b>	Move ficheiros / Muda nome a ficheiros	mv log.txt /tmp ▪ mv res.c res.bak
<b>mkdir</b>	Cria directorias	mkdir aulas ▪ mkdir /temp/mydir
<b>rm</b>	Apaga ficheiros	rm teste.tmp ▪ rm *.bak ▪ rm /tmp/fich
<b>rmdir</b>	Apaga directorias	rmdir mydir ▪ rmdir -p dira/dirb
<b>whereis</b>	Encontra ficheiros	whereis ficheiro
<b>find</b>	Encontra ficheiros (pesquisa mais poderosa)	find ficheiro
<b>pico</b>	Edita texto (alternativa: nano)	pico ficheiro
<b>cat</b>	Mostra conteúdo de ficheiros	cat /etc/passwd
<b>chmod</b>	Modifica atributos de ficheiros	chmod u+x meuprograma
<b>chown</b>	Modifica dono e grupo de ficheiros	chown manuel:colegas ficheiro
<b>&gt; &lt;  </b>	Redireccionamento (stdin, stdout, pipe)	ls > ficheiro ▪ cat meuficheiro   sort
<b>ps</b>	Apresenta lista de processos a correr	ps ax
<b>top</b>	Indica ocupação de processador e de memória	top
<b>sudo</b>	Executa comandos como outro utilizador	sudo reboot
<b>apt</b>	Gestão de software Debian	sudo apt-get install fpc
<b>apt-get</b>	Gestão de software Debian	sudo apt-get install fpc

O exercício é composto por duas partes:

- **Primeira parte**

**Oiça a breve e resumida explicação resumida do professor acerca dos seguintes tópicos (também já abordado nas aulas teóricas):**

- Login, logout e gestão da conta pessoal

Comandos **exit**, **whoami**, **id**, **passwd**

Ficheiro **/etc/passwd**

- Organização do sistema de ficheiros típicos Unix:

Diretorias (pastas) **/etc**, **/home**, **/dev**, **/tmp**. Diretoria pessoal

- Navegação no sistema de ficheiros, listagem de ficheiros e da estrutura de diretorias, criação de diretorias, eliminação de ficheiros e diretorias, cópia, movimentação, renomeação de ficheiros e diretorias

Comandos **cd**, **pwd**, **ls**, **tree**, **cp**, **mv**, **rm**, **rmdir**

- Apresentação de conteúdo de ficheiros de texto

Comandos **cat**, **more**, **head**, **tail**, **grep** (para filtro), **nano** (para edição)

- Execução de comandos privilegiados

Comandos **sudo**, **su**

- Permissões e modo de ficheiros

Comando **chmod**

- Resumo do conteúdo de ficheiros

Comandos **wc**, **cut**

- Atualização de software (sistemas Linux baseados em debian)

Comando **apt** (com **sudo**), opção **install**, **update**, **upgrade**

- Consulta de documentação

Comando **man**

- **Segunda parte:**

**Resolva as alíneas que se encontram listadas mais abaixo. Deve utilizar os comandos mencionados e exemplificados na primeira parte.**

**No final do exercício deverá ser capaz de** lidar minimamente com um sistema Unix em linha de comandos suficientemente bem para acompanhar as aulas práticas e para gerir o seu sistema Unix (Linux) para as aulas desta disciplina.

- Haverá mais matéria deste tipo ao longo do semestre.
- Há mais assuntos deste género que podem ser relevantes e que deverá ser capaz de apreender com autonomia.
- No final do semestre haverá mais espaço em aula para continuar esta matéria, e que é expressa em perguntas de exame.

### Alíneas da segunda parte deste exercício

As que não conseguir realizar na aula deverá terminar em casa, confirmando com o professor em caso de necessidade.

#### **a) Obtenção de ajuda sobre comandos, ficheiros e funções**

Comandos *man* e *apropos*

- i. Consulte as opções dos comandos *cp*, *mv*, *rm*
- ii. Consulte informação sobre a função C *printf* (nota: não é sobre o comando printf).

#### **b) Password**

Comandos *passwd* e *usermod*

- i. Mude a sua *password*.
- ii. Reponha a *password* anterior.

#### **c) Conteúdo de diretorias:**

Comando *ls*

- i. Mostre apenas os nomes dos ficheiros e diretorias da diretoria atual.
- ii. Mostre todos os pormenores de cada ficheiro na diretoria atual.
- iii. Mostre o conteúdo da diretoria */tmp*, por ordem invertida de nomes.

#### **d) Navegação no sistema de ficheiros e directorias**

Comandos *cd*, *pwd*, *mkdir*, *rmdir*

- i. Mude para a diretoria */tmp*.
- ii. Verifique em que diretoria se encontra neste momento.
- iii. Mude de volta para a sua diretoria pessoal.
- iv. Sem sair da sua diretoria, apresente o conteúdo da diretoria */bin*
- v. Crie na sua diretoria pessoal uma diretoria chamada “aula”. Mude para dentro dessa diretoria.
- vi. Crie a diretoria “b” dentro da diretoria “a” dentro da diretoria “aulas”. Experimente fazer isso com vários comandos e depois só com um.
- vii. Apague com um só comando (de uma só vez) a diretoria “a” e “b”.

#### **e) Variáveis de ambiente**

Comandos *set*, *echo*, prefixo *\$*

- i. Apresente no ecrã o conteúdo da variável de ambiente *PATH*
- ii. Crie uma variável de ambiente com o nome *TESTE* e conteúdo *aula123*
- iii. Apresente o conteúdo da variável *TESTE*
- iv. Entre com outra consola (ou saia com *exit* e volte a entrar). De seguida apresente o conteúdo da variável *TESTE*. O que aconteceu ao seu valor?

**Nota.** O assunto das variáveis de ambiente é abordado com mais detalhe noutras aulas.

**f) Manipulação de ficheiros – 1. Texto**

Comandos *pico*, *nano*, *echo*, *cat*, *echo* e *cat* com redireccionamento de *stdout*.

Dentro da diretoria “aula”, e sem sair dela:

- v. Apresente no ecrã a mensagem ola
- vi. Crie um ficheiro de texto “ident” com: 1ª linha: o seu nome; 2ª linha: o seu número.
  - a. Usando um editor invocado a partir da linha de comandos
  - b. Sem usar qualquer editor
- vii. Mostre o conteúdo desse ficheiro sem usar um editor de texto.

**g) Manipulação de ficheiros – 2. Atributos e segurança.**

Comandos *ls*, *chmod*, *sudo*, *chown*, *su*

- i. Averigue as permissões do ficheiro “ident” criado atrás
- ii. Tente executar o ficheiro “ident”. Explique porque é que não consegue executá-lo.
- iii. Atribua a possibilidade de execução do ficheiro a “ident” a si.
- iv. Execute o programa “ident”

O sistema tenta executar o ficheiro mas como este não tem instruções válidas nada acontece: o atributo de execução não “transforma” um ficheiro num programa, apenas dá permissão para executar.

Verifique que entendeu a necessidade e a lógica do prefixo “./”. A razão para isto é abordada nas aulas teóricas

- v. Modifique os atributos do ficheiro “ident” de forma a que não possa ler nem escrever no ficheiro. Depois verifique que não consegue ver o conteúdo do ficheiro.
- vi. Mantendo as permissões do ponto anterior, use o comando *sudo* para ver o conteúdo do ficheiro “ident”.

A forma como o comando *sudo* não é explicada agora. Será alvo de explicação detalhada numa aula teórica.

- vii. Atribua a posse do ficheiro “ident” ao utilizador *man*.
- viii. Recupere a posse do ficheiro “ident”.
- ix. Veja o conteúdo do ficheiro */etc/passwd*

A lógica deste ficheiro ultrapassa o objetivo desta primeira aula e é explicada nas aulas teóricas

- x. Veja o conteúdo do ficheiro */etc/shadow*. Precisa de usar algum outro comando? Qual e por que razão?

A lógica deste ficheiro ultrapassa o objetivo desta primeira aula e é explicada nas aulas

- xi. Assuma a identidade do utilizador *man*. Execute alguns comandos e depois volte à sua identidade normal. Repita para o utilizador *root*.

*Os exercícios da alínea precedente envolvem diversos assuntos cujo funcionamento interno não será explicado neste momento e serão alvo de aulas mais adiante (exemplos: ficheiro shadow, comando sudo).*

#### **h) Cópia, movimentação e redireccionamento.**

Comandos **cp**, **mv**, **rm**, *redireccionamento e pipes*, **wc**, **sort**, **more**, **grep**

- i. Copie o ficheiro “ident” para “dois”.
- ii. Mova o ficheiro “dois” para “tres”. O que aconteceu ao ficheiro “dois”?
- iii. Apague o ficheiro “tres”.
- iv. Apague a diretoria “aula” (pode envolver mais do que um comando – use o mínimo possível).
- v. Crie um ficheiro de texto “lista” contendo os nomes dos ficheiros existentes na sua diretoria pessoal.
- vi. Envie o conteúdo do ficheiro “lista” para o comando **wc** (**W**ord **C**ount).

Se alguma vez quiser contar o número de entradas numa diretoria, consegue agora imaginar uma forma de o fazer (sem usar ficheiros intermediários)? Nota: “entradas” ≠ “ficheiros”.

- vii. Consulte a lista de ficheiros existentes em /bin
  - a. Uma página de cada vez (usando **more**)
  - b. Por ordem alfabética (usando **sort**)
  - c. Vendo apenas os ficheiros contendo “dir” no nome (usando **grep**)

#### **i) Localização de ficheiros.** (Esta alínea é opcional na primeira aula)

Comandos **whereis** e **find**

- i. Comprove experimentalmente que os comandos “mkdir” e “ls” são programas executáveis algures no disco. Para tal, obtenha a localização dos ficheiros “mkdir” e “ls” e apresente no ecrã os dados desses ficheiros. A maior parte dos comandos Unix são executáveis independentes.

Pode usar o comando **whereis** e **find**. O comando **find** é bastante poderoso e, portanto, mais complexo de usar. A sua exploração é um dos assuntos que fica para as aulas do final do semestre.

- ii. Confirme experimentalmente que não é possível encontrar no disco o ficheiro do comando “cd”. Ao contrário do que acontece no caso de “mkdir” ou “ls” do ponto anterior, “cd” é uma funcionalidade interna ao interpretador de comandos e não um executável independente (a razão para isto é um assunto na aula teórica).

**j) Gestão de *software***

Comandos ***apt*** e ***apt-get***

- i. Atualize as listas de repositórios de *software*
- ii. Atualize o *software* da máquina
- iii. Instale o *software* libncurses5

Nota: o *software* libncurses5 é necessário ao trabalho prático: deixe-o ficar na máquina.

**Objetivos do exercício - Operação básica/inicial de Unix em linha de comandos**

- Entender a lógica de utilização de ficheiro em linha de comandos.
- Conhecer o mecanismo de redireccionamento: < > |
- Comandos (lista parcial) cd, ls, cp, mv, rm, mkdir, rmdir, cat, pico, chmod, chown, pico, sudo, apt-get