

## Aula Prática N° 1

### Objetivo

- Familiarização com alguns comandos Linux
- Manipulação de ficheiros e diretorias usando a linha de comando
- Redirecionamento da entrada e saída de um comando
- Utilização de meta-caracteres
- Utilização de *pipes*
- Programação básica usando a *bash* shell

### Guião

As aulas práticas de Sistemas Operativos irão usar, principalmente, o sistema operativo Linux. Como devido à pandemia, cada aluno irá usar o seu computador, devem instalar uma versão recente de Linux (diretamente ou através de uma máquina virtual), de preferência a distribuição *Ubuntu 20.04*. O Linux (ou, mais corretamente, GNU/Linux) é uma variante livre e gratuita do conhecido sistema operativo UNIX. Na Universidade de Aveiro, um grupo de utilizadores de Linux, denominado GLUA (<http://glua.ua.pt>), disponibiliza diversas distribuições populares de Linux e organiza sessões de esclarecimento e de ajuda para quem estiver interessado em instalar e utilizar este sistema.

Após a instalação de Linux no seu computador, Logo que o sistema esteja em funcionamento, aparece um ecrã de boas-vindas onde terá de se identificar, introduzindo o seu *username* e a *password*. Se introduziu os dados corretos, surge um ambiente gráfico que lhe permite interagir com o sistema e completar os exercícios da aula.

1. Entre no sistema, introduzindo o seu nome-de-utilizador e palavra-chave na janela de *login*. Explore os menus e ícones do ambiente gráfico. Descubra a opção de *Log Out* e selecione-a para sair do sistema. Repita o processo de *login* para regressar ao sistema.
2. Abra uma janela de terminal e quando surgir o *prompt* execute o comando ***date***. Observe que a resposta foi impressa imediatamente a seguir à linha do comando, de forma concisa. Este comportamento é usual em muitos comandos UNIX e é típico de um certo estilo defendido pelos criadores deste sistema. Simples, mas eficaz.

3. Tal como noutros sistemas operativos, no UNIX a informação é armazenada numa estrutura hierárquica formada por diretorias e ficheiros. A diretoria raiz desta árvore é representada simplesmente por uma barra “/”. Cada utilizador possui uma diretoria própria nesta árvore, a partir da qual pode (e deve) criar e gerir toda a sua estrutura de diretorias e ficheiros: é a chamada *home directory*. Após a operação de *login* o sistema coloca-se nessa diretoria. Portanto, neste momento deve ser essa a *current directory*. Para saber qual é a diretoria atual execute o comando **pwd**. Deve surgir um nome como `/home/username` que indica que está na diretoria *username*, que se encontra, na árvore de diretorias, “por baixo” da diretoria *home*, que está “por baixo” da raiz da árvore de diretorias `/`. Para listar o conteúdo da diretoria atual execute o comando **ls**. Deve ver uma lista dos ficheiros e diretorias contidos na sua diretoria neste momento. Dependendo da configuração do sistema, os nomes nesta listagem poderão aparecer com cores diferentes e/ou com uns caracteres especiais (`/`, `@`, `*`) no final, que servem para indicar o tipo de ficheiro, mas, de facto, não fazem parte do seu nome. Ficheiros cujos nomes começam por “.” não são listados por defeito, são ficheiros escondidos e usados geralmente para guardar informações de configuração de diversos programas. Para listar todos os ficheiros de uma diretoria, incluindo os escondidos, deve executar a variante **ls -a**. Por vezes é necessário listar alguns atributos dos ficheiros para além do nome. Pode fazê-lo executando as variantes **ls -l** ou **ls -la**:

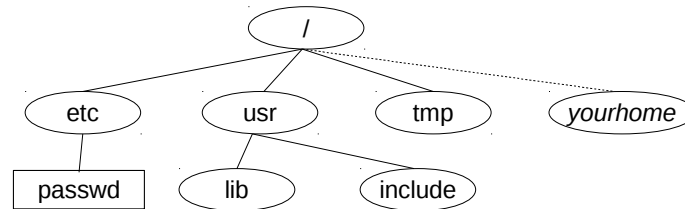
```
drwxrwxr-x 11 an an          4096 Jul 19 18:13 code.UA
drwxr-xr-x  2 an an          4096 Aug 21 00:55 Desktop
drwxr-xr-x 12 an an          4096 Sep 15 07:12 Downloads
drwx----- 19 an an          4096 Sep 12 10:08 Dropbox
-rw-rw-r--  1 an an        10227 Jul 29 11:18 missfont.log
```

Os principais atributos mostrados nestas listagens longas são:

- Tipo de ficheiro: identificado pelo primeiro carácter à esquerda, sendo **d** para diretoria, **-** para ficheiro normal, **l** para link simbólico, etc.
- Permissões: representadas por 3 conjuntos de 3 caracteres. Indicam as permissões de leitura **r**, escrita **w** e execução/pesquisa **x** relativamente ao dono do ficheiro, aos outros elementos do mesmo grupo e aos restantes utilizadores da máquina.
- Propriedade: indica a que utilizador e a que grupo pertence o ficheiro.
- Tamanho em número de bytes.
- Data e hora da última modificação.

- Nome do ficheiro.

4. A figura seguinte apresenta um sub-conjunto da árvore de diretorias típica de um sistema Linux. A diretoria *yourhome* poderá estar em localizações diferentes dependendo da versão do Linux que tenha instalada no PC.



- Considerando que acabou de fazer *login*, e por isso está colocado na diretoria *yourhome* apresente a sequência de comandos **ls** que lhe permite verificar se todas estas diretorias e ficheiros existem no seu sistema usando apenas caminhos absolutos. (dica: use o comando **man ls** para saber mais sobre a utilização de **ls**).
  - Repita a alínea anterior usando apenas caminhos relativos.
  - Quais as diretorias que estão na raiz do seu sistema e não estão consideradas na árvore apresentada?
  - Copie o ficheiro **passwd** para a diretoria em que se encontra (que deverá ser *yourhome*) usando o comando **cp**.
  - Crie a diretoria **SO** como subdiretoria de *yourhome* usando o comando **mkdir**.
  - Mude para a diretoria **SO**.
  - Mova o ficheiro **passwd** que se encontra em *yourhome* para **SO** usando o comando **mv**.
5. Utilizando o comando **man**, nomeadamente a secção **NAME**, explore qual a funcionalidade dos seguintes comandos:
- bash, pwd, cd, ls, cat, diff, who, cp, rm, history, mkdir, rmdir, export**
  - Quais dos comandos anteriores são internos à *bash shell*?  
Dicas: os comandos internos são listados na secção SHELL BUILTIN COMMANDS do manual online do comando **bash**; consulte o manual online do comando **type**
  - Apresente um exemplo de utilização para cada um dos comandos referidos na alínea a).
6. Descarregue do *elearning* o arquivo **aula01.tar.gz** para a raiz da sua área de trabalho.
- Extraia o conteúdo do arquivo com o comando **tar xfvz aula01.tar.gz**.
  - Como pode verificar, foi criada uma diretoria **aula01**. Desenhe uma figura semelhante à figura apresentada no exercício 4 que represente a estrutura dessa diretoria e “descendentes”.

- c) Mova a diretoria `aula01` e todo o seu conteúdo de modo que esta passe a ser uma subdiretoria de `SO` usando apenas um comando.
  - d) Copie o ficheiro `passwd` para a diretoria `aula01/etc` mudando o seu nome para `chaves`.
  - e) Compare o conteúdo dos ficheiros `passwd` e `chaves` usando o comando `diff`.
  - f) Colocando-se na diretoria `aula01`, apague o ficheiro `chaves` que se encontra em `etc`.
  - g) Colocando-se na pasta `SO`, crie um arquivo `aula01_aaaammdd.tar.gz` (em que `aaaa` indica o ano actual, etc) com o comando `tar cfvz aula01_aaaammdd.tar.gz aula01/`. Copie este ficheiro para o diretoria `arca` que se encontra na raiz da sua área de trabalho usando o comando `smbclient \\\arca.ua.pt\\Utilizadores -D yourid@ua.pt -U yourid -W ua.pt`. Esta é uma forma de salvar o trabalho que realizar durante as aulas.
  - h) Mude para a raiz da sua área de trabalho e extraia o conteúdo do arquivo `aula01_aaaammdd.tar.gz` que acabou de criar. Verifique que o conteúdo da pasta `aula01` que foi criada na raiz é igual ao conteúdo da diretoria `aula01` que se encontra dentro da diretoria `SO`. Esta é uma forma de continuar o trabalho que ficou guardado no arquivo.
7. Experimente os seguintes comandos e explique qual a sua funcionalidade:
- ```
who > myfile
date >> myfile
less < /etc/passwd
cat myfile
cat
cat myfile > lixo
cat myfile lixo
cat > aaa
```
8. Crie, com o auxílio de um editor de texto, os ficheiros `dados1` e `dados2` com os elementos correspondentes ao grupo:

*<Nome completo>\_<nmecc>*

- a) Qual a diferença entre os comandos:

```
ls dados1
ls -l dados1
cat dados1
```

- b) Crie o ficheiro `dados` com o conteúdo de `dados1` seguido de `dados2` usando redirecionamento.

9. Experimente os seguintes comandos e explique os resultados obtidos:

```
ls *  
ls dados?  
ls dados*
```

10. Usando os comandos `ls` e `wc`:

- Determine o número de ficheiros que existem na diretoria `/bin`. (dica: use um ficheiro temporário para armazenar a saída de `ls`)
- Repetir a funcionalidade anterior usando um *pipe* em vez de um ficheiro temporário.
- Listar todos os ficheiros existentes em `/bin` que contêm a substring “ch” no seu nome.
- Com apenas um comando determine quantos ficheiros existentes em `/bin` contêm no seu nome a substring “ch”.

11. Execute os seguintes comandos e interprete os resultados:

```
echo $HOME  
echo $PATH  
FILE=/etc/passwd  
echo $FILE  
echo FILE  
echo "$FILE"  
cat $FILE  
echo "cat $FILE"  
echo "cat \"$FILE\""  
echo `pwd`  
echo `cat $FILE`
```

12. Crie o ficheiro `escreve.sh` com o seguinte conteúdo:

```
echo $1
```

- a) Modifique as permissões do ficheiro `escreve.sh`, dando permissões de execução ao utilizador (comando `chmod`).

b) Execute:

```
./escreve.sh  
./escreve.sh olá  
./escreve.sh olá mundo  
./escreve.sh *
```

- c) altere o ficheiro **escreve.sh** para os seguinte conteúdos e verifique os resultados das execuções anteriores:

```
echo $1 $2
```

```
echo $*
```

```
echo *
```