

## Aula Prática Nº 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. 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` (ou `/home/sop/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 `/` (ou *sop* que, por sua vez, está “por baixo” de `/`). 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 nome grupo      4096 Jul 19 18:13 code.UA
drwxr-xr-x  2 nome grupo      4096 Aug 21 00:55 Desktop
drwxr-xr-x 12 nome grupo      4096 Sep 15 07:12 Downloads
drwx----- 19 nome grupo      4096 Sep 12 10:08 Dropbox
-rw-rw-r--  1 nome grupo     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.
- a) 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**).
  - b) Repita a alínea anterior usando apenas caminhos relativos.
  - c) Quais as diretorias que estão na raiz do seu sistema e não estão consideradas na árvore apresentada?
  - d) Copie o ficheiro **passwd** para a diretoria em que se encontra (que deverá ser *yourhome*) usando o comando **cp**.
  - e) Crie a diretoria **SO** como subdiretoria de *yourhome* usando o comando **mkdir**.
  - f) Mude para a diretoria **SO**.
  - g) 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:
- a) **bash, pwd, cd, ls, cat, diff, who, cp, rm, history, mkdir, rmdir, export**
  - b) 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**; experimente na *shell* o comando **type** com comandos BUILTIN e comandos externos.
- c) 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.
- a) Extraia o conteúdo do arquivo com o comando **tar xfvz aula01.tar.gz**.

- b) 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_aaaamdd.tar.gz` (em que `aaaa` indica o ano actual, etc) com o comando `tar cfvz aula01_aaaamdd.tar.gz aula01/`.

NOTA: Se está a trabalhar com uma *workstation* da sala 04.1.01, copie este ficheiro para a pasta `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 realizou durante as aulas.

- h) Mude para a raiz da sua área de trabalho e extraia o conteúdo do arquivo `aula01_aaaamdd.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>_<nme>`

- 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`:

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