

Programação I

Guião da Aula 1

António J. R. Neves



2014–2015

Aula Prática 1

Resumo:

- Introdução ao sistema operativo UNIX.
- O ambiente de trabalho para as aulas práticas.
- Edição, compilação e execução de programas em Java.
- Conceitos base da linguagem JAVA:
 - Estrutura de um programa
 - Tipos de dados
 - Variáveis e constantes
 - Operadores e expressões
 - Classes da linguagem JAVA
 - Leitura e escrita de dados
 - Escrita formatada

As aulas práticas de Programação I decorrem em salas equipadas com computadores pessoais (PCs) correndo 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 GLUA¹ disponibiliza diversas distribuições populares de Linux e organiza sessões de esclarecimento e de ajuda para quem estiver interessado em instalar e utilizar este sistema.

1.1 O Arranque, *Login* e *Logout*

Os computadores das salas de aula têm atualmente dois sistemas operativos instalados: o Windows e o Linux.

Assim, ao ligar o computador será confrontado com um menu para escolher o sistema que deseja iniciar. Terá alguns segundos para escolher a opção certa (o Linux, neste caso), usando as teclas de direção ↑ ou ↓ e a tecla **Enter** ↵. Se o computador já se encontrar

¹<http://glua.ua.pt>

ligado e a correr Windows, deverá seleccionar a opção para reiniciar e poder voltar ao menu de arranque.

Logo que o sistema esteja em funcionamento, aparece um ecrã de boas-vindas onde terá de se identificar, introduzindo o *nome-de-utilizador* (*username*) do tipo **a12345** (sem **@ua.pt**), e a *palavra-passe* (*password*) correspondente. Estes dados são os mesmos que utiliza para aceder ao ambiente Windows. Se introduziu os dados corretos, surge um ambiente gráfico que lhe permite interagir com o sistema e completar os exercícios da aula. Chama-se *entrar no sistema* (em Inglês *log in* usualmente escrito *login*) a este processo de autenticação para ter acesso ao sistema.

Quando terminar de usar o sistema, deve sempre *sair do sistema* (*log out* ou *logout*) de forma a que mais ninguém tenha acesso à sua área de trabalho. Se quiser desligar ou reiniciar o computador deve escolher a acção desejada no ecrã de boas-vindas que entretanto reaparece.

Exercício 1.1

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* (geralmente *System/Quit/Log Out*) e seleccione-a para sair do sistema. Repita o processo de *login* para regressar ao sistema.

1.2 A Linha de Comandos UNIX

Quando o sistema UNIX foi concebido, os computadores eram controlados essencialmente através de *consolas* ou *terminais* de texto: dispositivos dotados de um teclado e de um ecrã onde se podia visualizar somente texto. A interação com o sistema fazia-se tipicamente através da introdução de comandos escritos no teclado e da observação da resposta produzida no ecrã pelos programas executados. Actualmente existem ambientes gráficos que correm sobre o UNIX e permitem visualizar informação de texto e gráfica, e interagir por manipulação virtual de objectos gráficos recorrendo a um rato e ao teclado. É o caso do Sistema de Janelas X, ou simplesmente X, que está instalado nos PCs das salas de aula.

Apesar das novas formas de interação proporcionadas pelos ambientes gráficos, continua a ser possível e em certos casos preferível usar a interface de *linha de comandos* para muitas operações. No X, isto pode fazer-se usando um *emulador de terminal*, um programa que abre uma janela onde se podem introduzir comandos linha-a-linha e observar as respostas geradas tal como num terminal de texto à moda antiga.

Exercício 1.2

Abra uma janela de terminal (a partir do menu principal)² e quando surgir o *prompt*³ execute o comando **date**.

²Possivelmente: *Applications/Accessories/Terminal*.

³<http://pt.wikipedia.org/wiki/Prompt>

Observe que a resposta foi impressa imediatamente a seguir à linha do comando, de forma concisa, sem distrações nem grandes explicações. Este comportamento é usual em muitos comandos UNIX e é típico de um certo estilo defendido pelos criadores deste sistema. Simples, mas eficaz.

Exercício 1.3

Execute o comando `cal` e observe o resultado. Descubra em que dia da semana nasceu, passando o mês e o ano como *argumentos* ao comando `cal`, por exemplo: `cal jan 1981`.

Os comandos em UNIX têm sempre a forma:

```
comando argumento1 argumento2 ...
```

onde *comando* é o nome do programa a executar e os argumentos são cadeias de caracteres, que podem ser incluídas ou não, de acordo com a sintaxe esperada por esse programa.

Na linha de comandos é possível recapitular um comando dado anteriormente usando as teclas de direção ↑ e ↓. É possível depois editá-lo para produzir um novo comando com argumentos diferentes, por exemplo. Outra funcionalidade muito útil é a possibilidade de o sistema completar automaticamente comandos ou argumentos parcialmente escritos usando a tecla Tab.

1.2.1 Navegação no Sistema de Ficheiros

Tal como noutros sistemas operativos, no UNIX a informação é armazenada numa estrutura hierárquica formada por diretórios, subdiretórios e ficheiros. O diretório-raiz desta árvore é representado simplesmente por uma barra “/”. Cada utilizador possui um diretório próprio nesta árvore, a partir do qual pode (e deve) criar e gerir toda a sua sub-árvore de diretórios e ficheiros: é o chamado *diretório do utilizador* ou *home directory*. Após a operação de *login* o sistema coloca-se nesse diretório. Portanto neste momento deve ser esse o *diretório actual* (*current directory*).

Para saber qual é o diretório actual execute o comando `pwd`. Deve surgir um nome como

```
/homermt/a12345
```

que indica que está no diretório `a12345` que é um subdiretório de `homermt` que é um subdiretório directo da raiz `/`.

Para listar o conteúdo do diretório actual execute o comando `ls`. Deve ver uma lista dos ficheiros (e subdiretórios) contidos no seu diretório neste momento, por exemplo:

```
arca Desktop Examples
```

Neste caso, observam-se dois subdiretórios e um *soft link* que é um tipo de ficheiro especial que serve de atalho para outro ficheiro ou diretório. 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.

(Num ambiente gráfico a mesma informação está disponível numa representação mais visual. Experimente, por exemplo, escolher *Places/Home Folder* para ver o conteúdo do seu diretório pessoal.)

Ficheiros cujos nomes começam por “.” não são listados por defeito, são ficheiros *escondidos*, usados geralmente para guardar informações de configuração de diversos programas. Para listar todos os ficheiros de um diretório, 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**.

```
total 88
drwx----- 13 a12345 users 4096 2007-01-26 14:03 .
drwxr-xr-x  3 root   root   4096 2007-01-25 10:52 ..
drwx-----  1 a12345 users    0 2007-01-26 08:00 arca
drwxr-xr-x  2 a12345 users 4096 2007-01-25 10:52 Desktop
lrwxrwxrwx  1 a12345 users   26 2007-01-25 10:52 Examples -> ...
```

Os principais atributos mostrados nestas listagens longas são:

Tipo de ficheiro identificado pelo primeiro carácter à esquerda, sendo **d** para diretório, **-** para ficheiro normal, **l** para *soft link*, 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.

Normalmente existe um *alias*⁴ **ll** equivalente ao comando **ls -l**.

Além do **ls** e variantes, existem outros comandos importantes para a observação e manipulação de diretórios, por exemplo:

cd — o diretório actual passa a ser o diretório do utilizador.

cd dir — o diretório actual passa a ser o diretório **dir**.

mkdir dir — cria um novo diretório chamado **dir**.

⁴Um *alias* é um nome alternativo usado em representação de um determinado comando. São criados usando o comando interno **alias**.

`rmdir dir` — remove o diretório `dir`, desde que esteja vazio.

O argumento `dir` pode ser dado de uma forma absoluta ou relativa. Na forma absoluta, `dir` identifica o caminho (*path*) para o diretório pretendido a partir da raiz de todo o sistema de ficheiros; tem a forma `/subdir1/.../subdirN`. Na forma relativa, `dir` indica o caminho para o diretório pretendido a partir do diretório actual; tem a forma `subdir1/.../subdirN`.

Há dois nomes especiais para diretórios: “.” e “..” que representam respectivamente o diretório actual e o diretório pai, ou seja, o diretório ao qual o actual pertence.

Exercício 1.4

Execute os comandos seguintes e interprete os resultados:

```
ls -l /
cd /
pwd
ls -l
cd usr
ls
cd local/src
pwd
ls
cd ../../bin
ls
cd
pwd
```

Exercício 1.5

Experimente utilizar o programa gráfico gestor de ficheiros⁵ para navegar pelos mesmos diretórios que no exercício anterior: `/`, `/usr`, `/usr/local/src`, etc.

Exercício 1.6

Mude o diretório actual para o seu subdiretório `arca`. Liste o seu conteúdo. Reconhece algum dos ficheiros?

Importante: O subdiretório `arca` não é um diretório local do PC onde está a trabalhar; é na verdade a sua área privada de armazenamento no Arquivo Central de Dados (ARCA⁶), um servidor de ficheiros da Universidade de Aveiro. Esta área também é acessível a partir do ambiente Windows e através da Web, e é natural que já aí tenha colocado ficheiros noutras ocasiões. É neste diretório que deve gravar os ficheiros e diretórios que criar no decurso das aulas práticas. Os computadores das salas de aulas foram programados para

⁵Acessível no menu *Places*.

⁶<https://arca.ua.pt>

apagarem o diretório de utilizador (e.g. `/homermt/a1245/`) sempre que são reiniciados. Só o conteúdo do subdiretório `arca` é salvaguardado. É portanto aí que deve colocar todo o seu trabalho.

Exercício 1.7

Crie, no diretório `arca`, um subdiretório chamado `prog1` e, dentro desse, um diretório chamado `aula01`.

1.2.2 Manipulação de ficheiros

O Linux (UNIX) dispõe de diversos comandos de manipulação de ficheiros. Eis alguns:

`cat fic` — imprime no dispositivo de saída *standard* (por defeito o ecrã) o conteúdo do ficheiro `fic`.

`rm fic` — remove (apaga) o ficheiro `fic`.

`mv fic1 fic2` — muda o nome do ficheiro `fic1` para `fic2`.

`mv fic dir` — move o ficheiro `fic` para dentro do diretório `dir`.

`cp fic1 fic2` — cria uma cópia do ficheiro `fic1` chamada `fic2`.

`cp fic dir` — cria uma cópia do ficheiro `fic` dentro do diretório `dir`.

`head fic` — mostra as primeiras linhas do ficheiro de texto `fic`.

`tail fic` — mostra as últimas linhas do ficheiro de texto `fic`.

`more fic` — imprime no dispositivo de saída *standard* (por defeito o ecrã), página a página, o conteúdo do ficheiro `fic`.

`grep padrão fic` — selecciona as linhas do ficheiro texto `fic` que satisfazem o critério de selecção `padrão`.

`wc fic` — conta o número de linhas, palavras e caracteres do ficheiro `fic`.

`sort fic` — ordena as linhas do ficheiro `fic`.

`find dir -name fic` — procura um ficheiro com o nome `fic` a partir do diretório `dir`.

Além destes pode ainda considerar outros tais como: `less`, `cut`, `paste`, `tr`, etc. Todos estes comandos podem ser invocados usando argumentos opcionais que configuram o seu modo de funcionamento.

Exercício 1.8

Efectue o download do ficheiro `Primeiro.java`, que se encontra no Moodle, para o diretório `aula01` que criou no exercício anterior. Imprima o seu conteúdo no ecrã. Experimente outros comandos da lista acima.

1.2.3 Ajuda *On-line*

O Linux dispõe de vários mecanismos de ajuda imediata para a maioria dos seus comandos. Dois dos mais importantes são acedidos através dos comandos **man** e **info**, sendo o primeiro comum em todos os sistemas UNIX e o segundo mais específico do projecto GNU. Muitos comandos aceitam também uma opção **--help** que apresenta um resumo da sua forma de utilização.

Por exemplo, para conhecer as muitas opções de execução do comando **ls** pode executar **man ls**, ou **info ls**, ou **ls --help**.

Nota: Para navegar ao longo das páginas apresentadas pelo **man** ou pelo **info** pode usar as teclas de direção ↑, ↓ ou as teclas **PageUp**, **PageDown**. Para abandonar as páginas de ajuda e regressar à linha de comando deve premir a tecla **q**. Estes programas têm outras possibilidades de navegação e pesquisa que poderá ficar a conhecer fazendo por exemplo, **man man** ou **info info**.⁷

1.3 Ambiente de Programação em Java

1.3.1 Edição

Comece por editar o programa **Primeiro.java**. Para esse efeito dispõe de vários editores de texto. Aconselhamos, no entanto, a usar o **geany** (*Applications/Programming/Geany*) ou o **gvim** (*VI editor*), visto possuírem a função de realce da sintaxe da linguagem Java. Na janela de terminal pode usar o editor **vim**, embora este editor tenha uma aprendizagem mais difícil.⁸

1.3.2 Compilação e Execução

O ficheiro que acabou de editar é usualmente designado por programa fonte. O passo seguinte consiste em gerar um programa executável a partir do programa fonte. Isto é feito usando o comando **javac Primeiro.java**,⁹ o que, se não houver erros, gera um programa executável chamado **Primeiro.class**. Para executar o seu novo programa, use o comando: **java Primeiro**.

Repare que para a saída do programa estão a ser utilizados os métodos da classe **PrintStream** (acessíveis por **System.out**). Para a entrada do programa é utilizada a classe **Scanner**.

Para aceder às páginas de documentação pode utilizar o comando **view-javadoc** passando como argumento o nome da classe desejada (exemplo: **view-javadoc Scanner**).

⁷Pelo contrário, **busca busca**, **mata mata**, não têm qualquer significado conhecido em UNIX, mas pode sempre tentar!

⁸Também é possível lançar a partir da linha de comandos qualquer outro editor ou programa. Por exemplo, experimente o comando **geany &**.

⁹Caso existam erros de compilação, eles serão apresentados, pela ordem com que foram detectados, na própria janela do terminal.

1.4 Problemas para resolver

Exercício 1.9

Pretende-se escrever um programa que dadas as dimensões de um retângulo, que são lidas do teclado, calcula e escreve no monitor o perímetro e a área.

Exercício 1.10

Pretende-se escrever um programa que lê do teclado uma temperatura em Celsius, calcula e escreve no monitor a respetiva conversão para Fahrenheit com o seguinte formato. A fórmula de conversão é $F = 1.8 * C + 32$.

##.## °Celsius é equivalente a ##.## °Fahrenheit

Exercício 1.11

Pretende-se escrever um programa para converter dólares americanos em euros. O programa deve começar por pedir a quantia em dólares e a taxa de conversão. De seguida, calcula e escreve no monitor a respetiva conversão para euros com o seguinte formato:

##.# dólares equivalem a ##.# euros

Exercício 1.12

Pretende-se escrever um programa que dado um tempo em segundos lido do teclado, escreve no monitor o tempo com o formato hh:mm:ss. Para calcular o resto da divisão inteira existe o operador %.

Exercício 1.13

Pretende-se calcular a distância, em linha reta, existente entre 2 localidades; para tal determinou-se as coordenadas cartesianas em centímetros, A: (x1, y1) e B: (x2, y2), das 2 localidades, sobre um mapa de escala 1:100 (cm:Km), aplicou-se a fórmula de cálculo da distância entre os 2 pontos seguida do fator de escala (multiplicar por 100), obtendo-se assim a distância em Km.

Escreva um programa que peça ao utilizador para introduzir as coordenadas das 2 localidades e apresente a distância, em linha reta, existente entre elas. Parametrize o programa de modo a ser fácil adaptá-lo a outras escalas.

Exercício 1.14

Dado um triângulo retângulo de catetos A e B e hipotenusa C, escreva um programa que leia o valor dos catetos e determine a hipotenusa e o ângulo (em graus) entre o lado A e a hipotenusa.

Exercício 1.15

Escreva um programa que calcule a nota final de um aluno à disciplina de Programação 1, dadas as notas das várias componentes de avaliação introduzidas através do teclado. Considere os pesos seguintes: (TP1 15%, TP2 15%, API 30% e EP 40%).

Exercício 1.16

Escreva um programa que calcule a despesa média diária que um turista despendeu numa viagem de quatro dias a Portugal, sabendo que cada dia gastou mais 20% do que no dia anterior.

Exercício 1.17

Escreva um programa que calcule o total líquido de uma fatura, sendo o valor dos produtos, o desconto oferecido e a taxa de IVA fornecidos pelo utilizador.

