Programação II

Ficheiros

Hugo Pacheco

DCC/FCUP
20/21

Dados

- Até agora, os dados utilizados durante a execução de um programa (input ou gerados) são armazenados em memória volátil, apagada quando o programa termina

- Ficheiros externos (imagens, música, texto, …):
  - Dados armazenados em suportes persistentes (HDD, pen USB, DVD, …)
  - **Texto**: dados são caracteres (podem ser visualizados com um editor de texto)
  - **Binário**: dados são armazenados mais eficientemente como 0s e 1s (não vamos lidar diretamente com isso)

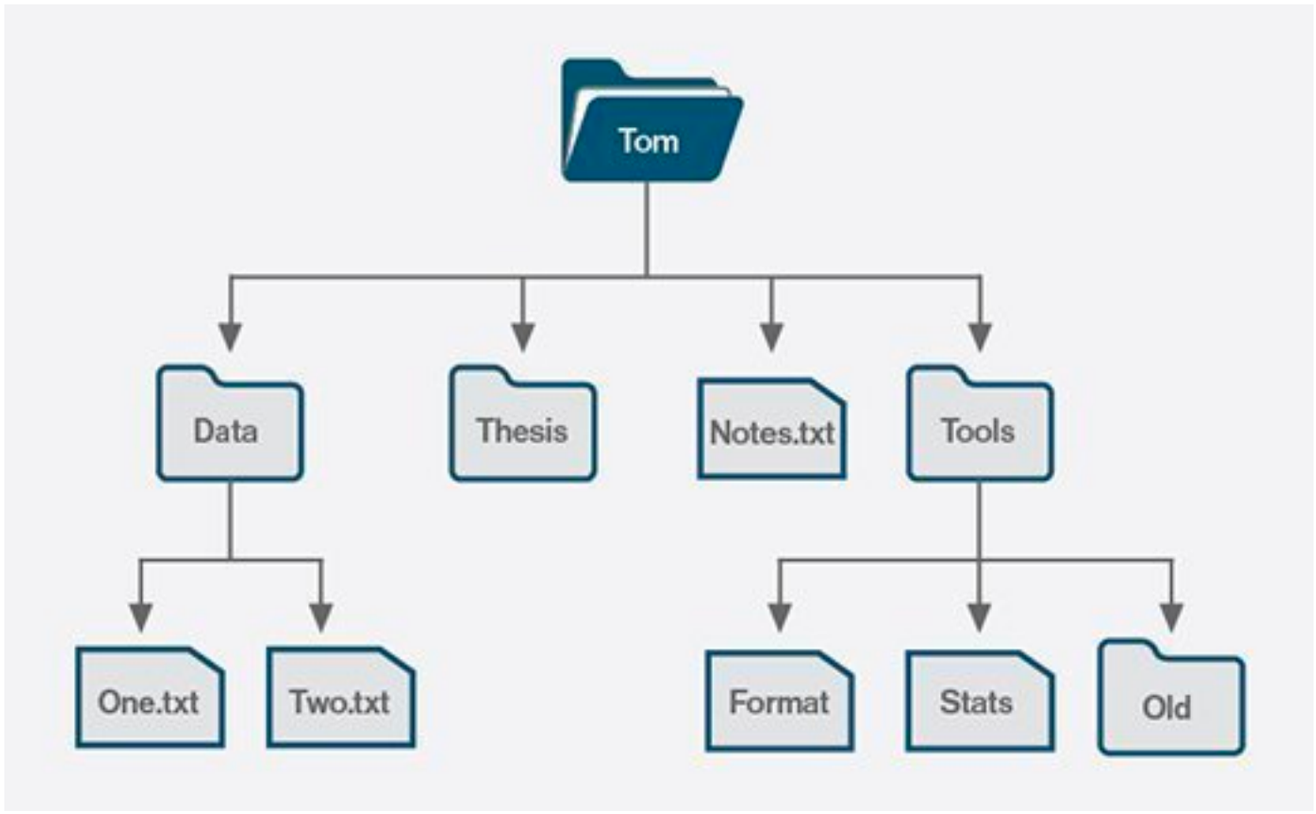
Organização de ficheiros

- Identificados por nomes
- Organizados hierarquicamente em pastas
  - Linux/Mac

/Tom/Data/One.txt

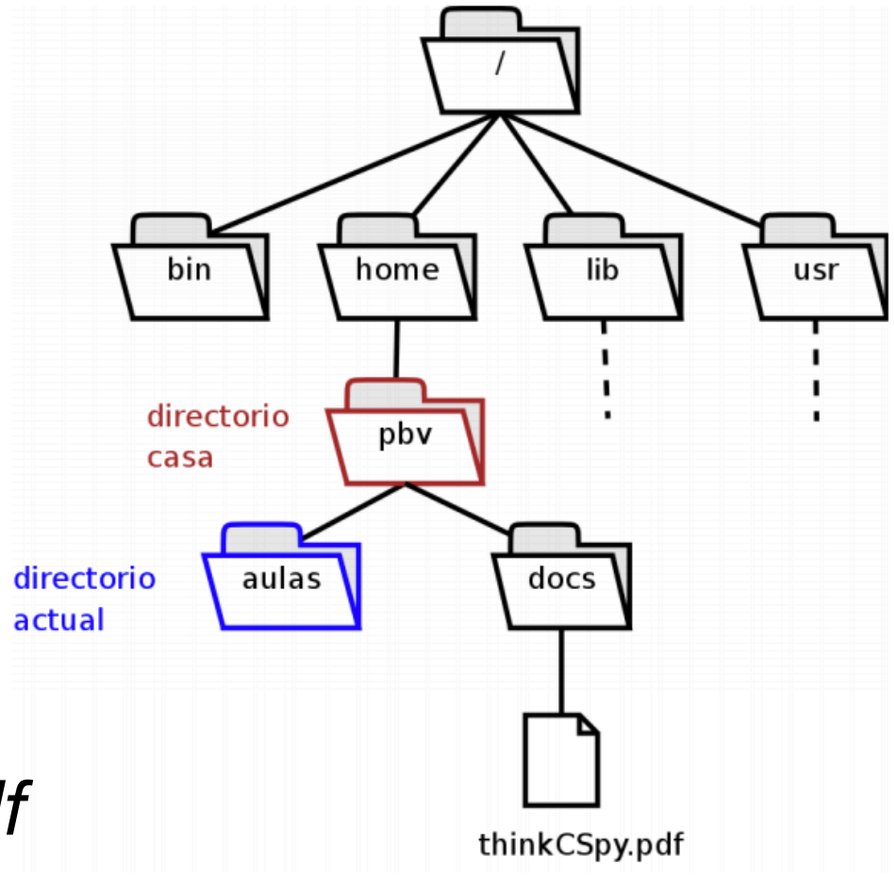
  - Windows

C:\\Tom\Data\One.txt



Caminhos no sistema de ficheiros

.	Pasta atual
..	Pasta mãe
~	Pasta home



- Caminhos:
  - */home/pbv/aulas/docs/thinkCSpy.pdf* (absoluto)
  - *../docs/thinkCSpy.pdf* (relativo)
  - *~/docs/thinkCSpy.pdf* (relativo à home)

Navegar no sistema de ficheiros

Alguns comandos UNIX	
ls	Lista ficheiros na pasta atual
pwd	Imprime o caminho atual
cd	Muda a pasta atual
mkdir	Cria uma nova pasta
rmdir	Remove uma pasta vazia
cp	Copia ficheiros
mv	move/renomeia ficheiros
rm	Remove ficheiros
man <comando>	Mostra manual de um <comando>

Manipular ficheiros

- Funcionamento como um bloco de notas:
  - abrir/fechar
  - modo leitura/escrita
  - localização do ficheiro:
    - relativa à pasta onde o ficheiro do programa se encontra
    - absoluta (relativa à raiz do sistema de ficheiros)

Abrir/fechar ficheiros

- Abrir um ficheiro cria um *file handle* que permite ler/escrever no ficheiro
- Tem que se fechar o *file handle* no fim
- Padrão (abre o ficheiro e fecha automaticamente no fim):

```
with open(ficheiro, modo) as f:
    f.operacao
    ...
```

- Dica: ficheiro =
  - apenas nome (e.g., *'lusiadas.txt'*) se na mesma pasta que o programa
  - caminho absoluto/relativo (e.g., *'/home/progii/lusiadas.txt'* ou *'../lusiadas.txt'*) se numa pasta diferente

Ler de ficheiros

- É possível controlar como e quantos caracteres se lêem de um ficheiro

```
with open('test.txt','r') as f:
    f.read() # lê até ao fim do ficheiro
with open('test.txt','r') as f:
    f.readline() # lê uma linha
with open('test.txt','r') as f:
    f.readlines() # lê todo como uma lista de linhas
with open('test.txt','r') as f:
    f.read(5) # lê 5 caracteres
with open('test.txt','r') as f:
    digit = int(f.read(1)) # lê dígito num linhas
    for _ in range(digit):
        print(f.readline()) # lê várias linhas
```

Escrever em ficheiros

- Modo *write* cria novo ficheiro e sobrepõe se existente
- Modo *append* acrescenta conteúdo no fim do ficheiro

```
# cria/apaga ficheiro e escreve string
with open('test.txt', 'w') as f:
    f.write('Hello\n')

# acrescenta duas strings no fim do ficheiro
with open('test.txt', 'a') as f:
    f.write('Big\n')
    f.write('World\n')

# acrescenta lista de strings no fim
with open('test.txt', 'a') as f:
    f.writelines(['Really\n','Big\n'])
```

Ler e escrever ficheiros

- E.g., ler um ficheiro de um programa python e copiar todas as linhas não comentário para outro ficheiro

```
# abrir 2 ficheiros de uma vez
with open('test.py',"r") as fin\
    , open('test2.py', "w") as fout:
     for line in fin: # readline() implícito
         if not line.startswith('#'):
             fout.write(line)
```

Download de ficheiros web

- Faz download *Os Lusíadas* de um endereço web e guarda num ficheiro *'lusiadas.txt'* na pasta atual

- Lê, guarda numa lista de linhas e imprime no ecrã

```
import urllib.request

url = 'http://www.gutenberg.org/cache/epub/
3333/pg3333.txt'
urllib.request.urlretrieve(url,'lusiadas.txt')

with open('lusiadas.txt','r') as f:
    lines = f.readlines()
for line in lines:
    print(line)
```

Exemplo *Os Lusíadas*

- Extrai estrofes de *Os Lusíadas*

```
#lê ficheiro como lista de linhas sem \n
with open('lusiadas.txt','r') as f:
    lines = f.read().splitlines()

# cria lista de estrofes
estrofes = []
for i,line in enumerate(lines):
    if line.isnumeric():
        estrofes.append(lines[i+1:i+9])

# imprime estrofes
for estrofe in estrofes:
    for verso in estrofe: print(verso)
    print()
```

Exemplo *Os Lusíadas*

- Vamos verificar se está tudo bem.
- Deve ter 1102 estrofes, e 8 816 versos

```
#numero de estrofes
print(len(estrofes))

#numero de versos
numversos = 0
for estrofe in estrofes:
    numversos += len(estrofe)
print(numversos)

#numero de versos (ordem superior)
print(sum(map(len,estrofes)))
```

Exemplo *Os Lusíadas*

- Remover caracteres especiais (não alfabeto nem espaço)
- modificar listas in-place, cópia de strings

```
def rem_verso(verso):
    for c in verso:
        if not c.isspace() and not c.isalpha():
            verso = verso.replace(c, '')
    return verso

for estrofe in estrofes:
    for i,verso in enumerate(estrofe):
        estrofe[i] = rem_verso(verso)
```

Exemplo *Os Lusíadas*

- Guarda estrofes num novo ficheiro *'estrofes.txt'*

```
# escreve estrofes para um ficheiro
with open('estrofes.txt','w') as f:
    for estrofe in estrofes:
        for verso in estrofe:
            # um verso por linha
            f.write(verso+"\n")
        # linha de espaço entre estrofes
        f.write("\n")
```

Exemplo *Os Lusíadas*

- Contar palavras

```
# versão imperativa
npalavras = 0
for estrofe in estrofes:
    for verso in estrofe:
        npalavras += len(verso.split())

# versão funcional
def sum_verso(verso):
    return len(verso.split())
def sum_estrofe(estrofe):
    return sum(map(sum_verso,estrofe))
npalavras = sum(map(sum_estrofe,estrofes))
```

Exemplo *Os Lusíadas*

- Média de palavras por estrofe

```
import statistics

# versão imperativa
npalavras = []
for estrofe in estrofes:
    npalavras.append(sum_estrofe(estrofe))
avg = statistics.mean(npalavras)

# versão funcional
avg = statistics.mean(map(sum_estrofe,estrofes))
```