

Python: Entrada e Saída

Claudio Esperança

Arquivos

- Entrada e saída são operações de comunicação de um programa com o mundo externo
- Essa comunicação se dá usualmente através de *arquivos*
- Arquivos estão associados a dispositivos
 - Por exemplo, disco, impressora, teclado
- Em Python, um arquivo pode ser lido/escrito através de um objeto da classe `file`

Arquivos default

- Já usamos, sem saber, três arquivos *default*
 - Sempre que um comando `print` é executado, o resultado vai para um arquivo chamado `sys.stdout`
 - Sempre que lemos um dado através do comando `input` ou `raw_input`, na verdade estamos lendo de um arquivo chamado `sys.stdin`
 - Mensagens de erro ou de rastreamento de exceções são enviadas para um arquivo chamado `sys.stderr`

Exemplo

```
>>> import sys
>>> sys.stdout.write("alo")
alo
>>> print "alo"
alo
>>> sys.stdin.readline()
sfadfas
'sfadfas\n'
>>> raw_input()
fasdfadsf
'fasdfadsf'
```

Redirecionamento

- Os arquivos `sys.stdin`, `sys.stdout` e `sys.stderr` normalmente estão associados ao teclado e ao display do terminal sendo usado, mas podem ser reassociados a outros dispositivos
 - Em *Unix/Linux* e *Windows*:
 - `programa > arquivo`
 - Executa programa redirecionando `stdout` para arquivo
 - `programa < arquivo`
 - Executa programa redirecionando `stdin` de arquivo
 - `programa1 | programa2`
 - Executa `programa1` e `programa2` sendo que a saída de `programa1` é redirecionada para a entrada de `programa2`

Redirecionamento

- Em *Linux* com shell **bash**
 - programa 2> arquivo
 - Executa programa redirecionando stderr para arquivo

Abrindo arquivos

- `open` (*name, mode, buffering*)
 - *name* : nome do arquivo a abrir
 - *mode* : (opcional) modo de abertura – string contendo
 - `r` : leitura (default)
 - `w` : escrita
 - `b` : binário
 - `a` : escrita a partir do final
 - `+` : (usado com `r`) indica leitura e escrita

Abrindo arquivos

- *buffering* : (opcional) indica se memória (*buffers*) é usada para acelerar operações de entrada e saída
 - 0 : buffers não são usados
 - 1 (ou qq número negativo): um buffer de tamanho padrão (default)
 - 2 ou maior: tamanho do buffer em bytes

O objeto *file*

- O comando `open` retorna um objeto do tipo *file* (arquivo)
 - Na verdade, em Python 2.4 em diante, `open` é o mesmo que `file`, e portanto o comando é um construtor
- O objeto retornado é usado subsequentemente para realizar operações de entrada e saída:

```
>>> arq = open ("teste", "w")
>>> arq.write ("0i")
>>> arq.close ()
>>> arq = open ("teste")
>>> x = arq.read()
>>> x
'0i'
```

Métodos *Read*, *Write* e *Close*

- `read(num)`
 - Lê *num* bytes do arquivo e os retorna numa string
 - Se *num* não é especificado, todos os bytes desde o ponto atual até o fim do arquivo são rretornados
- `write(string)`
 - Escreve *string* no arquivo
 - Devido ao uso de buffers, a escrita pode não ser feita imediatamente
 - Use o método `flush()` ou `close()` para assegurar a escrita física
- `close()`
 - Termina o uso do arquivo para operações de leitura e escrita

Convenção de fim de linha

- Arquivos de texto são divididos em linhas usando caracteres especiais
 - Linux/Unix: `\n`
 - Windows: `\r\n`
 - Mac: `\r`
- Python usa sempre `\n` para separar linhas
 - Ao se ler/escrever um arquivo aberto em modo texto (não binário) faz traduções de `\n` para se adequar ao sistema operacional
 - Em modo binário, entretanto, a conversão não é feita

Interação com o Sistema Operacional

- Operações de entrada e saída são na verdade realizadas pelo sistema operacional
- O módulo `os` possui diversas variáveis e funções que ajudam um programa Python a se adequar ao sistema operacional, por exemplo:
 - `os.getcwd()` retorna o diretório corrente
 - `os.chdir(dir)` muda o diretório corrente para *dir*
 - `os.sep` é uma string com o caractere que separa componentes de um caminho ('/' para *Unix*, '\\ ' para *Windows*)
 - `os.path.exists(path)` diz se *path* se refere ao nome de um arquivo existente

Lendo e escrevendo linhas

- `readline(n)`
 - Se *n* não é especificado, retorna exatamente uma linha lida do arquivo
 - Caso contrário, lê uma linha, mas busca no máximo *n* caracteres pelo final de linha
- `readlines(n)`
 - Se *n* não é especificado, retorna o restante do conteúdo do arquivo em uma lista de strings
 - Caso *n* seja especificado, a leitura é limitada a *n* caracteres no máximo

Lendo e escrevendo linhas

- `writelines`(*seqüência*)
 - Escreve a lista (ou qualquer seqüência) de strings, uma por uma no arquivo
 - Caracteres terminadores de linha *não são* acrescentados

Acesso direto

- É possível ler e escrever não sequencialmente em alguns tipos de arquivo
 - Devem estar associados a dispositivos que permitem acesso direto, como discos, por exemplo
- `seek(offset, whence)`
 - *offset* indica o número do byte a ser lido e escrito pela próxima operação de entrada e saída
 - *whence* indica a partir de onde *offset* será contado
 - 0 (default) : do início
 - 1 : do ponto corrente
 - 2 : do final

Acesso direto

- `tell()`
 - Indica a posição corrente (número de bytes a partir do início do arquivo)