Lógica de Programação II

Arquivos

Entrada e Saída de Dados

- Até então só consideramos teclado e monitor como mecanismos de entrada e saída

- Veremos como ler e escrever em arquivos

Motivação

- Em algumas situações é desejado ler dados de arquivos e escrever dados em arquivos
  - Não é necessário digitar via teclado os dados a cada execução do programa
  - Os resultados do programa podem ser impressos ou enviados para outras pessoas com mais facilidade
  - O estado do programa (jogo, por exemplo) pode ser salvo e recarregado em outro momento

Operações Básicas

- Abertura do arquivo
  - Liga uma variável do programa com o arquivo físico
  - Essa variável deve ser usada no programa para manipular o arquivo (ler e escrever no arquivo)
- Fechamento do arquivo
  - Encerramento da conexão da variável com o arquivo físico
- Leitura do conteúdo do arquivo
- Escrita no arquivo

Detalhes do comando de abertura do arquivo

- varArquivo = open(nomeArquivoFísico, **modo**, buffering)

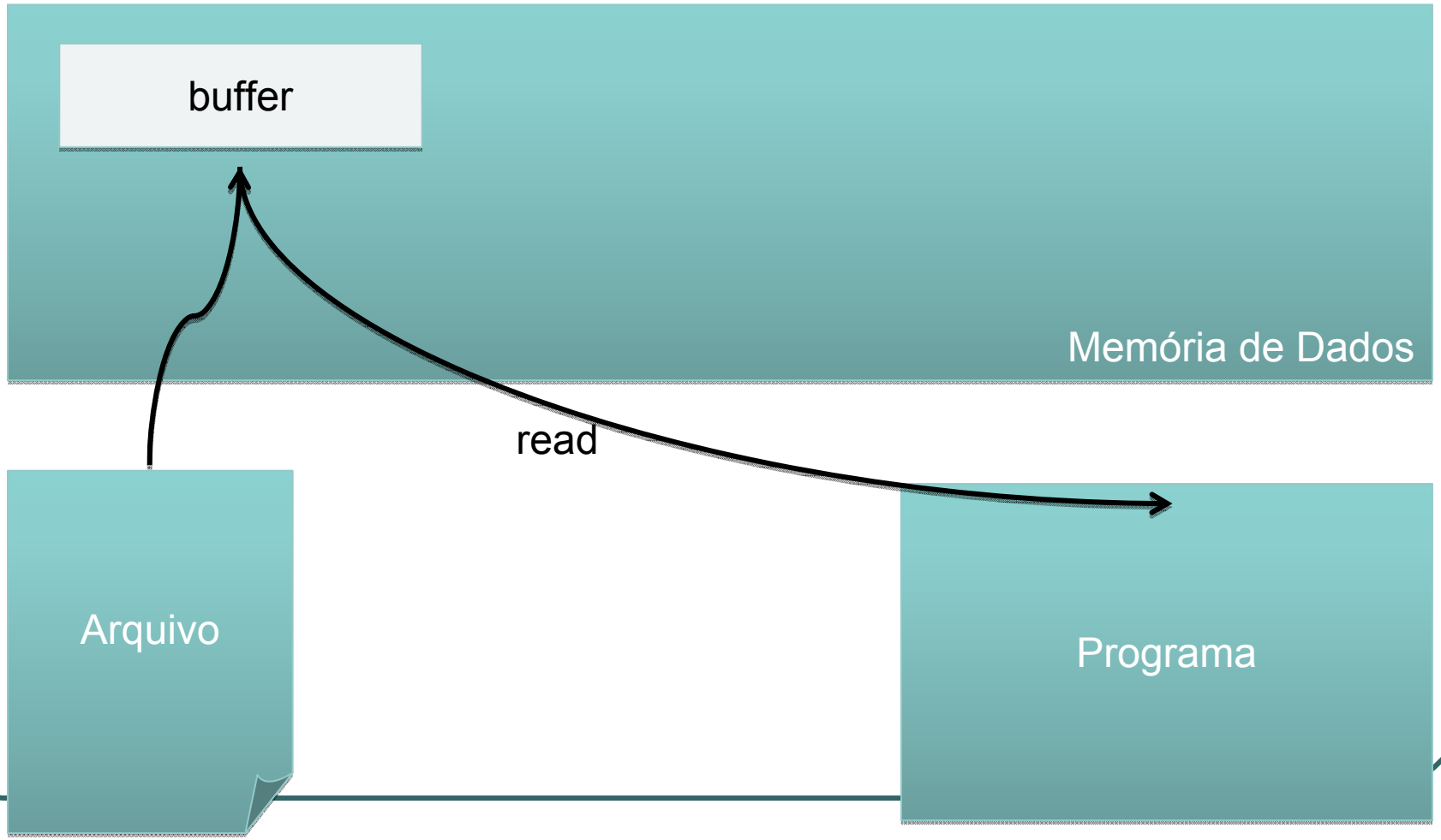
- modo
  - r: leitura (default) – o arquivo deve existir
  - w: escrita – conteúdo existente no arquivo será apagado
  - b: binário
  - a: escrita a partir do final do arquivo (*append*)
  - +: (usado com r) indica leitura e escrita

Detalhes do comando de abertura do arquivo

- varArquivo = open(nomeArquivoFísico, modo, **buffering**)

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

Como funciona um buffer?



Leitura de arquivos

- Novamente, é muito parecido com leitura do teclado, só que precisa conectar com o arquivo antes (abrir o arquivo)
- Vamos ver um exemplo...

Detalhes do comando de leitura

- Necessário que o arquivo tenha sido aberto em modo leitura ou leitura/escrita
- varString = varArquivo.readline()
  - Lê uma linha do arquivo e a retorna como string
- varListaString = varArquivo.readlines()
  - Lê o arquivo do ponto atual até o final, e retorna o conteúdo em uma lista de strings
  - Cada linha do arquivo é guardada em uma posição da lista

Detalhes do comando de leitura

- Necessário que o arquivo tenha sido aberto em modo leitura ou leitura/escrita
- varString = varArquivo.read(numBytes)
  - Lê **numBytes** do arquivo e os retorna em uma string
  - Se **numBytes** não for especificado, todos os bytes, desde o ponto atual do arquivo até o final do arquivo são retornados

Exemplo: lendo números do teclado e escrevendo a média

```
def escreverMedia(qtdNumeros):
    soma = 0
    for i in range(qtdNumeros):
        num = eval(input("Digite o número:"))
        soma += num
    return soma/qtdNumeros

escreverMedia(100)
```

Exemplo: lendo números de um arquivo e escrevendo a média

```
def escreverMedia(qtdNumeros, nomeArquivo):
    arquivoNumeros = open(nomeArquivo)
    soma = 0

    for i in range(qtdNumeros):
        num = float(arquivoNumeros.readline().strip())
        soma += num
    arquivoNumeros.close()
    return soma/qtdNumeros

escreverMedia(100, 'media.txt')
```

Leitura do arquivo

Exemplo: lendo números de um arquivo e escrevendo a média

O arquivo será procurado na raiz do projeto do PyCharm

```
def escreverMedia(qtdNumeros, nomeArquivo):
    arquivoNumeros = open(nomeArquivo)
    soma = 0

    for i in range(qtdNumeros):
        num = float(arquivoNumeros.readline().strip())
        soma += num
    arquivoNumeros.close()
    return soma/qtdNumeros

escreverMedia(100, 'media.txt')
```

Abertura do arquivo para leitura e posterior fechamento

Exemplo: lendo números de um arquivo e escrevendo a média

```
def escreverMedia(qtdNumeros, nomeArquivo):
    arquivoNumeros = open(nomeArquivo)
    soma = 0

    for i in range(qtdNumeros):
        num = float(arquivoNumeros.readline().strip())
        soma += num
    arquivoNumeros.close()
    return soma/qtdNumeros

escreverMedia(100, 'media.txt')
```

Interação no arquivo quando a quantidade de valores no arquivo é conhecida

Fazendo de outra forma...

```
def escreverMedia(nomeArquivo):
    arquivoNumeros = open(nomeArquivo)
    soma = 0
    qtdNumeros = 0
    for num in arquivoNumeros:
        num = float(num.strip())
        soma += num
        qtdNumeros += 1
    arquivoNumeros.close()
    return soma/qtdNumeros

escreverMedia('media.txt')
```

Lendo todos os valores do arquivo com o comando **for**

Agora usando while...

```
def escreverMedia(nomeArquivo):
    arquivoNumeros = open(nomeArquivo)
    soma = 0
    qtdNumeros = 0
    num = arquivoNumeros.readline()

    while num != "":
        num = float(num.strip())
        soma += num
        qtdNumeros += 1
        num = arquivoNumeros.readline()
    arquivoNumeros.close()
    return soma/qtdNumeros

escreverMedia('media.txt')
```

Lendo todos os valores do arquivo com o comando **while**

Escrita de arquivos

- É muito parecido com escrita no monitor, só que precisa conectar com o arquivo antes (abrir o arquivo)
- Vamos ver um exemplo...

Detalhes do comando de escrita

- Necessário que o arquivo **não** tenha sido aberto em modo **r**
- varArquivo.write(string)
  - Escreve a string no arquivo
  - Devido ao uso de buffers, a escrita pode não ser feita imediatamente
  - Use o comando flush() ou close() para assegurar a escrita física no arquivo

Detalhes do comando de escrita

- Necessário que o arquivo **não** tenha sido aberto em modo **r**
- varArquivo.writelines(sequencia)
  - Escreve a lista (ou qualquer sequencia) de strings no arquivo, uma por uma
  - Caracteres de final de linha não são acrescentados no arquivo
    - Fica tudo numa única linha

Exemplo: escrevendo números aleatórios no monitor

```
import random

def escreverNumerosAleatorios(qtdNumeros):
    for i in range(qtdNumeros):
        print(random.randint(0,100))

escreverNumerosAleatorios(100)
```

Exemplo: escrevendo números aleatórios em um arquivo

O arquivo aparecerá na raiz do projeto do PyCharm

```
import random

def escreverNumerosAleatorios(qtdNumeros, nomeArquivo):
    arquivoNumeros = open(nomeArquivo, 'w')
    for i in range(qtdNumeros):
        arquivoNumeros.write(str(random.randint(0,100))
        arquivoNumeros.write("\n")
    arquivoNumeros.close()

escreverNumerosAleatorios(100, 'aleatorios.txt')
```

Abertura do arquivo para escrita e posterior fechamento

Exemplo: escrevendo números aleatórios em um arquivo

```
import random

def escreverNumerosAleatorios(qtdNumeros, nomeArquivo):
    arquivoNumeros = open(nomeArquivo, 'w')
    for i in range(qtdNumeros):
        arquivoNumeros.write(str(random.randint(0,100))
        arquivoNumeros.write("\n")
    arquivoNumeros.close()

escreverNumerosAleatorios(100, 'aleatorios.txt')
```

Escrita no arquivo

Exemplo: Copiando dois arquivos

```
def copiaArquivo(velhoArquivo, novoArquivo):
    f1 = open(velhoArquivo, "r")
    f2 = open(novoArquivo, "w")
    for texto in f1:
        f2.write(texto)
    f1.close()
    f2.close()

copiaArquivo("velho.txt", "novo.txt")
```

Sempre String?

- Para inserir valores em um arquivo, primeiro é necessário convertê-los para strings

```
>>>arq.write(str(12.3))
>>>arq.write(str([1, 2, 3])
```

- O problema é que quando você lê esses valores de volta, você obtém uma string. O tipo original do dado foi perdido...

```
>>> arq.readline()
'12.3[1, 2, 3]'
```

Como tratar diferentes tipos?

- Usar o módulo *pickle*
  - Permite que o tipo do dado seja preservado na leitura e na escrita
- Importante 1: respeitar a estrutura do arquivo
  - O arquivo deve ser lido sempre na mesma ordem em que foi gravado
- Importante 2: abrir o arquivo no modo binário

```
>>> import pickle
>>> arq = open('teste.dat', 'wb')
```

Escrevendo com o tipo preservado

- Para escrever um valor no arquivo, preservando seu tipo, use **dump** ao invés de write/writeline

- pickle.dump(valor_ou_var, varArquivo)

```
import pickle
arq = open('test.dat', 'wb')
pickle.dump(12.3, arq)
pickle.dump([1, 2, 3], arq)
arq.close()
```

Lendo com o tipo preservado

- Para ler um dado do arquivo com seu tipo, use **load**

```
>>> import pickle
>>> arq = open('test.dat', 'rb')
>>> var1 = pickle.load(arq)
>>> print(var1)
12.3
>>> type(var1)
<type 'float'>
```

Exemplo: Cadastro de pessoas

```
import pickle

arq = open("cadastro.dat", "ab")
nome = input("Digite o nome da pessoa: ")
pickle.dump(nome,arq)
idade = eval(input("Digite a idade: "))
pickle.dump(idade,arq)
telefone = input("Digite o telefone: ")
pickle.dump(telefone,arq)
arq.close()
```

Concatena com os dados preexistentes no arquivo

Exemplo: Listagem das pessoas cadastradas

```
import pickle

arq = open("cadastro.dat", "rb")
continua = True
while continua:
    try:
        nome = pickle.load(arq)
        print(nome)
        idade = pickle.load(arq)
        print(idade)
        telefone = pickle.load(arq)
        print(telefone)
    except (EOFError, pickle.UnpicklingError):
        continua = False
arq.close()
```

Exercícios

1. Faça um programa que leia um número N e gere um arquivo com N nomes e idades aleatórios
   - Faça uso de duas listas criadas na mão: uma que contenha 20 nomes e outra que contenha 20 sobrenomes
   - Cada linha do arquivo resultante deve conter um nome completo e a sua idade
2. Estenda o exemplo do cadastro para considerar também a altura da pessoa
   - Armazene a altura como float

Exercícios

3. Escreva uma função que recebe dois nomes de arquivos e copia o conteúdo do primeiro arquivo para o segundo arquivo. Considere que o conteúdo do arquivo de origem é um texto. Sua função não deve copiar linhas comentadas (que começam com //)

4. Faça um programa contendo uma função que recebe como argumentos os nomes de dois arquivos. O primeiro arquivo contém nomes de alunos e o segundo arquivo contém as notas dos alunos. No primeiro arquivo, cada linha corresponde ao nome de um aluno e no segundo arquivo, cada linha corresponde às notas dos alunos (uma ou mais). Leia os dois arquivos e gere um terceiro arquivo que contém o nome do aluno seguido da média de suas notas.

Exercícios

5. Faça um programa para alterar uma das notas de um aluno (usando os arquivos do exercício anterior). O programa deve ter uma função que recebe o nome do aluno, a nota velha e a nova nota. A função deve fazer a alteração no arquivo.

6. Faça uma função que leia um arquivo texto contendo uma lista de endereços IP e gere dois outros arquivos, um contendo os endereços IP válidos e outro contendo os endereços inválidos. O formato de um endereço IP é **num1.num.num.num**, onde **num1** vai de 1 a 255 e **num** vai de 0 a 255.

Referências

- Slides baseados no curso de Programação de Computadores I da Prof. Vanessa Braganholo