

MC-102 – Aula 24

Arquivos Binários

Instituto de Computação – Unicamp

24 de Setembro de 2015

Motivação

- Vimos que existem dois tipos de arquivos: textos e binários.
- Objetos (como **int**, **float**, **list**, etc.) na sua representação em binário, ocupam pouco espaço na memória, quando comparado com sua representação em formato texto.
 - ▶ Se representássemos 123456789.00 na forma textual, gastaríamos 12 bytes para representar este número.
 - ▶ Mas sua representação binária ocupa sempre 64 bits (ou 8 bytes).
- Armazenar dados em arquivos de forma análoga a utilizada em memória permite:
 - ▶ Reduzir o tamanho do arquivo.
 - ▶ Guardar estruturas complicadas tendo acesso simples.

Abrindo um Arquivo Binário

- Assim como em arquivos texto, devemos abrir o arquivo com a função **open** e atribuir o objeto arquivo resultante para uma variável.
- Desta forma a variável estará associada ao arquivo, com métodos para leitura e escrita sobre este.

```
arq = open(nome_do_arquivo, modo)
```

Abrindo um Arquivo Binário

```
arq = open(nome_do_arquivo, modo)
```

Modos de abertura de arquivo binário

modo	operações
rb	leitura
wb	escrita
r+b	leitura e escrita

- Se um arquivo for aberto para leitura (**rb**) e não existir a função gera uma exceção.
- Se um arquivo for aberto para escrita (**wb**) e não existir um novo arquivo é criado. Se ele existir, é sobre-escrito.
- Se um arquivo for aberto para leitura/gravação (**r+b**) e existir ele NÃO é sobrescrito. Se o arquivo não existir a função gera uma exceção.

Lendo e Escrevendo no Arquivo

Utilizaremos o módulo **pickle** para ler e escrever objetos para um arquivo.

- Primeiramente deve-se importar este módulo:

```
import pickle
```

- Após isso podemos escrever um objeto em arquivo com o método **pickle.dump** e podemos ler um objeto em arquivo com o método **pickle.load**.

Lendo e Escrevendo no Arquivo

Para escrever um objeto em um arquivo binário usamos o método **pickle.dump**.

```
pickle.dump(objeto, var_arquivo)
```

- **objeto**: este é o objeto a ser salvo em arquivo.
- **var_arquivo**: esta é a variável associada a um arquivo previamente aberto em modo binário.

O programa abaixo salva uma lista em arquivo:

```
import pickle
try:
    arq = open("teste.bin", "wb")
    l = [1, 2, 3]
    pickle.dump(l, arq)
    arq.close()
except:
    print("Problemas com o arquivo teste.bin")
```

Lendo e Escrevendo no Arquivo

Para ler um objeto de um arquivo binário usamos o método **pickle.load**.

```
var_objeto = pickle.load(var_arquivo)
```

- **var_arquivo:** esta é a variável associada a um arquivo previamente aberto em modo binário.
- O método automaticamente reconhece o tipo de objeto salvo em arquivo, carrega este para a memória e atribui para a variável **var_objeto**.

O programa abaixo lê a lista previamente salva em arquivo:

```
import pickle
try:
    arq = open("teste.bin", "rb")
    l = pickle.load(arq)
    print(l)
    arq.close()
except:
    print("Problemas com o arquivo teste.bin")
```

Cadastro de Alunos

- Vamos fazer uma aplicação que salva dados de alunos de uma certa turma.
- Teremos operações para inclusão de aluno, exclusão, etc.
- Os dados deverão ser salvos em arquivo antes do programa encerrar, para serem utilizados posteriormente.

Cadastro de Alunos

Vamos usar a classe Aluno já vista em uma aula anterior:

```
class Aluno:
    def __init__(self):
        self.nome=""
        self.notas=[]
    def printAluno(self):
        print("Nome: ", self.nome)
        print("Notas: ", self.notas)
    def incluiNota(self, nota):
        self.notas.append(nota)
```

Cadastro de Alunos

Vamos usar também a classe Cadastro também vista em uma aula anterior:

```
class Cadastro:
    def __init__(self):
        self.cadastro=[]
    def incluiAluno(self,a):
        self.cadastro.append(a)
    def excluiAluno(self, nome):
        for i in self.cadastro:
            if i.nome==nome:
                self.cadastro.remove(i)
    def printCad(self):
        print("Imprimindo Cadastro")
        for a in self.cadastro:
            a.printAluno()
```

O programa deverá ler de um arquivo um objeto do tipo Cadastro, fazer operações sobre este, e antes de encerrar deverá salvar o cadastro atualizado no arquivo novamente.

Cadastro de Alunos

- Abaixo temos a função principal do programa que recebe um cadastro e o atualiza conforme opções do usuário.
- Todas alterações ficam em memória principal por enquanto.

```
def menuPrincipal(cadastro):
    while True:
        print("\n\nEscolha uma opção\n1-Incluir Aluno\n2-Excluir Aluno\n3-Incluir Nota\n4-Listar Turma\n5-Sair")
        op = input()
        if(op=="1"):
            a = Aluno()
            a.nome = input("Digite nome do aluno:")
            cadastro.incluiAluno(a)
        elif(op=="2"):
            nome = input("Digite nome do aluno:")
            cadastro.excluiAluno(nome)
        elif(op=="3"):
            nome = input("Digite nome do aluno:")
            nota = float(input("Digite a nota:"))
            for a in cadastro.cadastro:
                if(a.nome == nome):
                    a.incluiNota(nota)
                    break
        elif(op=="4"):
            cadastro.printCad()
        elif(op=="5"):
            return
        else:
            print("Opção inválida")
```

Cadastro de Alunos

O programa começa com o código abaixo:

```
try:
    arq = open("cadastro.bin", "r+b")
    cadastro = pickle.load(arq)
    menuPrincipal(cadastro)
    print("salvando cadastro")
    arq.seek(0,0)
    pickle.dump(cadastro, arq)
    arq.close()
except FileNotFoundError:
    arq = open("cadastro.bin", "wb") #cria arquivo se não existir
    cadastro = Cadastro()
    menuPrincipal(cadastro)
    pickle.dump(cadastro, arq)
    arq.close()
except:
    print("Problemas no arquivo cadastro.bin")
```

Cadastro de Alunos

- Quando o programa é executado pela primeira vez, o cadastro em arquivo **cadastro.bin** não existe.
- Ao tentar abrir o arquivo será gerado a exceção **FileNotFoundError**, que é tratada no bloco **except FileNotFoundError**:
- Neste bloco o arquivo é criado, e após a execução do **menuPrincipal(cadastro)** é feito a escrita do cadastro em arquivo.

```
try:
    arq = open("cadastro.bin", "r+b")
    ...
except FileNotFoundError:
    arq = open("cadastro.bin", "wb") #cria arquivo se não existir
    cadastro = Cadastro()
    menuPrincipal(cadastro)
    pickle.dump(cadastro, arq)
    arq.close()
except:
    print("Problemas no arquivo cadastro.bin")
```

Cadastro de Alunos

- Nas demais execuções do programa o arquivo **cadastro.bin** já vai existir, então será executado o bloco **try**:
- O arquivo é aberto para leitura e escrita, **r+b**, e então é carregado o arquivo para a memória associando-o com a variável **cadastro**.
- Executa-se o programa normalmente com **menuPrincipal(cadastro)**.
- Após a finalização do usuário, voltamos ao início do arquivo com **arq.seek(0,0)** e então salvamos o **cadastro** atualizado.

```
try:
    arq = open("cadastro.bin", "r+b")
    cadastro = pickle.load(arq)
    menuPrincipal(cadastro)
    print("salvando cadastro")
    arq.seek(0,0)
    pickle.dump(cadastro, arq)
    arq.close()
except FileNotFoundError:
    ....
except:
    print("Problemas no arquivo cadastro.bin")
```