

Unidade I:

Conceitos Básicos - Arquivos em Java

Prof. Max do Val Machado



PUC Minas

Instituto de Ciências Exatas e Informática
Curso de Ciência da Computação

Definição de Arquivo

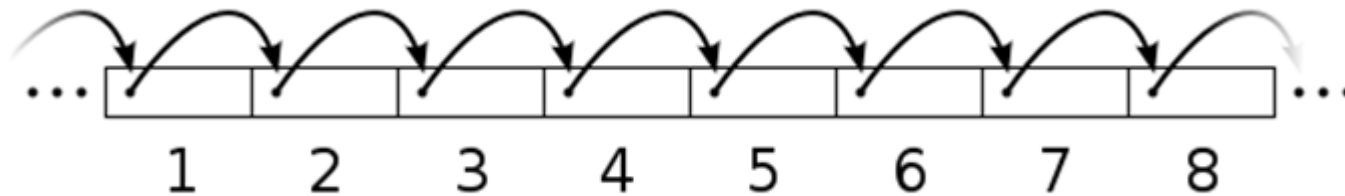
- Unidade lógica utilizada para armazenar dados em disco ou em qualquer outro dispositivo externo de armazenamento
- Pode-se abrir, fechar, ler, escrever ou apagar um arquivo



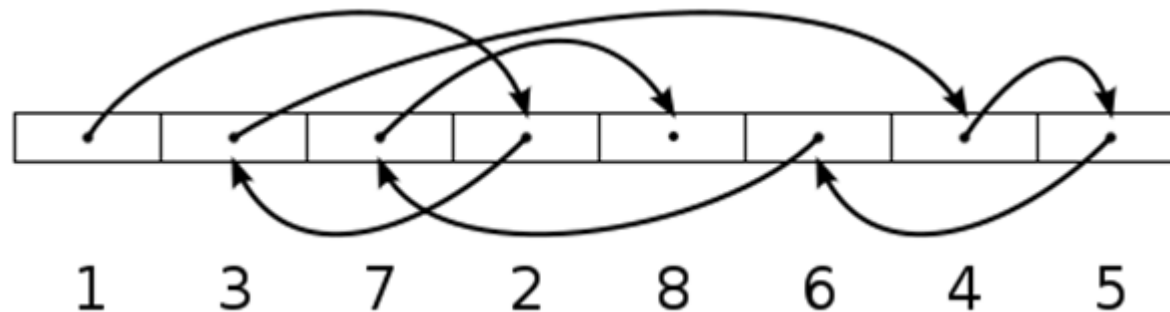
- O Java tem algumas classes para leitura e escrita em arquivo
- A classe `Arq` trabalha com arquivos em modo texto e a `RandomAccessFile`, em modo binário
- Este material usa a classe `Arq` para acesso sequencial e a `RandomAccessFile` para acesso aleatório

Acessos Sequencial e Aleatório

● Acesso Sequencial



● Acesso Aleatório



- Utiliza as classes Formatter e Scanner para a escrita e leitura de arquivos de texto, respectivamente
- Os arquivos escritos com a Arq podem ser lidos com editores de texto e vice-versa

Exemplo para Escrita com a Arq

```
//Arquivo ExemploArq01Escrita.java
class ExemploArq01Escrita {
    public static void main (String[] args){
        Arq.openWrite("exemplo.txt");

        Arq.println(1);
        Arq.println(5.3);
        Arq.println('X');
        Arq.println(true);
        Arq.println("Algoritmos");

        Arq.close();
    }
}
```

Exemplo para Escrita com a Arq

```
//Arquivo ExemploArq01Escrita.java
class ExemploArq01Escrita {
    public static void main (String[] args){
        Arq.openWrite("exemplo.txt");

        Arq.println(1);
        Arq.println(5.3);
        Arq.println('X');
        Arq.println(true);
        Arq.println("Algoritmos");

        Arq.close();
    }
}
```

Este programa cria o arquivo exemplo.txt da seguinte forma:

```
1
5.3
X
true
Algoritmos
```

Para confirmar, abra o arquivo exemplo.txt com um editor de texto

Exemplo para Leitura com a Arq

```
//Arquivo ExemploArq02Leitura.java
```

```
class ExemploArq02Leitura {  
    public static void main (String[] args){  
        Arq.openRead("exemplo.txt");  
  
        int inteiro = Arq.readInt();  
        double real = Arq.readDouble();  
        char caractere = Arq.readChar();  
        boolean booleano = Arq.readBoolean();  
        String str = Arq.readString();  
  
        Arq.close();  
  
        System.out.println("inteiro: " + inteiro);  
        System.out.println("real: " + real);  
        System.out.println("caractere: " + caractere);  
        System.out.println("booleano: " + booleano);  
        System.out.println("str: " + str);  
    }  
}
```

exemplo.txt

```
1  
5.3  
X  
true  
Algoritmos
```


Exemplo para Leitura com a Arq

```
//Arquivo ExemploArq02Leitura.java
```

```
class ExemploArq02Leitura {  
    public static void main (String[] args){  
        Arq.openRead("exemplo.txt");  
  
        int inteiro = Arq.readInt();  
        double real = Arq.readDouble();  
        char caractere = Arq.readChar();  
        boolean boleano = Arq.readBoolean();  
        String str = Arq.readString();  
  
        Arq.close();  
  
        System.out.println("inteiro: " + inteiro);  
        System.out.println("real: " + real);  
        System.out.println("caractere: " + caractere);  
        System.out.println("boleano: " + boleano);  
        System.out.println("str: " + str);  
    }  
}
```

exemplo.txt

```
1  
5.3  
X  
true  
Algoritmos
```

Para confirmar, veja os valores mostrados na tela

- Execute e brinque com os arquivos

ExemploArq01Escrita.java e ExemploArq02Leitura.java

Métodos da Arq

- `boolean openWrite(String nomeArq)`
- `boolean openWrite(String nomeArq, String charset)`
- `boolean openRead(String nomeArq)`
- `boolean openRead(String nomeArq, String charset)`
- `void close()`

Todos públicos e estáticos

- | | |
|--------------------------------------|--|
| • <code>void print(int x)</code> | • <code>void println(int x)</code> |
| • <code>void print(double x)</code> | • <code>void println(double x)</code> |
| • <code>void print(String x)</code> | • <code>void println(String x)</code> |
| • <code>void print(boolean x)</code> | • <code>void println(boolean x)</code> |
| • <code>void print(char x)</code> | • <code>void println(char x)</code> |

- `int readInt()`
- `char readChar()`
- `double readDouble()`
- `String readString()`
- `boolean readBoolean()`
- `String readLine()`
- `boolean hasNext()`
- `String readAll()`

Exercício Resolvido

- Faça um programa que abre um arquivo e cria uma cópia

Exercício Resolvido

- Faça um programa que abre um arquivo e cria uma cópia

```
class ExemploArq03Exercicio {  
    public static void main (String[] args){  
        Arq.openRead("exemplo.txt");  
  
        String str = "";  
        while (Arq.hasNext() == true){  
            str += Arq.readChar();  
        }  
  
        Arq.close();  
  
        Arq.openWrite("copia.txt");  
        Arq.print(str);  
        Arq.close();  
    }  
}
```

Exercício Resolvido

- Faça um programa que abre um arquivo e cria uma cópia

O comando `Arq.openRead("exemplo.txt")` poderia ser substituído:

- 1) `Arq.openRead("C:\\entrada01.txt")`
- 2) `Arq.openRead("/home/maxm/entrada01.txt")`
- 3) `Arq.openRead(MyIO.readString("Digite o nome do arquivo: "))`

Exercício Resolvido

- Faça um programa que abre um arquivo e cria uma cópia

Os comandos `String str = "";` `while (Arq.hasNext() == true){` `str += Arq.readChar();` `}` poderiam ser substituídos por:

- 1) `String str = "";`
`while (Arq.hasNext() == true){`
 `str += Arq.readString();`
`}`
- 2) `String str = "";`
`while (Arq.hasNext() == true){`
 `str += Arq.readLine();`
`}`
- 3) `String str = Arq.readAll();`

Classe *Random Access File*

- Permite o acesso aleatório de leitura e escrita a arquivos
- Manipula arquivos em modo binário
- Considera que cada arquivo é um *array* de bytes indexado por um cabeçote (ponteiro cursor)

- Sua posição indica o local da próxima leitura ou escrita
- Após uma operação de leitura / escrita, ele “anda” no *array* o número de bytes lidos / escritos
- O método *long getFilePointer()* retorna sua posição corrente e o *void seek(long)* altera esse valor

Os Dois Construtores da RAF

- Recebem como parâmetro uma referência para um arquivo e um modo de operação indicando leitura ou escrita
 - `RandomAccessFile(File file, String mode)`
 - `RandomAccessFile(String name, String mode)`

Os Dois Construtores da RAF

- Recebem como parâmetro uma referência para um arquivo e um modo de operação indicando leitura ou escrita

- `RandomAccessFile(File file, String mode)`

- `RandomAccessFile(String name, String mode)`

"r", apenas leitura. A leitura de um arquivo inexistente causa uma `FileNotFoundException` e a chamada de um método de escrita causa uma `IOException`

"rw", leitura/escrita. Se o arquivo não existir, o mesmo é criado

"rws" e "rwd", leitura/escrita com sincronizações

Outras exceções: `IllegalArgumentException` e `SecurityException`

Exemplo para Escrita com a RAF

```
//Arquivo ExemploRAF01Escrita.java
```

```
import java.io.*;
```

```
class ExemploRAF01Escrita {  
    public static void main (String[] args) throws Exception{
```

```
        RandomAccessFile raf = new RandomAccessFile("exemplo.txt", "rw");
```

```
        raf.writeInt(1);
```

```
        raf.writeDouble(5.3);
```

```
        raf.writeChar('X');
```

```
        raf.writeBoolean(true);
```

```
        raf.writeBytes("Algoritmos");
```

```
        raf.close();
```

```
    }
```

```
}
```

Exemplo para Escrita com a RAF

```
//Arquivo ExemploRAF01Escrita.java
```

```
import java.io.*;
```

```
class ExemploRAF01Escrita {  
    public static void main (String[] args) throws Exception{
```

```
        RandomAccessFile raf = new RandomAccessFile("exemplo.txt", "rw");
```

```
        raf.writeInt(1);  
        raf.writeDouble(5.3);  
        raf.writeChar('X');  
        raf.writeBoolean(true);  
        raf.writeBytes("Algoritmos");
```

```
        raf.close();
```

```
    }
```

```
}
```

Arquivo exemplo.txt aberto em um editor de texto:

@333333 XAlgoritmos

Exemplo para Escrita com a RAF

```
//Arquivo ExemploRAF01Escrita.java
```

```
import java.io.*;
```

```
class ExemploRAF01Escrita {  
    public static void main (String[] args) throws Exception{
```

```
        RandomAccessFile raf = new RandomAccessFile("exemplo.txt", "rw");
```

```
        raf.writeInt(1);  
        raf.writeDouble(5.3);  
        raf.writeChar('X');  
        raf.writeBoolean(true);  
        raf.writeBytes("Algoritmos");
```

```
        raf.close();
```

```
    }
```

```
}
```

Os métodos da RAF podem gerar exceções e não são estáticos

Exemplo para Leitura com a RAF

```
//Arquivo ExemploArq02Leitura.java
```

```
import java.io.*;
```

```
class ExemploArq02Leitura {
```

```
    public static void main (String[] args) throws Exception{
```

```
        RandomAccessFile raf = new RandomAccessFile("exemplo.txt", "rw");
```

```
        int inteiro = raf.readInt();
```

```
        double real = raf.readDouble();
```

```
        char caractere = raf.readChar();
```

```
        boolean boleano = raf.readBoolean();
```

```
        String str = raf.readLine();
```

```
        raf.close();
```

```
        System.out.println(inteiro + " " + real + " " + caractere + " " + boleano + " " + str);
```

```
    }
```

```
}
```

Exemplo usando o Cabeçote da RAF

```
//Arquivo ExemploRAF03Cabecote.java
```

```
import java.io.*;
```

```
class ExemploRAF03Cabecote {  
    public static void main (String[] args) throws Exception{
```

```
        RandomAccessFile raf = new RandomAccessFile("exemplo.txt", "rw");
```

```
        raf.writeInt(1);
```

```
        raf.writeDouble(5.3);
```

```
        raf.writeChar('X');
```

```
        raf.writeBoolean(true);
```

```
        raf.writeBytes("Algoritmos");
```

```
        ...
```


Exemplo usando o Cabeçote da RAF

■ ■ ■

```
raf.seek(0);           //Retornando o cabecote para a posicao 0
System.out.println(raf.readInt()); //imprimindo o inteiro
```

```
raf.seek(12);          //Setando o cabecote na posicao 12 (do caractere,
                        //12 = 4 do int + 8 do double)
System.out.println(raf.readChar());
```

```
raf.seek(12);          //Setando o cabecote novamente na posicao 12
raf.writeChar('@');    //Substituindo o caractere
```

```
raf.seek(12);
System.out.println(raf.readChar());
```

```
raf.close();
```

```
}
```

```
}
```

Exercício

- Execute e brinque com os arquivos

ExemploRAF01Escrita.java, ExemploArq02Leitura.java e
ExemploRAF03Cabecote.java

Métodos da RandomAccessFile

- void close()
- FileChannel getChannel()
- FileDescriptor getFD()
- long length()
- void seek(long pos)
- void setLength(long newLength)
- int skipBytes(int n)

Métodos da RandomAccessFile

- `int read()`
- `int read(byte[] b)`
- `int read(byte[] b, int off, int len)`
- `boolean readBoolean()`
- `byte readByte()`
- `char readChar()`
- `double readDouble()`
- `float readFloat()`
- `void readFully(byte[] b, int off, int len)`
- `void readFully(byte[] b)`
- `int readInt()`
- `String readLine()`
- `long readLong()`
- `short readShort()`
- `int readUnsignedByte()`
- `int readUnsignedShort()`
- `String readUTF()`

Métodos da RandomAccessFile

- `void write(byte[] b)`
- `void write(byte[] b, int off, int len)`
- `void write(int b)`
- `void writeBoolean(boolean v)`
- `void writeByte(int v)`
- `void writeBytes(String s)`
- `void writeChar(int v)`
- `void writeChars(String s)`
- `void writeDouble(double v)`
- `void writeFloat(float v)`
- `void writeInt(int v)`
- `void writeLong(long v)`
- `void writeShort(int v)`
- `void writeUTF(String str)`

Exercício: Faça um Programa que

- Leia o nome de um arquivo e uma frase e salve essa frase nesse arquivo
- Leia o nome de um arquivo e mostre seu conteúdo na tela
- Leia o nome de um arquivo e mostre seu conteúdo convertido para letras maiúsculas
- Leia o nome de dois arquivos e copie o conteúdo do primeiro para o último

Exercício: Faça um Programa que

- Leia o nome de dois arquivos, abra o primeiro, converta seu conteúdo para letra maiúscula e salve o no segundo
- Leia o nome de dois arquivos e copie o conteúdo do primeiro para o segundo invertendo a ordem dos caracteres. O último caractere no arquivo de entrada será o primeiro do de saída, o penúltimo caractere será o segundo, ...

Exercício: Faça um Programa que

- Leia o nome de um arquivo e mostre na tela o conteúdo desse arquivo criptografado usando o ciframento de César ($k = 3$)
- Leia o nome de um arquivo contendo uma mensagem criptografada com o Ciframento de César ($k = 3$), descriptografe a mensagem e mostre-a na tela

Exercício

• Seja os arquivos `Pilha.java` e `PrincipalPilha.java` (fonte/`tadEstatica`), altere o segundo de tal forma que ele contenha um menu com as opções (1) Inserir, (2) Remover (3) Listar (4) Sair, permitindo inserções, remoções e listar os elementos de uma pilha. Quando executamos o `PrincipalPilha`, ele lê os elementos da pilha de um arquivo `pilha.dat`. Quando o usuário seleciona a opção (4) Sair, o programa salva os elementos da pilha no arquivo `pilha.dat`. Devemos manter a ordem dos elementos a cada nova execução do `PrincipalPilha`.