Unidade 0 - Nivelamento - Arquivos em Java

Instituto de Ciências Exatas e Informática
Departamento 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

Introdução

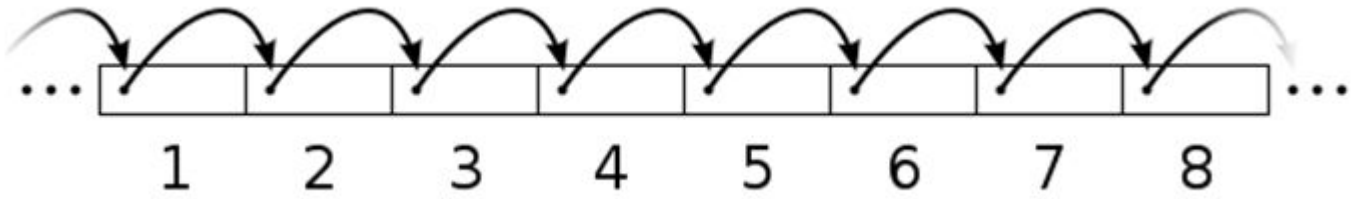
- O Java tem algumas classes para leitura e escrita em arquivo

- A classe Arq trabalha com arquivos em modo texto e a RandomAccessFile, em modo binário

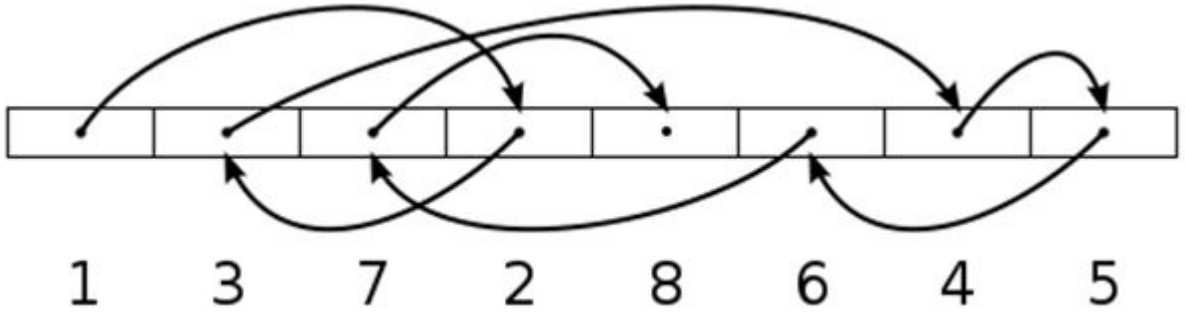
- Este material usa a classe Arq para acesso sequencial e a RandomAccessFile para acesso aleatório

Acessos Sequêncial e Aleatório

- Acesso Sequêncial



- Acesso Aleatório



Classe Arq

- 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 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
```

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

Exercício

- 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

- void print(int x)
- void print(double x)
- void print(String x)
- void print(boolean x)
- void print(char x)

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)

Cabeçote

- 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)

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)

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.