

day09 【字节流、字符流】

主要内容

- IO流
- 字节流
- 字符流
- 异常处理
- Properties

教学目标

- ☐ 能够说出IO流的分类和功能
- ☐ 能够使用字节输出流写出数据到文件
- ☐ 能够使用字节输入流读取数据到程序
- ☐ 能够理解读取数据read(byte[])方法的原理
- ☐ 能够使用字节流完成文件的复制
- ☐ 能够使用FileWriter写数据到文件
- ☐ 能够说出FileWriter中关闭和刷新方法的区别
- ☐ 能够使用FileWriter写数据的5个方法
- ☐ 能够使用FileWriter写数据实现换行和追加写
- ☐ 能够使用FileReader读数据
- ☐ 能够使用FileReader读数据一次一个字符数组
- ☐ 能够使用Properties的load方法加载文件中配置信息

第一章 IO概述

1.1 什么是IO

生活中，你肯定经历过这样的场景。当你编辑一个文本文件，忘记了 `ctrl+s`，可能文件就白白编辑了。当你电脑上插入一个U盘，可以把一个视频，拷贝到你的电脑硬盘里。那么数据都是在哪些设备上的呢？键盘、内存、硬盘、外接设备等等。

我们把这种数据的传输，可以看做是一种数据的流动，按照流动的方向，以内存为基准，分为 `输入input` 和 `输出output`，即流向内存是输入流，流出内存的输出流。

Java中I/O操作主要是指使用 `java.io` 包下的内容，进行输入、输出操作。**输入**也叫做**读取数据**，**输出**也叫做**写出数据**。

1.2 IO的分类

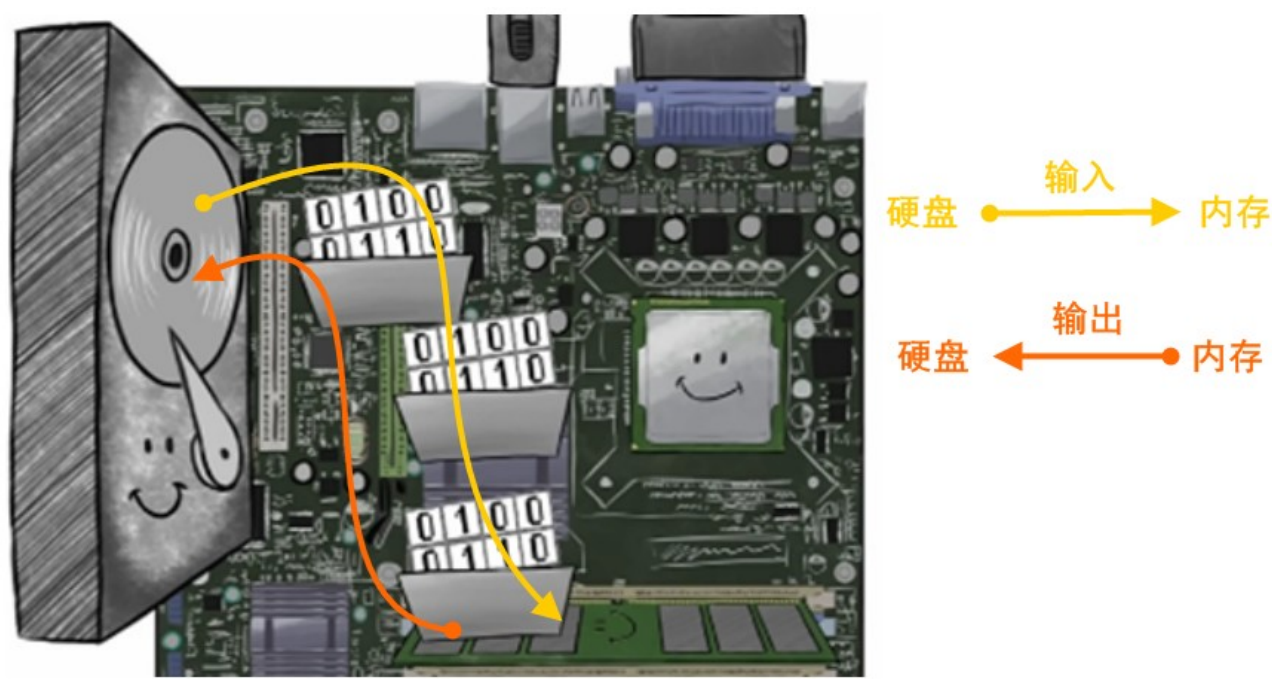
根据数据的流向分为：**输入流**和**输出流**。

- **输入流**：把数据从 其他设备 上读取到 内存 中的流。
- **输出流**：把数据从 内存 中写出到 其他设备 上的流。

格局数据的类型分为：**字节流**和**字符流**。

- **字节流**：以字节为单位，读写数据的流。
- **字符流**：以字符为单位，读写数据的流。

1.3 IO的流向说明图解



1.4 顶级父类们

	输入流	输出流
字节流	字节输入流 InputStream	字节输出流 OutputStream
字符流	字符输入流 Reader	字符输出流 Writer

第二章 字节流

2.1 一切皆为字节

一切文件数据(文本、图片、视频等)在存储时，都是以二进制数字的形式保存，都一个一个字节的，那么传输时一样如此。所以，字节流可以传输任意文件数据。在操作流的时候，我们要时刻明确，无论使用什么样的流对象，底层传输的始终为二进制数据。

2.2 字节输出流【OutputStream】

`java.io.OutputStream` 抽象类是表示字节输出流的所有类的超类，将指定的字节信息写出到目的地。它定义了字节输出流的基本共性功能方法。

- `public void close()` : 关闭此输出流并释放与此流相关联的任何系统资源。
- `public void flush()` : 刷新此输出流并强制任何缓冲的输出字节被写出。
- `public void write(byte[] b)` : 将 `b.length` 字节从指定的字节数组写入此输出流。
- `public void write(byte[] b, int off, int len)` : 从指定的字节数组写入 `len` 字节，从偏移量 `off` 开始输出到此输出流。
- `public abstract void write(int b)` : 将指定的字节输出流。

小贴士：

`close` 方法，当完成流的操作时，必须调用此方法，释放系统资源。

2.3 FileOutputStream类

`OutputStream` 有很多子类，我们从最简单的一个子类开始。

`java.io.FileOutputStream` 类是文件输出流，用于将数据写出到文件。

构造方法

- `public FileOutputStream(File file)` : 创建文件输出流以写入由指定的 `File` 对象表示的文件。
- `public FileOutputStream(String name)` : 创建文件输出流以指定的名称写入文件。

当你创建一个流对象时，必须传入一个文件路径。该路径下，如果没有这个文件，会创建该文件。如果有这个文件，会清空这个文件的数据。

- 构造举例，代码如下：

```
public class FileOutputStreamConstructor throws IOException {
    public static void main(String[] args) {
        // 使用File对象创建流对象
        File file = new File("a.txt");
        FileOutputStream fos = new FileOutputStream(file);

        // 使用文件名称创建流对象
        FileOutputStream fos = new FileOutputStream("b.txt");
    }
}
```

写出字节数据

1. 写出字节：`write(int b)` 方法，每次可以写出一个字节数据，代码使用演示：

```
public class FOSWrite {
```

```

public static void main(String[] args) throws IOException {
    // 使用文件名称创建流对象
    FileOutputStream fos = new FileOutputStream("fos.txt");
    // 写出数据
    fos.write(97); // 写出第1个字节
    fos.write(98); // 写出第2个字节
    fos.write(99); // 写出第3个字节
    // 关闭资源
    fos.close();
}
}

```

输出结果：
abc

小贴士：

1. 虽然参数为int类型四个字节，但是只会保留一个字节的信​息写出。
2. 流操作完毕后，必须释放系统资源，调用close方法，千万记得。

2. **写出字节数组**：`write(byte[] b)`，每次可以写出数组中的数据，代码使用演示：

```

public class FOSWrite {
    public static void main(String[] args) throws IOException {
        // 使用文件名称创建流对象
        FileOutputStream fos = new FileOutputStream("fos.txt");
        // 字符串转换为字节数组
        byte[] b = "黑马程序员".getBytes();
        // 写出字节数组数据
        fos.write(b);
        // 关闭资源
        fos.close();
    }
}

```

输出结果：
黑马程序员

3. **写出指定长度字节数组**：`write(byte[] b, int off, int len)`，每次写出从off索引开始，len个字节，代码使用演示：

```

public class FOSWrite {
    public static void main(String[] args) throws IOException {
        // 使用文件名称创建流对象
        FileOutputStream fos = new FileOutputStream("fos.txt");
        // 字符串转换为字节数组
        byte[] b = "abcde".getBytes();
        // 写出从索引2开始，2个字节。索引2是c，两个字节，也就是cd。
        fos.write(b, 2, 2);
        // 关闭资源
        fos.close();
    }
}

```

输出结果：
cd

数据追加续写

经过以上的演示，每次程序运行，创建输出流对象，都会清空目标文件中的数据。如何保留目标文件中数据，还能继续添加新数据呢？

- `public FileOutputStream(File file, boolean append)`：创建文件输出流以写入由指定的 File 对象表示的文件。
- `public FileOutputStream(String name, boolean append)`：创建文件输出流以指定的名称写入文件。

这两个构造方法，参数中都需要传入一个 boolean 类型的值，`true` 表示追加数据，`false` 表示清空原有数据。这样创建的输出流对象，就可以指定是否追加续写了，代码使用演示：

```
public class FOSWrite {
    public static void main(String[] args) throws IOException {
        // 使用文件名称创建流对象
        FileOutputStream fos = new FileOutputStream("fos.txt", true);
        // 字符串转换为字节数组
        byte[] b = "abcde".getBytes();
        // 写出从索引2开始，2个字节。索引2是c，两个字节，也就是cd。
        fos.write(b);
        // 关闭资源
        fos.close();
    }
}
文件操作前：cd
文件操作后：cdabcde
```

写出换行

Windows 系统里，换行符号是 `\r\n`。把

以指定是否追加续写了，代码使用演示：

```
public class FOSWrite {
    public static void main(String[] args) throws IOException {
        // 使用文件名称创建流对象
        FileOutputStream fos = new FileOutputStream("fos.txt");
        // 定义字节数组
        byte[] words = {97, 98, 99, 100, 101};
        // 遍历数组
        for (int i = 0; i < words.length; i++) {
            // 写出一个字节
            fos.write(words[i]);
            // 写出一个换行，换行符号转成数组写出
            fos.write("\r\n".getBytes());
        }
        // 关闭资源
        fos.close();
    }
}
```

输出结果：

```
a
b
c
d
e
```

- 回车符 `\r` 和换行符 `\n` :
 - 回车符：回到一行的开头（return）。
 - 换行符：下一行（newline）。
- 系统中的换行：
 - Windows系统里，每行结尾是 回车+换行，即 `\r\n`；
 - Unix系统里，每行结尾只有 换行，即 `\n`；
 - Mac系统里，每行结尾是 回车，即 `\r`。从 Mac OS X开始与Linux统一。

2.4 字节输入流【InputStream】

`java.io.InputStream` 抽象类表示字节输入流的所有类的超类，可以读取字节信息到内存中。它定义了字节输入流的基本共性功能方法。

- `public void close()`：关闭此输入流并释放与此流相关联的任何系统资源。
- `public abstract int read()`：从输入流读取数据的下一个字节。
- `public int read(byte[] b)`：从输入流中读取一些字节数，并将它们存储到字节数组 `b` 中。

小贴士：

`close`方法，当完成流的操作时，必须调用此方法，释放系统资源。

2.5 FileInputStream类

`java.io.FileInputStream` 类是文件输入流，从文件中读取字节。

构造方法

- `FileInputStream(File file)`：通过打开与实际文件的连接来创建一个 `FileInputStream`，该文件由文件系统中的 `File`对象 `file`命名。
- `FileInputStream(String name)`：通过打开与实际文件的连接来创建一个 `FileInputStream`，该文件由文件系统中的路径名 `name`命名。

当你创建一个流对象时，必须传入一个文件路径。该路径下，如果没有该文件，会抛出 `FileNotFoundException`。

- 构造举例，代码如下：

```

public class FileInputStreamConstructor throws IOException{
    public static void main(String[] args) {
        // 使用File对象创建流对象
        File file = new File("a.txt");
        FileInputStream fos = new FileInputStream(file);

        // 使用文件名称创建流对象
        FileInputStream fos = new FileInputStream("b.txt");
    }
}

```

读取字节数据

1. **读取字节**：read 方法，每次可以读取一个字节的的数据，提升为int类型，读取到文件末尾，返回 -1，代码使用演示：

```

public class FISRead {
    public static void main(String[] args) throws IOException{
        // 使用文件名称创建流对象
        FileInputStream fis = new FileInputStream("read.txt");
        // 读取数据，返回一个字节
        int read = fis.read();
        System.out.println((char) read);
        read = fis.read();
        System.out.println((char) read);
        read = fis.read();
        System.out.println((char) read);
        read = fis.read();
        System.out.println((char) read);
        read = fis.read();
        System.out.println((char) read);
        read = fis.read();
        System.out.println((char) read);
        // 读取到末尾,返回-1
        read = fis.read();
        System.out.println( read);
        // 关闭资源
        fis.close();
    }
}

```

输出结果：

```

a
b
c
d
e
-1

```

循环改进读取方式，代码使用演示：

```

public class FISRead {
    public static void main(String[] args) throws IOException{

        // 使用文件名称创建流对象
    }
}

```

```

        FileInputStream fis = new FileInputStream("read.txt");
        // 定义变量，保存数据
        int b ;
        // 循环读取
        while ((b = fis.read())!=-1) {
            System.out.println((char)b);
        }
        // 关闭资源
        fis.close();
    }
}

```

输出结果：

```

a
b
c
d
e

```

小贴士：

1. 虽然读取了一个字节，但是会自动提升为int类型。
 2. 流操作完毕后，必须释放系统资源，调用close方法，千万记得。
2. **使用字节数组读取：** `read(byte[] b)`，每次读取b的长度个字节到数组中，返回读取到的有效字节个数，读取到末尾时，返回 `-1`，代码使用演示：

```

public class FISRead {
    public static void main(String[] args) throws IOException{
        // 使用文件名称创建流对象.
        FileInputStream fis = new FileInputStream("read.txt"); // 文件中为abcde
        // 定义变量，作为有效个数
        int len ;
        // 定义字节数组，作为装字节数据的容器
        byte[] b = new byte[2];
        // 循环读取
        while (( len= fis.read(b))!=-1) {
            // 每次读取后,把数组变成字符串打印
            System.out.println(new String(b));
        }
        // 关闭资源
        fis.close();
    }
}

```

输出结果：

```

ab
cd
ed

```

错误数据 `d`，是由于最后一次读取时，只读取一个字节 `e`，数组中，上次读取的数据没有被完全替换，所以要通过 `len`，获取有效的字节，代码使用演示：


```

public class FISRead {
    public static void main(String[] args) throws IOException{
        // 使用文件名称创建流对象.
        FileInputStream fis = new FileInputStream("read.txt"); // 文件中为abcde
        // 定义变量, 作为有效个数
        int len ;
        // 定义字节数组, 作为装字节数据的容器
        byte[] b = new byte[2];
        // 循环读取
        while (( len= fis.read(b))!=-1) {
            // 每次读取后,把数组的有效字节部分, 变成字符串打印
            System.out.println(new String(b, 0, len)); // len 每次读取的有效字节个数
        }
        // 关闭资源
        fis.close();
    }
}

```

输出结果：

```

ab
cd
e

```

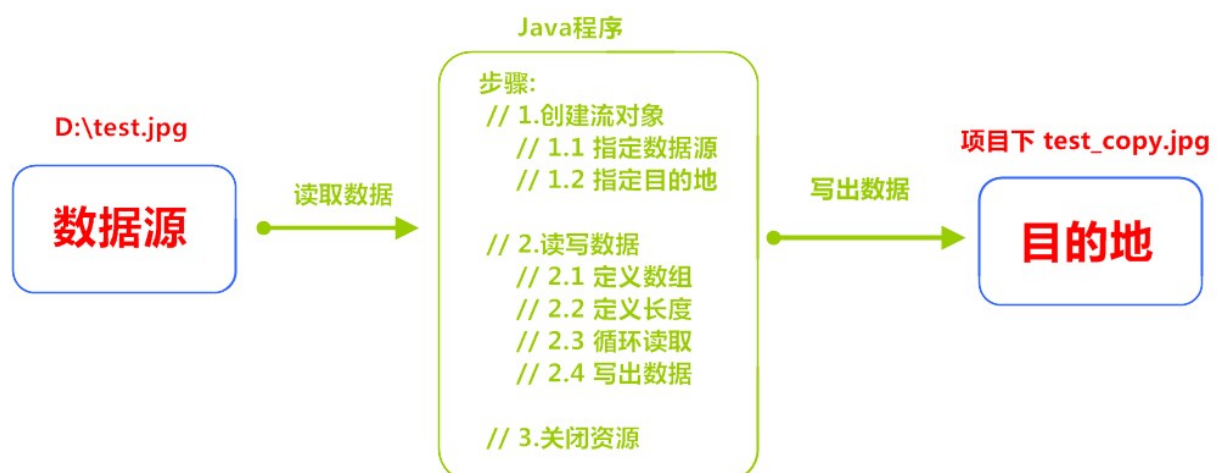
小贴士：

使用数组读取，每次读取多个字节，减少了系统间的IO操作次数，从而提高了读写的效率，建议开发中使用。

2.6 字节流练习：图片复制

复制原理图解

原理:从已有文件中读取字节,将该字节写出到另一个文件中



案例实现

复制图片文件，代码使用演示：

```
public class Copy {
    public static void main(String[] args) throws IOException {
        // 1.创建流对象
        // 1.1 指定数据源
        FileInputStream fis = new FileInputStream("D:\\test.jpg");
        // 1.2 指定目的地
        FileOutputStream fos = new FileOutputStream("test_copy.jpg");

        // 2.读写数据
        // 2.1 定义数组
        byte[] b = new byte[1024];
        // 2.2 定义长度
        int len;
        // 2.3 循环读取
        while ((len = fis.read(b))!=-1) {
            // 2.4 写出数据
            fos.write(b, 0 , len);
        }

        // 3.关闭资源
        fos.close();
        fis.close();
    }
}
```

小贴士：

流的关闭原则：先开后关，后开先关。

第三章 字符流

当使用字节流读取文本文件时，可能会有一个小问题。就是遇到中文字符时，可能不会显示完整的字符，那是因为一个中文字符可能占用多个字节存储。所以Java提供一些字符流类，以字符为单位读写数据，专门用于处理文本文件。

3.1 字符输入流【Reader】

`java.io.Reader` 抽象类是表示用于读取字符流的所有类的超类，可以读取字符信息到内存中。它定义了字符输入流的基本共性功能方法。

- `public void close()`：关闭此流并释放与此流相关联的任何系统资源。
- `public int read()`：从输入流读取一个字符。
- `public int read(char[] cbuf)`：从输入流中读取一些字符，并将它们存储到字符数组 `cbuf` 中。

3.2 FileReader类

`java.io.FileReader` 类是读取字符文件的便利类。构造时使用系统默认的字符编码和默认字节缓冲区。

小贴士：

1. 字符编码：字节与字符的对应规则。Windows系统的中文编码默认是GBK编码表。

idea中UTF-8

2. 字节缓冲区：一个字节数组，用来临时存储字节数据。

构造方法

- `FileReader(File file)`：创建一个新的 `FileReader`，给定要读取的File对象。
- `FileReader(String fileName)`：创建一个新的 `FileReader`，给定要读取的文件的名称。

当你创建一个流对象时，必须传入一个文件路径。类似于`FileInputStream`。

- 构造举例，代码如下：

```
public class FileReaderConstructor throws IOException{
    public static void main(String[] args) {
        // 使用File对象创建流对象
        File file = new File("a.txt");
        FileReader fr = new FileReader(file);

        // 使用文件名称创建流对象
        FileReader fr = new FileReader("b.txt");
    }
}
```

读取字符数据

1. 读取字符：`read` 方法，每次可以读取一个字符的数据，提升为int类型，读取到文件末尾，返回 `-1`，循环读取，代码使用演示：

```
public class FRRead {
    public static void main(String[] args) throws IOException {
        // 使用文件名称创建流对象
        FileReader fr = new FileReader("read.txt");
        // 定义变量，保存数据
        int b ;
        // 循环读取
        while ((b = fr.read())!=-1) {
            System.out.println((char)b);
        }
        // 关闭资源
        fr.close();
    }
}
```

输出结果：

黑
马
程
序
员

小贴士：虽然读取了一个字符，但是会自动提升为int类型。

2. **使用字符数组读取**：`read(char[] cbuf)`，每次读取b的长度个字符到数组中，返回读取到的有效字符个数，读取到末尾时，返回 `-1`，代码使用演示：

```
public class FRRead {
    public static void main(String[] args) throws IOException {
        // 使用文件名称创建流对象
        FileReader fr = new FileReader("read.txt");
        // 定义变量，保存有效字符个数
        int len ;
        // 定义字符数组，作为装字符数据的容器
        char[] cbuf = new char[2];
        // 循环读取
        while ((len = fr.read(cbuf))!=-1) {
            System.out.println(new String(cbuf));
        }
        // 关闭资源
        fr.close();
    }
}
```

输出结果：

黑马
程序
员序

获取有效的字符改进，代码使用演示：

```
public class FISRead {
    public static void main(String[] args) throws IOException {
        // 使用文件名称创建流对象
        FileReader fr = new FileReader("read.txt");
        // 定义变量，保存有效字符个数
        int len ;
        // 定义字符数组，作为装字符数据的容器
        char[] cbuf = new char[2];
        // 循环读取
        while ((len = fr.read(cbuf))!=-1) {
            System.out.println(new String(cbuf,0,len));
        }
        // 关闭资源
        fr.close();
    }
}
```

输出结果：

黑马
程序
员

3.3 字符输出流【Writer】

`java.io.Writer` 抽象类是表示用于写出字符流的所有类的超类，将指定的字符信息写出到目的地。它定义了字节输出流的基本共性功能方法。

- `void write(int c)` 写入单个字符。
- `void write(char[] cbuf)` 写入字符数组。
- `abstract void write(char[] cbuf, int off, int len)` 写入字符数组的某一部分,off数组的开始索引,len写的字符个数。
- `void write(String str)` 写入字符串。
- `void write(String str, int off, int len)` 写入字符串的某一部分,off字符串的开始索引,len写的字符个数。
- `void flush()` 刷新该流的缓冲。
- `void close()` 关闭此流，但要先刷新它。

3.4 FileWriter类

`java.io.FileWriter` 类是写出字符到文件的便利类。构造时使用系统默认的字符编码和默认字节缓冲区。

构造方法

- `FileWriter(File file)`：创建一个新的 `FileWriter`，给定要读取的File对象。
- `FileWriter(String fileName)`：创建一个新的 `FileWriter`，给定要读取的文件名称。

当你创建一个流对象时，必须传入一个文件路径，类似于`FileOutputStream`。

- 构造举例，代码如下：

```
public class FileWriterConstructor {
    public static void main(String[] args) throws IOException {
        // 使用File对象创建流对象
        File file = new File("a.txt");
        FileWriter fw = new FileWriter(file);

        // 使用文件名称创建流对象
        FileWriter fw = new FileWriter("b.txt");
    }
}
```

基本写出数据

写出字符： `write(int b)` 方法，每次可以写出一个字符数据，代码使用演示：

```
public class FWWrite {
    public static void main(String[] args) throws IOException {
        // 使用文件名称创建流对象
        FileWriter fw = new FileWriter("fw.txt");
        // 写出数据
        fw.write(97); // 写出第1个字符
        fw.write('b'); // 写出第2个字符
        fw.write('C'); // 写出第3个字符
        fw.write(30000); // 写出第4个字符，中文编码表中30000对应一个汉字。
    }
}
```

```

    /*
    【注意】关闭资源时,与FileOutputStream不同。
    如果不关闭,数据只是保存到缓冲区,并未保存到文件。
    */
    // fw.close();
}
}

```

输出结果：

abc田

小贴士：

1. 虽然参数为int类型四个字节，但是只会保留一个字符的信息写出。
2. 未调用close方法，数据只是保存到了缓冲区，并未写出到文件中。

关闭和刷新

因为内置缓冲区的原因，如果不关闭输出流，无法写出字符到文件中。但是关闭的流对象，是无法继续写出数据的。如果我们既想写出数据，又想继续使用流，就需要 `flush` 方法了。

- `flush`：刷新缓冲区，流对象可以继续使用。
- `close`：先刷新缓冲区，然后通知系统释放资源。流对象不可以再被使用了。

代码使用演示：

```

public class FWWrite {
    public static void main(String[] args) throws IOException {
        // 使用文件名称创建流对象
        FileWriter fw = new FileWriter("fw.txt");
        // 写出数据,通过flush
        fw.write('刷'); // 写出第1个字符
        fw.flush();
        fw.write('新'); // 继续写出第2个字符,写出成功
        fw.flush();

        // 写出数据,通过close
        fw.write('关'); // 写出第1个字符
        fw.close();
        fw.write('闭'); // 继续写出第2个字符,【报错】java.io.IOException: Stream closed
        fw.close();
    }
}

```

小贴士：即便是flush方法写出了数据，操作的最后还是要调用close方法，释放系统资源。

写出其他数据

1. **写出字符数组**：`write(char[] cbuf)` 和 `write(char[] cbuf, int off, int len)`，每次可以写出字符数组中的数据，用法类似FileOutputStream，代码使用演示：

```

public class FWWrite {
    public static void main(String[] args) throws IOException {
        // 使用文件名称创建流对象
    }
}

```

```

        FileWriter fw = new FileWriter("fw.txt");
        // 字符串转换为字节数组
        char[] chars = "黑马程序员".toCharArray();

        // 写出字符数组
        fw.write(chars); // 黑马程序员

        // 写出从索引2开始，2个字节。索引2是'程'，两个字节，也就是'程序'。
        fw.write(b,2,2); // 程序

        // 关闭资源
        fos.close();
    }
}

```

2. **写出字符串**： `write(String str)` 和 `write(String str, int off, int len)`，每次可以写出字符串中的数据，更为方便，代码使用演示：

```

public class FWWrite {
    public static void main(String[] args) throws IOException {
        // 使用文件名称创建流对象
        FileWriter fw = new FileWriter("fw.txt");
        // 字符串
        String msg = "黑马程序员";

        // 写出字符数组
        fw.write(msg); // 黑马程序员

        // 写出从索引2开始，2个字节。索引2是'程'，两个字节，也就是'程序'。
        fw.write(msg,2,2); // 程序

        // 关闭资源
        fos.close();
    }
}

```

3. **续写和换行**：操作类似于 `FileOutputStream`。

```

public class FWWrite {
    public static void main(String[] args) throws IOException {
        // 使用文件名称创建流对象，可以续写数据
        FileWriter fw = new FileWriter("fw.txt", true);
        // 写出字符串
        fw.write("黑马");
        // 写出换行
        fw.write("\r\n");
        // 写出字符串
        fw.write("程序员");
        // 关闭资源
        fw.close();
    }
}

```

输出结果：

黑马

程序员

小贴士：字符流，只能操作文本文件，不能操作图片，视频等非文本文件。

当我们单纯读或者写文本文件时 使用字符流 其他情况使用字节流

第四章 IO异常的处理

JDK7前处理

之前的入门练习，我们一直把异常抛出，而实际开发中并不能这样处理，建议使用 `try...catch...finally` 代码块，处理异常部分，代码使用演示：

```
public class HandleException1 {
    public static void main(String[] args) {
        // 声明变量
        FileWriter fw = null;
        try {
            //创建流对象
            fw = new FileWriter("fw.txt");
            // 写出数据
            fw.write("黑马程序员"); //黑马程序员
        } catch (IOException e) {
            e.printStackTrace();
        } finally {
            try {
                if (fw != null) {
                    fw.close();
                }
            } catch (IOException e) {
                e.printStackTrace();
            }
        }
    }
}
```

JDK7的处理(扩展知识点了解内容)

还可以使用JDK7优化后的 `try-with-resource` 语句，该语句确保了每个资源在语句结束时关闭。所谓的资源（resource）是指在程序完成后，必须关闭的对象。

格式：

```
try (创建流对象语句，如果多个,使用';'隔开) {
    // 读写数据
} catch (IOException e) {
    e.printStackTrace();
}
```


代码使用演示：

```
public class HandleException2 {
    public static void main(String[] args) {
        // 创建流对象
        try ( FileWriter fw = new FileWriter("fw.txt"); ) {
            // 写出数据
            fw.write("黑马程序员"); //黑马程序员
        } catch (IOException e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }
}
```

JDK9的改进(扩展知识点了解内容)

JDK9中 `try-with-resource` 的改进，对于**引入对象**的方式，支持的更加简洁。被引入的对象，同样可以自动关闭，无需手动close，我们来了解一下格式。

改进前格式：

```
// 被final修饰的对象
final Resource resource1 = new Resource("resource1");
// 普通对象
Resource resource2 = new Resource("resource2");
// 引入方式：创建新的变量保存
try (Resource r1 = resource1;
     Resource r2 = resource2) {
    // 使用对象
}
```

改进后格式：

```
// 被final修饰的对象
final Resource resource1 = new Resource("resource1");
// 普通对象
Resource resource2 = new Resource("resource2");

// 引入方式：直接引入
try (resource1; resource2) {
    // 使用对象
}
```

改进后，代码使用演示：

```
public class TryDemo {
    public static void main(String[] args) throws IOException {
        // 创建流对象
        final FileReader fr = new FileReader("in.txt");
        FileWriter fw = new FileWriter("out.txt");

        // 引入到try中
    }
}
```

```

    try (fr; fw) {
        // 定义变量
        int b;
        // 读取数据
        while ((b = fr.read()) != -1) {
            // 写出数据
            fw.write(b);
        }
    } catch (IOException e) {
        e.printStackTrace();
    }
}
}

```

第五章 属性集

5.1 概述

`java.util.Properties` 继承于 `Hashtable`，来表示一个持久的属性集。它使用键值结构存储数据，每个键及其对应值都是一个字符串。该类也被许多Java类使用，比如获取系统属性时，`System.getProperties` 方法就是返回一个 `Properties` 对象。

5.2 Properties类

构造方法

- `public Properties()` : 创建一个空的属性列表。

基本的存储方法

- `public Object setProperty(String key, String value)` : 保存一对属性。
- `public String getProperty(String key)` : 使用此属性列表中指定的键搜索属性值。
- `public Set<String> stringPropertyNames()` : 所有键的名称的集合。

```

public class ProDemo {
    public static void main(String[] args) throws FileNotFoundException {
        // 创建属性集对象
        Properties properties = new Properties();
        // 添加键值对元素
        properties.setProperty("filename", "a.txt");
        properties.setProperty("length", "209385038");
        properties.setProperty("location", "D:\\a.txt");
        // 打印属性集对象
        System.out.println(properties);
        // 通过键, 获取属性值
        System.out.println(properties.getProperty("filename"));
        System.out.println(properties.getProperty("length"));
        System.out.println(properties.getProperty("location"));

        // 遍历属性集, 获取所有键的集合
    }
}

```

```

        Set<String> strings = properties.stringPropertyNames();
        // 打印键值对
        for (String key : strings ) {
            System.out.println(key+" -- "+properties.getProperty(key));
        }
    }
}

```

输出结果：

```

{filename=a.txt, length=209385038, location=D:\a.txt}
a.txt
209385038
D:\a.txt
filename -- a.txt
length -- 209385038
location -- D:\a.txt

```

与流相关的方法

- `public void load(InputStream inStream)`：从字节输入流中读取键值对。

参数中使用了字节输入流，通过流对象，可以关联到某文件上，这样就能够加载文本中的数据了。文本数据格式：

```

filename=a.txt
length=209385038
location=D:\a.txt

```

加载代码演示：

```

public class ProDemo2 {
    public static void main(String[] args) throws FileNotFoundException {
        // 创建属性集对象
        Properties pro = new Properties();
        // 加载文本中信息到属性集
        pro.load(new FileInputStream("read.txt"));
        // 遍历集合并打印
        Set<String> strings = pro.stringPropertyNames();
        for (String key : strings ) {
            System.out.println(key+" -- "+pro.getProperty(key));
        }
    }
}

```

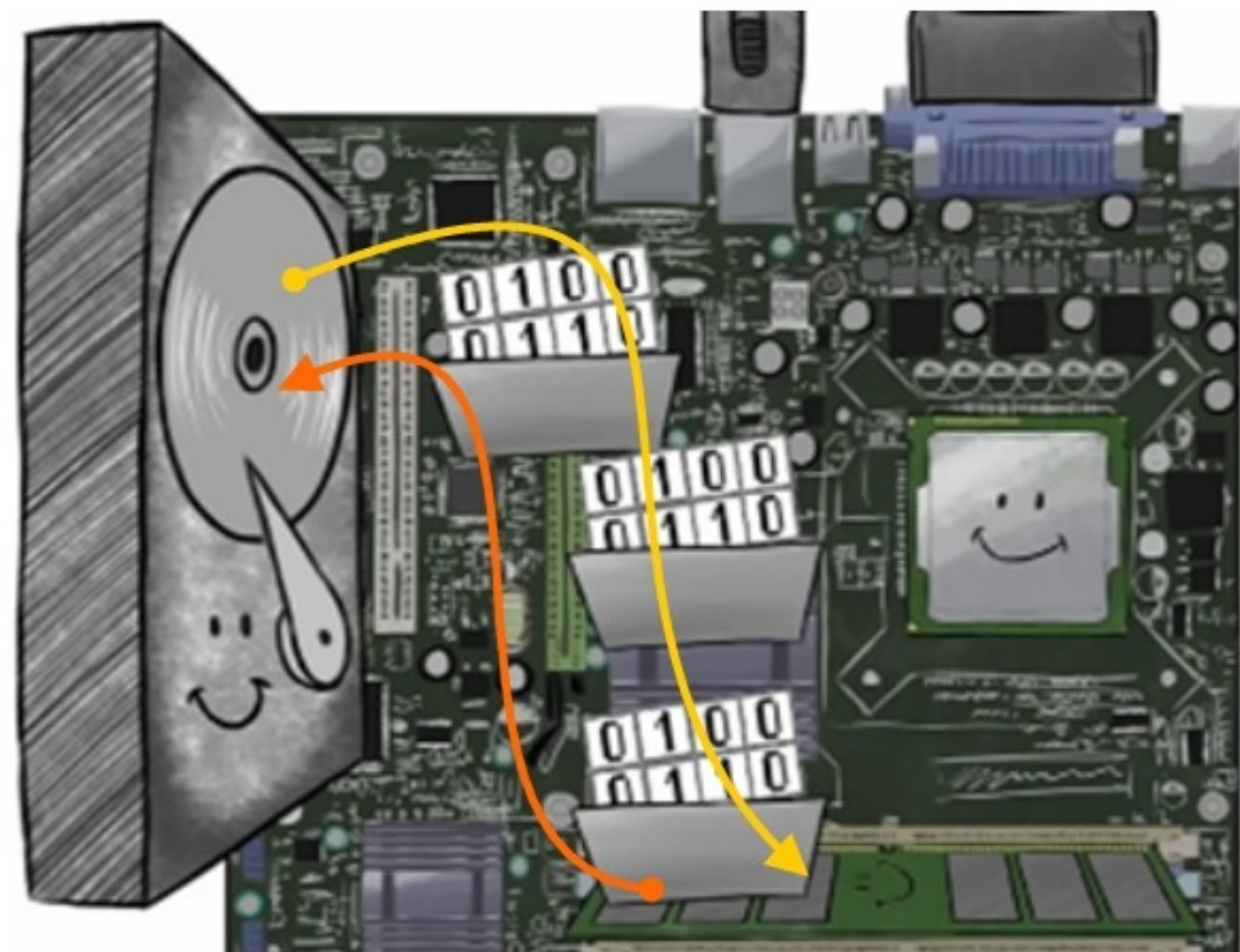
输出结果：

```

filename -- a.txt
length -- 209385038
location -- D:\a.txt

```

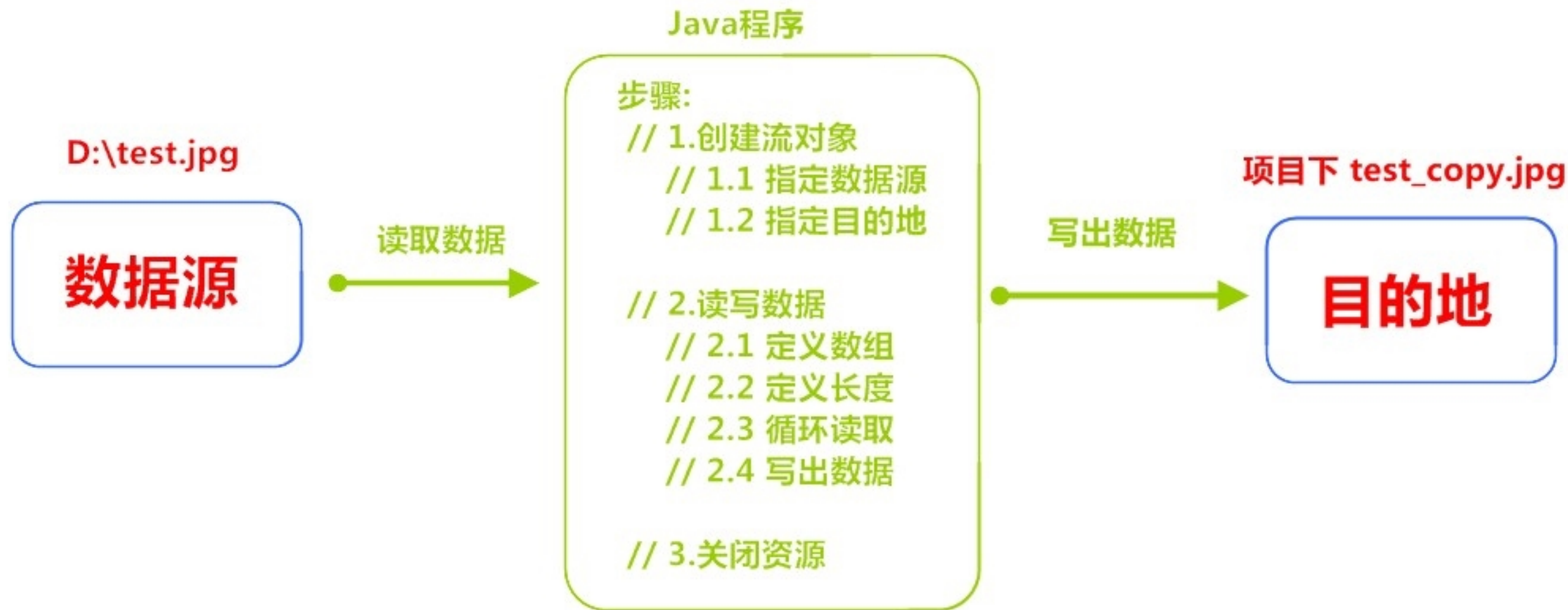
小贴士：文本中的数据，必须是键值对形式，可以使用空格、等号、冒号等符号分隔。



输入
硬盘 → 内存

输出
内存 → 硬盘

原理:从已有文件中读取字节,将该字节写出到另一个文件中



内存：临时存储

"abc"

i:input 输入(读取)

o:output 输出(写入)

流:数据(字符,字节) 1个字符=2个字节 1个字节=8个二进制位

输入:把硬盘中的数据,读取到内存中使用

输出:把内存中的数据,写入到硬盘中保存

磁头

"abc"

a.txt

硬盘 永久存储

	输入流	输出流
字节流	字节输入流 InputStream	字节输出流 OutputStream
字符流	字符输入流 Reader	字符输出流 Writer

构造方法的作用:

1. 创建一个 `FileOutputStream` 对象
2. 会根据构造方法中传递的文件/文件路径, 创建一个空的文件
3. 会把 `FileOutputStream` 对象指向创建好的文件

//1. 创建一个 `FileOutputStream` 对象, 构造方法中传递写入数据的目的地

```
FileOutputStream fos = new FileOutputStream( name: "09_IOAndProperties\\a.txt");
```

//2. 调用 `FileOutputStream` 对象中的方法 `write`, 把数据写入到文件中

//public abstract void write(int b) : 将指定的字节输出流。

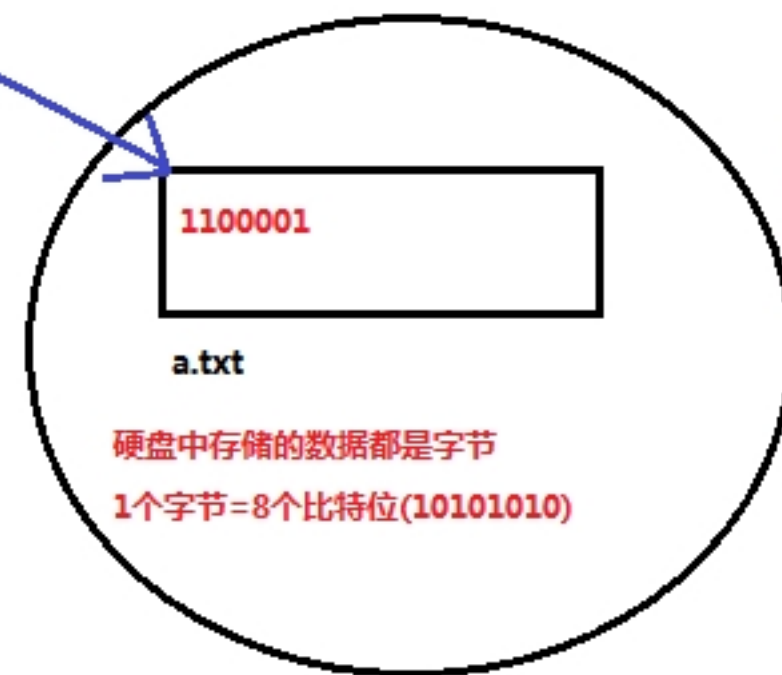
```
fos.write( b: 97);
```

//3. 释放资源 (流使用会占用一定的内存, 使用完毕要把内存清空, 提供程序的效率)

```
fos.close();
```

写数据的时候, 会把10进制的整数97, 转换为二进制整数97

`fos.write(1100001); 97-->1100001`



a.txt

硬盘中存储的数据都是字节

1个字节=8个比特位(10101010)

硬盘

任意的文本编辑器(记事本, notepad++...)

在打开文件的时候, 都会查询编码表, 把字节转换为字符表示

0-127: 查询ASCII表

97-->a

其他值: 查询系统默认码表(中文系统GBK)

一次读取一个字节

```
//1.创建FileInputStream对象,构造方法中绑定要读取的数据源
FileInputStream fis = new FileInputStream(name: "09_IOAndProperties\\a.txt");
//2.使用FileInputStream对象中的方法read,读取文件
//int read()读取文件中的一个字节并返回,读取到文件的末尾返回-1
int len = fis.read();
System.out.println(len);//97 a

len = fis.read();
System.out.println(len);// 98 b

len = fis.read();
System.out.println(len);//99 c

len = fis.read();
System.out.println(len);//-1

len = fis.read();
System.out.println(len);//-1
```

JVM

OS

a

b

c

结束标记

-1

结束标记

a b c 结束标记

硬盘

一次读取多个字节

```
//创建FileInputStream对象,构造方法中绑定要读取的数据源
FileInputStream fis = new FileInputStream(name: "09_IOAndProperties\\b.txt");
//使用FileInputStream对象中的方法read读取文件
//int read(byte[] b) 从输入流中读取一定数量的字节,并将其存储在缓冲区数组 b 中。
byte[] bytes = new byte[2];
int len = fis.read(bytes);
System.out.println(len);//2
//System.out.println(Arrays.toString(bytes));//[65, 66]
System.out.println(new String(bytes));//AB

len = fis.read(bytes);
System.out.println(len);//2
System.out.println(new String(bytes));//CD

len = fis.read(bytes);
System.out.println(len);//1
System.out.println(new String(bytes));//ED

len = fis.read(bytes);
System.out.println(len);//-1
System.out.println(new String(bytes));//ED
```

结束标记

JVM

OS

结束标记

-1

new byte[2];



len:读取的有效字节个数

0

1

第一次读取:

A B

2

第二次读取:

C D

2

第三次读取:

E

1

第四次读取:

-1

数组:缓冲作用,存储读取到的多个字节

new byte[5]:一次读取5个字节

A B C D E

A B C D E 结束标记

b.txt

硬盘

内存 java程序

```
FileInputStream fis = new FileInputStream("c:\\1.jpg");  
FileOutputStream fos = new FileOutputStream("d:\\1.jpg");  
//读取  
int len = 0;  
while((len = fis.read())!=-1){  
    //sout(len); 打印输出  
    //写入  
    fos.write(len);  
}
```

1.jpg
a.txt
www.avi
123.mp3
字节

C盘

1.jpg
a.txt
www.avi
123.mp3
字节

D盘