day02

文件流

文件输入流

```
package io;

import java.io.FileInputStream;
import java.io.FileNotFoundException;
import java.io.IOException;

/**
 * 使用文件输入流读取文件中的数据
 */
public class FISDemo {
    public static void main(String[] args) throws IOException {
        //将fos.dat文件中的字节读取回来
        /*
            fos.dat文件中的数据:
            00000001 00000010
         */
        FileInputStream fis = new FileInputStream("fos.dat");
        /*
            java.io.InputStream(所有字节输入流的超类)定义着读取字节的相关方法
            int read()
            读取1个字节并以int型整数返回读取到的字节内容，返回的int值中对应的2进制的"低八位"
            就是读取到的数据。如果返回的int值为整数-1(这是一个特殊值，32位2进制全都是1)表达的
            是流读取到了末尾了。

            int read(byte[] data)

            文件输入流重写了上述两个方法用来从文件中读取对应的字节。
         */

        /*
             fos.dat文件中的数据:
             00000001 00000010
             ^^^^^^^^
           第一次读取的字节

             当我们第一次调用:
             int d = fis.read();//读取的是文件中第一个字节

             该int值d对应的2进制:
             00000000 00000000 00000000 00000001
             |------自动补充24个0-------| ^^^^^^^^
                                        读取到的数据
             而该2进制对应的整数就是1.
```

```
         */
        int d = fis.read();//读取到的就是整数1
        System.out.println(d);
        /*
            fos.dat文件中的数据:
             00000001 00000010
                      ^^^^^^^^
                    第二次读取的字节

             当我们第二次调用:
             d = fis.read();//读取的是文件中第二个字节

             该int值d对应的2进制:
             00000000 00000000 00000000 00000010
             |------自动补充24个0-------| ^^^^^^^^
                                        读取到的数据
             而该2进制对应的整数就是2.
         */
        d = fis.read();//2
        System.out.println(d);

        /*
            fos.dat文件中的数据:
             00000001 00000010 文件末尾
                               ^^^^^^^^
                             没有第三个字节

             当我们第三次调用:
             d = fis.read();//读取到文件末尾了!

             该int值d对应的2进制:
             11111111 11111111 11111111 11111111
             该数字是正常读取1个字节永远表达不了的值。并且-1的2进制格式好记。因此用它表达读取
             到了末尾。

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

        fis.close();
    }
}
```

文件复制

```
package io;

import java.io.FileInputStream;
import java.io.FileOutputStream;
import java.io.IOException;
```

```java
/**
 * 利用文件输入流与输出流实现文件的复制操作
 */
public class CopyDemo {
  public static void main(String[] args) throws IOException {
    //用文件输入流读取待复制的文件
//        FileInputStream fis = new FileInputStream("image.jpg");
    FileInputStream fis = new FileInputStream("01.rmvb");
    //用文件输出流向复制文件中写入复制的数据
//        FileOutputStream fos = new FileOutputStream("image_cp.jpg");
    FileOutputStream fos = new FileOutputStream("01_cp.rmvb");
        /*
            原文件image.jpg中的数据
            10100011 00111100 00001111 11110000....
            ^^^^^^^^
            读取该字节

            第一次调用:
            int d = fis.read();
            d的2进制:00000000 00000000 00000000 10100011
                                               读到的字节


            fos向复制的文件image_cp.jpg中写入字节

            第一次调用:
            fos.write(d);
            作用:将给定的int值d的2进制的"低八位"写入到文件中
            d的2进制:00000000 00000000 00000000 10100011
                                               写出字节
            调用后image_cp.jpg文件数据:
             10100011
         */
        /*
            循环条件是只要文件没有读到末尾就应该复制
            如何直到读取到末尾了呢?
            前提是:要先尝试读取一个字节，如果返回值是-1就说明读到末尾了
            如果返回值不是-1，则说明读取到的是一个字节的内容，就要将他写入到复制文件中
         */
    int d;//先定义一个变量，用于记录每次读取到的数据
    long start = System.currentTimeMillis();//获取当前系统时间
    while ((d = fis.read()) != -1) {
      fos.write(d);
    }
    long end = System.currentTimeMillis();
    System.out.println("复制完毕!耗时:" + (end - start) + "ms");
    fis.close();
    fos.close();
  }
}
```

块读写的文件复制操作

int read(byte[] data) 一次性从文件中读取给定的字节数组总长度的字节量，并存入到该数组中。 返回值为实际读取到的字节量。若返回值为-1则表示读取到了文件末尾。

块写操作 void write(byte[] data) 一次性将给定的字节数组所有字节写入到文件中

void write(byte[] data,int offset,int len) 一次性将给定的字节数组从下标offset处开始的连续len个字节写入文件

```
package io;

import java.io.FileInputStream;
import java.io.FileOutputStream;
import java.io.IOException;

/**
 * 通过提高每次读写的数据，减少读写次数可以提高读写效率。
 */
public class CopyDemo2 {
  public static void main(String[] args) throws IOException {
    FileInputStream fis = new FileInputStream("01.rmvb");
    FileOutputStream fos = new FileOutputStream("01_cp.rmvb");
        /*
            块读:一次性读取一组字节
            块写:一次性将写出一组字节

            java.io.InputStream上定义了块读字节的方法:
            int read(byte[] data)
            一次性读取给定字节数组length个字节并从头开始装入到数组中。返回值为实际读取到的字节量
            如果返回值为-1则表示流读取到了末尾。
            文件流重写了该方法，作用是块读文件里的数据。

            java.io.OutputStream上定义了块写字节的方法:
            void write(byte[] data)
            一次性将给定的字节数组中所有的字节写出。

            void write(byte[] data,int offset,int len)
            一次性将给定的字节数组data中从下标offset处开始的连续len个字节写出。


            原文件数据(假设文件共6个字节):
            11110000 00001111 01010101 11111111 00000000 10101010

            byte[] buf = new byte[4];//创建一个长度为4的字节数组
            buf默认的样子(每个元素若以2进制表现):{00000000,00000000,00000000,00000000}
            int len;//记录每次实际读取的字节数

            当第一次调用:
            len = fis.read(buf);
            由于字节数组buf的长度为4.因此可以一次性最多从文件中读取4个字节并装入到buf数组中
            返回值len表示的整数是这次实际读取到了几个字节。

            原文件数据(假设文件共6个字节):
            11110000 00001111 01010101 11111111 00000000 10101010
            ^^^^^^^^ ^^^^^^^^ ^^^^^^^^ ^^^^^^^^
                      第一次读取的4个字节
```

```
            buf:{11110000, 00001111, 01010101, 11111111}
            len:4 表示本次读取到了4个字节


            第二次调用:
            len = fis.read(buf);

            原文件数据(假设文件共6个字节):
            11110000 00001111 01010101 11111111 00000000 10101010 文件末尾了
                                               ^^^^^^^^ ^^^^^^^^ ^^^^^^^^ ^^^^^^^^
                                               本次实际只能读取到2个字节
            buf:{00000000, 10101010, 01010101, 11111111}
                 |本次新读的2字节数据| |---上次的旧数据---|
            len:2表示本次实际只读取到了2个字节。它的意义就是告诉你buf数组中前几个字节是本次真实
                读取到的数据


            第三次调用:
            len = fis.read(buf);
            原文件数据(假设文件共6个字节):
            11110000 00001111 01010101 11111111 00000000 10101010 文件末尾了
                                                           ^^^^^^^^ ^^^^^^^^
^^^^^^^^ ^^^^^^^^
            buf:{00000000, 10101010, 01010101, 11111111} 没有任何变化!
            len:-1 表示本次读取时已经是文件末尾了!!
         */
        /*
            00000000 8位2进制 1byte  1字节
            1024byte = 1kb
            1024kb = 1mb
            1024mb = 1gb
            1024gb = 1tb
         */
        /*
            编译完该句代码:byte[] buf = new byte[10240];

            在实际开发中，有时候用一个计算表达式更能表现这个值的含义时，我们不妨使用计算表达式
            long t = 864000000;
            long t = 60 * 60 * 24 * 1000;

         */
    byte[] buf = new byte[1024 * 10];//10kb
    int len;//记录每次实际读取到的字节数
    long start = System.currentTimeMillis();
    while ((len = fis.read(buf)) != -1) {
      fos.write(buf, 0, len);
    }
    long end = System.currentTimeMillis();
    System.out.println("复制完毕,耗时:" + (end - start) + "ms");
    fis.close();
    fos.close();
  }
```

```
}
```

写文本数据

String提供方法: byte[] getBytes(String charsetName) 将当前字符串转换为一组字节

参数为字符集的名字，常用的是UTF-8。 其中中文字3字节表示1个，英文1字节表示1个。

```
package io;

import java.io.FileNotFoundException;
import java.io.FileOutputStream;
import java.io.IOException;
import java.nio.charset.StandardCharsets;

/**
 * 使用文件输出流向文件中写入文本数据
 */
public class WriteStringDemo {
    public static void main(String[] args) throws IOException {
        /*
            1:创建一个文件输出流
            2:将写出的文字先转换为2进制(一组字节)
            3:关闭流

            文件流有两种创建方式:
            1:覆盖模式，对应的构造器:
              FileOutputStream(String filename)
              FileOutputStream(File file)
              所谓覆盖模式:文件流在创建是若发现该文件已存在，则会将该文件原内容全部删除。然后
              在陆续将通过该流写出的内容保存到文件中。
         */
        FileOutputStream fos = new FileOutputStream("fos.txt",true);
        String line = "让我再看你一遍，从南到北。";
        /*
            String提供了将内容转换为一组字节的方法:getBytes()
            java.nio.charset.StandardCharsets
         */
        byte[] data = line.getBytes(StandardCharsets.UTF_8);
        fos.write(data);

        line = "像是北五环路蒙住的双眼。";
        data = line.getBytes(StandardCharsets.UTF_8);
        fos.write(data);

        System.out.println("写出完毕!");
        fos.close();
    }
}
```

文件输出流-追加模式

重载的构造方法可以将文件输出流创建为追加模式

- FileOutputStream(String path,boolean append)
- FileOutputStream(File file,boolean append)

当第二个参数传入true时，文件流为追加模式，即:指定的文件若存在，则原有数据保留，新写入的数据会被顺序的追加到文件中

```
package io;

import java.io.FileNotFoundException;
import java.io.FileOutputStream;
import java.io.IOException;
import java.nio.charset.StandardCharsets;

/**
 * 使用文件输出流向文件中写入文本数据
 */
public class WriteStringDemo {
    public static void main(String[] args) throws IOException {
        /*
            1:创建一个文件输出流
            2:将写出的文字先转换为2进制(一组字节)
            3:关闭流

            文件流有两种创建方式:
            1:覆盖模式，对应的构造器:
              FileOutputStream(String filename)
              FileOutputStream(File file)
              所谓覆盖模式:文件流在创建是若发现该文件已存在，则会将该文件原内容全部删除。然后
              在陆续将通过该流写出的内容保存到文件中。

            2:追加模式，对应的构造器
              FileOutputStream(String filename,boolean append)
              FileOutputStream(File file,boolean append)
              当第二个参数为true时，那么就是追加模式。
              所谓追加模式:文件流在创建时若发现该文件已存在，则原内容都保留。通过当前流陆续写出
              的内容都会被陆续追加到文件末尾。
         */
        FileOutputStream fos = new FileOutputStream("fos.txt",true);

        String line = "斯国一!";
        byte[] data = line.getBytes(StandardCharsets.UTF_8);
        fos.write(data);

        line = "奥里给!";
        data = line.getBytes(StandardCharsets.UTF_8);
        fos.write(data);


        System.out.println("写出完毕!");
```

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

读取文本数据

```
package io;

import java.io.FileInputStream;
import java.io.FileNotFoundException;
import java.io.IOException;
import java.nio.charset.StandardCharsets;

/**
 * 从文件中读取文本数据
 */
public class ReadStringDemo {
    public static void main(String[] args) throws IOException {
        /*
            1:创建一个文件输入流
            2:从文件中将字节都读取回来
            3:将读取到的字节转换回字符串
         */
        FileInputStream fis = new FileInputStream("fos.txt");

        byte[] data = new byte[1024];//1kb
        int len = fis.read(data);//块读操作，返回值表达实际读取到了多少字节
        System.out.println("实际读取了:"+len+"个字节");
        /*
            String提供了构造方法可以将一个字节数组还原为字符串
            String(byte[] data,Charset charset)
            将给定的字节数组data中所有字节按照给定的字符集转换为字符串。

            String(byte[] data,int offset,int len,Charset charset)
            将给定的字节数组data从下标offset处开始的连续len个字节按照指定的字符集转换为字符串
         */
        String line = new String(data,0,len,StandardCharsets.UTF_8);
        System.out.println(line.length());//输出字符串长度
        System.out.println(line);

        fis.close();
    }
}
```

####

高级流

流连接示意图

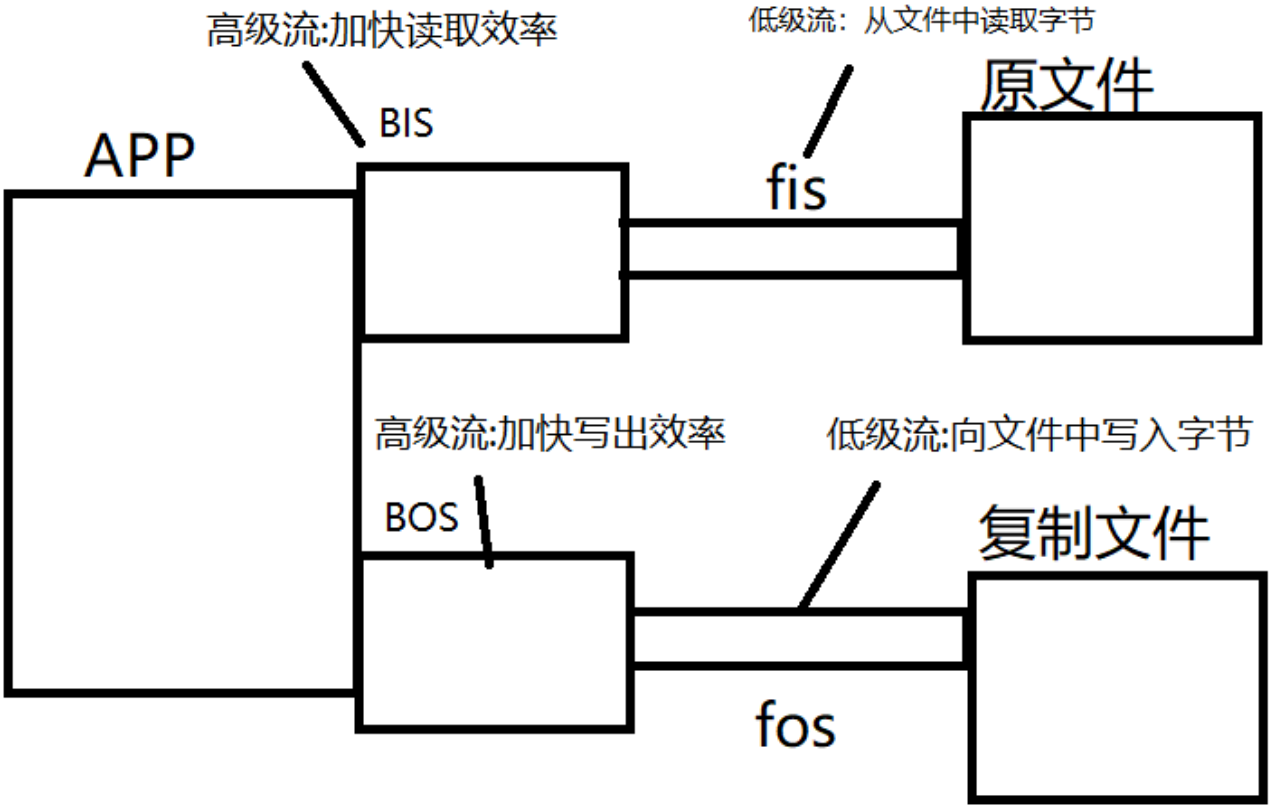
缓冲流

java.io.BufferedOutputStream和BufferedInputStream.

缓冲流是一对高级流,作用是提高读写数据的效率.

缓冲流内部有一个字节数组,默认长度是8K.缓冲流读写数据时一定是将数据的读写方式转换为块读写来保证读写效率.

使用缓冲流完成文件复制操作




```
package io;

import java.io.*;

/**
 * java将流分为节点流与处理流两类
```

```
 * 节点流:也称为低级流，是真实连接程序与另一端的"管道",负责实际读写数据的流。
 *        读写一定是建立在节点流的基础上进行的。
 *        节点流好比家里的"自来水管"。连接我们的家庭与自来水厂，负责搬运水。
 * 处理流:也称为高级流，不能独立存在，必须连接在其他流上，目的是当数据经过当前流时
 *        对其进行某种加工处理，简化我们对数据的同等操作。
 *        高级流好比家里常见的对水做加工的设备，比如"净水器"，"热水器"。
 *        有了它们我们就不必再自己对水进行加工了。
 * 实际开发中我们经常会串联一组高级流最终连接到低级流上，在读写操作时以流水线式的加工
 * 完成复杂IO操作。这个过程也称为"流的连接"。
 *
 * 缓冲流，是一对高级流，作用是加快读写效率。
 * java.io.BufferedInputStream和java.io.BufferedOutputStream
 *
 */
public class CopyDemo3 {
    public static void main(String[] args) throws IOException {
        FileInputStream fis = new FileInputStream("ppt.pptx");
        BufferedInputStream bis = new BufferedInputStream(fis);
        FileOutputStream fos = new FileOutputStream("ppt_cp.pptx");
        BufferedOutputStream bos = new BufferedOutputStream(fos);
        int d;
        long start = System.currentTimeMillis();
        while((d = bis.read())!=-1){//使用缓冲流读取字节
            bos.write(d);//使用缓冲流写出字节
        }
        long end = System.currentTimeMillis();
        System.out.println("耗时:"+(end-start)+"ms");
        bis.close();//关闭流时只需要关闭高级流即可，它会自动关闭它连接的流
        bos.close();
    }
}
```

缓冲输出流写出数据时的缓冲区问题

通过缓冲流写出的数据会被临时存入缓冲流内部的字节数组,直到数组存满数据才会真实写出一次

```
package io;

import java.io.BufferedOutputStream;
import java.io.FileNotFoundException;
import java.io.FileOutputStream;
import java.io.IOException;
import java.nio.charset.StandardCharsets;

/**
 * 缓冲输出流写出数据的缓冲区问题
 */
public class BOS_FlushDemo {
    public static void main(String[] args) throws IOException {
        FileOutputStream fos = new FileOutputStream("bos.txt");
        BufferedOutputStream bos = new BufferedOutputStream(fos);

        String line = "奥里给!";
```

```
            byte[] data = line.getBytes(StandardCharsets.UTF_8);
            bos.write(data);
            System.out.println("写出完毕!");
            /*
                缓冲流的flush方法用于强制将缓冲区中已经缓存的数据一次性写出。
                注:该方法实际上实在字节输出流的超类OutputStream上定义的，并非只有缓冲
                输出流有这个方法。但是实际上只有缓冲输出流的该方法有实际意义，其他的流实现
                该方法的目的仅仅是为了在流连接过程中传递flush动作给缓冲输出流。
             */
            bos.flush();//冲

            bos.close();

        }
    }
```

总结

JAVA IO必会概念:

- java io可以让我们用标准的读写操作来完成对不同设备的读写数据工作.
- java将IO按照方向划分为输入与输出,参照点是我们写的程序.
- **输入**:用来读取数据的,是从外界到程序的方向,用于获取数据.
- **输出**:用来写出数据的,是从程序到外界的方向,用于发送数据.

java将IO比喻为"流",即:stream. 就像生活中的"电流","水流"一样,它是以同一个方向顺序移动的过程.只不过这里流动的是字节(2进制数据).所以在IO中有输入流和输出流之分,我们理解他们是连接程序与另一端的"管道",用于获取或发送数据到另一端.

因此流的读写是顺序读写的，只能顺序向后写或向后读，不能回退。

Java定义了两个超类(抽象类):

- **java.io.InputStream**:所有字节输入流的超类,其中定义了读取数据的方法.因此将来不管读取的是什么设备(连接该设备的流)都有这些读取的方法,因此我们可以用相同的方法读取不同设备中的数据

  常用方法:

  `int read()`：读取一个字节，返回的int值低8位为读取的数据。如果返回值为整数-1则表示读取到了流的末尾

  `int read(byte[] data)`：块读取，最多读取data数组总长度的数据并从数组第一个位置开始存入到数组中，返回值表示实际读取到的字节量，如果返回值为-1表示本次没有读取到任何数据，是流的末尾。

- **java.io.OutputStream**:所有字节输出流的超类,其中定义了写出数据的方法.

  常用方法:

  void write(int d)：写出一个字节，写出的是给定的int值对应2进制的低八位。

  void write(byte[] data)：块写，将给定字节数组中所有字节一次性写出。

void write(byte[]data,int off,int len)：块写，将给定字节数组从下标off处开始的连续len个字节一次性写出。

java将流分为两类:节点流与处理流:

- **节点流**:也称为**低级流**.

  节点流的另一端是明确的,是实际读写数据的流,读写一定是建立在节点流基础上进行的.

- **处理流**:也称为**高级流**.

  处理流不能独立存在,必须连接在其他流上,目的是当数据流经当前流时对数据进行加工处理来简化我们对数据的该操作.

实际应用中,我们可以通过串联一组高级流到某个低级流上以流水线式的加工处理对某设备的数据进行读写,这个过程也成为流的连接,这也是IO的精髓所在.

文件流

文件流是一对低级流，**用于读写文件的流。**

java.io.FileOutputStream文件输出流，继承自java.io.OutputStream

常用构造器

覆盖模式对应的构造器

> 覆盖模式是指若指定的文件存在，文件流在创建时会先将该文件原内容清除。

- FileOutputStream(String pathname)：创建文件输出流用于向指定路径表示的文件做写操作
- FileOutputStream(File file)：创建文件输出流用于向File表示的文件做写操作。

  注:如果写出的文件不存在文件流自动创建这个文件，但是如果该文件所在的目录不存在会抛出异常:java.io.FileNotFoundException

追加写模式对应的构造器

> 追加模式是指若指定的文件存在，文件流会将写出的数据陆续追加到文件中。

- FileOutputStream(String pathname,boolean append)：如果第二个参数为true则为追加模式，false则为覆盖模式
- FileOutputStream(File file,boolean append)：同上

常用方法:

```
void write(int d)：向文件中写入一个字节，写入的是int值2进制的低八位。

void write(byte[] data)：向文件中块写数据。将数组data中所有字节一次性写入文件。

void write(byte[] data,int off,int len)：向文件中快写数据。将数组data中从下标off开始的连续len个字节一次性写入文件。
```

java.io.FileInputStream文件输入流，继承自java.io.InputStream

常用构造器

FileInputStream(String pathname) 创建读取指定路径下对应的文件的文件输入流，如果指定的文件不存在则会抛出异常java.io.FileNotFoundException

FileInputStream(File file) 创建读取File表示的文件的文件输入流，如果File表示的文件不存在则会抛出异常java.io.IOException。

常用方法

`int read()`：从文件中读取一个字节，返回的`int`值低八位有效，如果返回的`int`值为整数`-1`则表示读取到了文件末尾。

`int read(byte[] data)`：块读数据，从文件中一次性读取给定的`data`数组总长度的字节量并从数组第一个元素位置开始存入数组中。返回值为实际读取到的字节数。如果返回值为整数`-1`则表示读取到了文件末尾。

#####

缓冲流

缓冲流是一对高级流，在流链接中链接它的**目的是加快读写效率。**缓冲流内部**默认缓冲区为8kb**，缓冲流**总是块读写数据来提高读写效率。**

java.io.BufferedOutputStream缓冲字节输出流，继承自java.io.OutputStream

常用构造器

- BufferedOutputStream(OutputStream out)：创建一个默认8kb大小缓冲区的缓冲字节输出流，并连接到参数指定的字节输出流上。
- BufferedOutputStream(OutputStream out,int size)：创建一个size指定大小(单位是字节)缓冲区的缓冲字节输出流，并连接到参数指定的字节输出流上。

常用方法

`flush()`：强制将缓冲区中已经缓存的数据一次性写出

缓冲流的写出方法功能与`OutputStream`上一致，需要知道的时`write`方法调用后并非实际写出，而是先将数据存入缓冲区(内部的字节数组中)，当缓冲区满了时会自动写出一次。

java.io.BufferedInputStream缓冲字节输出流，继承自java.io.InputStream

常用构造器

- BufferedInputStream(InputStream in)：创建一个默认8kb大小缓冲区的缓冲字节输入流，并连接到参数指定的字节输入流上。
- BufferedInputStream(InputStream in,int size)：创建一个size指定大小(单位是字节)缓冲区的缓冲字节输入流，并连接到参数指定的字节输入流上。

常用方法

缓冲流的读取方法功能与`InputStream`上一致，需要知道的时`read`方法调用后缓冲流会一次性读取缓冲区大小的字节数据并存入缓冲区，然后再根据我们调用`read`方法读取的字节数进行返回，直到缓冲区所有数据都已经通过`read`方法返回后会再次读取一组数据进缓冲区。即:块读取操作

###