

# 第 22 天 IO

## 今日内容介绍

◆ File

◆ 递归

## 第 1 章 File

### 1.1 IO 概述

回想之前写过的程序，数据都是在内存中，一旦程序运行结束，这些数据都没有了，等下次再想使用这些数据，可是已经没有了。那怎么办呢？能不能把运算完的数据都保存下来，下次程序启动的时候，再把这些数据读出来继续使用呢？其实要把数据持久化存储，就需要把内存中的数据存储到内存以外的其他持久化设备(硬盘、光盘、U 盘等)上。

当需要把内存中的数据存储到持久化设备上这个动作称为输出（写）Output 操作。

当把持久设备上的数据读取到内存中的这个动作称为输入（读）Input 操作。

因此我们把这种输入和输出动作称为 IO 操作。

简单了解 IO 是怎么一回事之后，接下来就要进一步做系统了解。

在我们操作系统中，数据都保存在文件中，而文件存放相应的文件夹中。那么 Java 中是如何描述这些的呢？

## 1.2 File 类的出现

打开 API，搜索 File 类。阅读其描述：File 文件和目录路径名的抽象表示形式。即，Java 中把文件或者目录（文件夹）都封装成 File 对象。也就是说如果我们要去操作硬盘上的文件，或者文件夹只要找到 File 这个类即可。那么我们就要研究研究 File 这个类中都有那些功能可以操作文件或者文件夹呢？

## 1.3 File 类的构造函数

<code>File(File parent, String child)</code>	根据 parent 抽象路径名和 child 路径名字符串创建一个新 File 实例。
<code>File(String pathname)</code>	通过将给定路径名字符串转换为抽象路径名来创建一个新 File 实例。
<code>File(String parent, String child)</code>	根据 parent 路径名字符串和 child 路径名字符串创建一个新 File 实例。

- 通过构造方法创建 File 对象，我们进行演示：

```
public class FileDemo {
    public static void main(String[] args) {
        //File 构造函数演示
        String pathName = "e:\\java_code\\day22e\\hello.java";
        File f1 = new File(pathName); //将 Test22 文件封装成 File 对象。注意；有可以封装不存在文件
        //或者文件夹，变成对象。
        System.out.println(f1);

        File f2 = new File("e:\\java_code\\day22e", "hello.java");
        System.out.println(f2);

        //将 parent 封装成 file 对象。
        File dir = new File("e:\\java_code\\day22e");
        File f3 = new File(dir, "hello.java");
        System.out.println(f3);
    }
}
```

## 1.4 File 类的获取

创建完了 File 对象之后，那么 File 类中都有如下常用方法，可以获取文件相关信息

String	<code>getAbsolutePath()</code>	返回此抽象路径名的绝对路径名字符串。
String	<code>getName()</code>	返回由此抽象路径名表示的文件或目录的名称。
String	<code>getPath()</code>	将此抽象路径名转换为一个路径名字符串。
long	<code>length()</code>	返回由此抽象路径名表示的文件的长度。

- 方法演示如下：

```
public class FileMethodDemo {  
    public static void main(String[] args) {  
        //创建文件对象  
        File file = new File("Test22.java");  
        //获取文件的绝对路径，即全路径  
        String absPath = file.getAbsolutePath();  
        //File 中封装的路径是什么获取到的就是什么。  
        String path = file.getPath();  
        //获取文件名称  
        String filename = file.getName();  
        //获取文件大小  
        long size = file.length();  
  
        System.out.println("absPath="+absPath);  
        System.out.println("path="+path);  
        System.out.println("filename="+filename);  
        System.out.println("size="+size);  
    }  
}
```

## 1.5 文件和文件夹的创建删除等

经常上面介绍，我们知道可以通过 File 获取到文件名称，文件路径(目录)等信息。

接下来演示使用 File 类创建、删除文件等操作。

boolean	<code>createNewFile()</code> 当且仅当不存在具有此抽象路径名指定名称的文件时，不可分地创建一个新的空文件。
boolean	<code>delete()</code> 删除此抽象路径名表示的文件或目录。
boolean	<code>exists()</code> 测试此抽象路径名表示的文件或目录是否存在。
boolean	<code>isDirectory()</code> 测试此抽象路径名表示的文件是否是一个目录。
boolean	<code>isFile()</code> 测试此抽象路径名表示的文件是否是一个标准文件。
boolean	<code>mkdir()</code> 创建此抽象路径名指定的目录。

- 我们进行方法的演示

```
public class FileMethodDemo2 {  
    public static void main(String[] args) throws IOException {  
        // 对文件或者文件加进行操作。  
        File file = new File("e:\\file.txt");  
        // 创建文件，如果文件不存在，创建 true 如果文件存在，则不创建 false。 如果路径错误，  
        // IOException。  
        boolean b1 = file.createNewFile();  
        System.out.println("b1=" + b1);  
        //-----删除文件操作-----注意：不去回收站。慎用-----  
        boolean b2 = file.delete();  
        System.out.println("b2="+b2);  
  
        //-----需要判断文件是否存在-----  
        boolean b3 = file.exists();  
        System.out.println("b3="+b3);  
  
        //-----对目录操作 创建，删除，判断-----  
        File dir = new File("e:\\abc");  
        //mkdir()创建单个目录。//dir.mkdirs();创建多级目录  
        boolean b4 = dir.mkdir();  
        System.out.println("b4="+b4);  
        //删除目录时，如果目录中有内容，无法直接删除。  
        boolean b5 = dir.delete();  
        //只有将目录中的内容都删除后，保证该目录为空。这时这个目录才可以删除。  
        System.out.println("b5=" + b5);  
  
        //-----判断文件，目录-----  
        File f = new File("e:\\javahaha");// 要判断是否是文件还是目录，必须先判断存在。  
        // f.mkdir();//f.createNewFile();  
        System.out.println(f.isFile());  
        System.out.println(f.isDirectory());  
    }  
}
```

```
}  
}
```

## 1.6 listFiles()方法介绍

文件都存放在目录(文件夹)中,那么如何获取一个目录中的所有文件或者目录中的文件夹呢?

那么我们先想想,一个目录中可能有多个文件或者文件夹,那么如果 File 中有功能获取到一个目录

中的所有文件和文件夹,那么功能得到的结果要么是数组,要么是集合。我们开始查阅 API。

<code>String[]</code>	<code>list()</code> 返回一个字符串数组,这些字符串指定此抽象路径名表示的目录中的文件和目录。
<code>File[]</code>	<code>listFiles()</code> 返回一个抽象路径名数组,这些路径名表示此抽象路径名表示的目录中的文件。

- 方法演示如下:

```
public class FileMethodDemo3 {  
    public static void main(String[] args) {  
        File dir = new File("e:\\java_code");  
        //获取的是目录下的当前的文件以及文件夹的名称。  
        String[] names = dir.list();  
        for(String name : names){  
            System.out.println(name);  
        }  
        //获取目录下当前文件以及文件对象,只要拿到了文件对象,那么就可以获取其中想要的信息  
        File[] files = dir.listFiles();  
        for(File file : files){  
            System.out.println(file);  
        }  
    }  
}
```

**注意:** 在获取指定目录下的文件或者文件夹时必须满足下面两个条件

1, 指定的目录必须是存在的,

2, 指定的必须是目录。否则容易引发返回数组为 null, 出现 NullPointerException

## 1.7 文件过滤器

通过 `listFiles()` 方法，我们可以获取到一个目录下的所有文件和文件夹，但能不能对其进行过滤呢？比如我们只想要一个目录下的指定扩展名的文件，或者包含某些关键字的文件夹呢？

我们是可以把一个目录下的所有文件和文件夹获取到，并遍历当前获取到所有内容，遍历过程中在进行筛选，但是这个动作有点麻烦，Java 给我们提供相应的功能来解决这个问题。

查阅 `File` 类的 API，在查阅时发现 `File` 类中重载的 `listFiles` 方法，并且接受指定的过滤器。

<code>File[]</code>	<code>listFiles(FilenameFilter filter)</code> 返回抽象路径名数组，这些路径名表示此抽象路径名表示的目录中满足指定过滤器的文件和目录。
---------------------	--

**接口 `FilenameFilter`** 实现此接口的类实例可用于过滤器文件名。

### 方法摘要

<code>boolean</code>	<code>accept(File dir, String name)</code> 测试指定文件是否应该包含在某一文件列表中。
----------------------	---

- 测试类

```
public class FileDemo2 {
    public static void main(String[] args) {
        //获取扩展名为.java 所有文件
        //创建 File 对象
        File file = new File("E:\\code\\day11_code");
        //获取指定扩展名的文件,由于要对所有文件进行扩展名筛选，因此调用方法需要传递过滤器
        File[] files = file.listFiles(new MyFileFilter());
        //遍历获取到的所有符合条件的文件
        for (File f : files) {
            System.out.println(f);
        }
    }
}
```

- 自定义类继承 `FilenameFilter` 过滤器接口

```
//定义类实现文件名称 FilenameFilter 过滤器
class MyFileFilter implements FilenameFilter{
    public boolean accept(File dir, String name) {
        return name.endsWith(".java");
    }
}
```

在查阅 API 时，我们发现，在 `listFiles(FileFilter filter)` 也可以接受一个 `FileFilter` 过滤器，它和我们讲的 `FilenameFilter` 有啥区别呢？

<code>File[]</code>	<code>listFiles(FileFilter filter)</code> 返回抽象路径名数组，这些路径名表示此抽象路径名表示的目录中满足指定过滤器的文件和目录。
---------------------	--

**接口 `FileFilter`** 用于抽象路径名的过滤器。

### 方法摘要

<code>boolean</code>	<code>accept(File pathname)</code> 测试指定抽象路径名是否应该包含在某个路径名列表中。
----------------------	---

`FilenameFilter` 过滤器中的 `accept` 方法接受两个参数，一个当前文件或文件夹所在的路径，一个是当前文件或文件夹对象的名称。

`FileFilter` 过滤器中的 `accept` 方法接受一个参数，这个参数就当前文件或文件夹对象

当我们需要过滤文件名称时就可以使用 `FilenameFilter` 这个过滤器，当我们想对当前文件或文件夹进行过滤，就可以使用 `FileFilter`，比如需要当前目录下的所有文件夹，就可以使用 `FileFilter` 过滤器。

- 测试类

```
public class FileDemo2 {  
    public static void main(String[] args) {  
        //获取扩展名为.java 所有文件  
        //创建 File 对象  
        File file = new File("E:\\code\\day11_code");  
        //获取指定目录下的文件夹  
        File[] files = file.listFiles(new FileFilterByDir());  
        //遍历获取到的所有符合条件的文件  
        for (File f : files) {  
            System.out.println(f);  
        }  
    }  
}
```

- 自定义类继承 `FileFilter` 过滤器接口

```
//文件过滤器  
class FileFilterByDir implements FileFilter{  
    public boolean accept(File pathname) {
```

```
        return pathname.isDirectory();
    }
}
```

## 第 2 章 递归

### 2.1 递归的概述

递归，指在当前方法内调用自己的这种现象

```
public void method(){
    System.out.println("递归的演示");
    //在当前方法内调用自己
    method();
}
```

递归分为两种，直接递归和间接递归。

直接递归称为方法自身调用自己。间接递归可以 A 方法调用 B 方法，B 方法调用 C 方法，C 方法调用 A 方法。

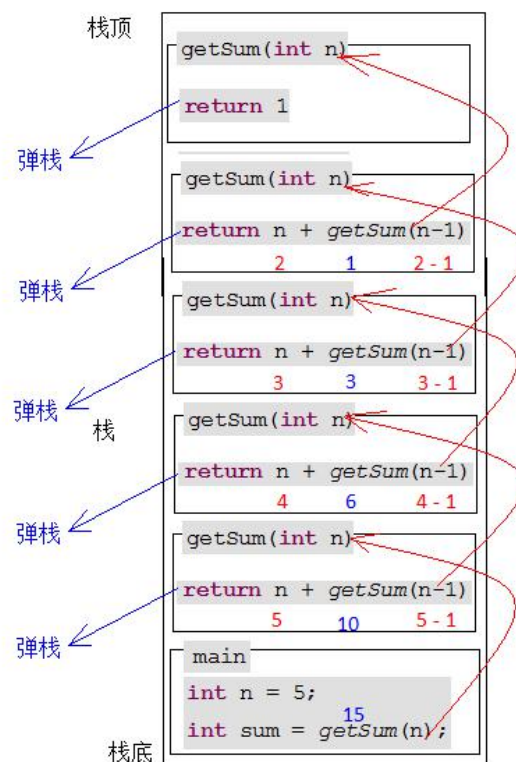
- 递归的代码演示，计算 1-n 之间的和，使用递归完成

```
public class DiGuiDemo {
    public static void main(String[] args) {
        //计算 1~num 的和，使用递归完成
        int n = 5;
        int sum = getSum(n);
        System.out.println(sum);
    }
    public static int getSum(int n) {
        if(n == 1){
            return 1;
        }
        return n + getSum(n-1);
    }
}
```

- 代码执行流程图解



```
public class DiGuiDemo {  
    public static void main(String[] args) {  
        //计算 1~num 的和，使用递归完成  
        int n = 5;  
        int sum = getSum(n);  
        System.out.println(sum);  
    }  
    public static int getSum(int n) {  
        if(n == 1){  
            return 1;  
        }  
        return n + getSum(n-1);  
    }  
}
```



注意：递归一定要有条件限定，保证递归能够停止下来，否则会发生栈内存溢出。

在递归中虽然有限定条件，但是递归次数不能太多。否则也会发生栈内存溢出。

## 2.2 递归打印所有子目录中的文件路径

编写一个方法用来打印指定目录中的文件路径，并进行方法的调用

要求：若指定的目录有子目录，那么把子目录中的文件路径也打印出来

步骤：

1. 指定要打印的目录 File 对象
2. 调用 getFileAll()方法
  - 2.1 获取指定目录中的所有 File 对象
  - 2.2 遍历得到每一个 File 对象
  - 2.3 判断当前 File 对象是否是目录

判断结果为 true，说明为目录，通过递归，再次调用步骤 2 的 getFileAll()方法

判断结果为 false，说明是文件，打印文件的路径

- 代码演示

```
public class FileDemo2 {  
    public static void main(String[] args) {  
        File file = new File("d:\\test");  
        getFileAll(file);  
    }  
    //获取指定目录以及子目录中的所有的文件  
    public static void getFileAll(File file) {  
        File[] files = file.listFiles();  
        //遍历当前目录下的所有文件和文件夹  
        for (File f : files) {  
            //判断当前遍历到的是否为目录  
            if(f.isDirectory()){  
                //是目录，继续获取这个目录下的所有文件和文件夹  
                getFileAll(f);  
            }else{  
                //不是目录，说明当前 f 就是文件，那么就打印出来  
                System.out.println(f);  
            }  
        }  
    }  
}
```

## 2.3 搜索指定目录中的.java 文件(含子目录)

需求：打印指定目录即所有子目录中的.java 文件的文件路径

要求：编写一个方法用来打印指定目录中的.java 文件路径，并进行方法的调用

若指定的目录有子目录，那么把子目录中的.java 文件路径也打印出来

步骤：

1. 指定要打印的目录 File 对象
2. 调用 getFileAll()方法，传入要打印的目录 File 对象

2.1 通过 FilenameFilter 过滤器获取指定目录中的所有.java 类型的 File 对象

## 2.2 遍历得到每一个 File 对象

## 2.3 判断当前 File 对象是否是目录

判断结果为 true，说明为目录，通过递归，再次调用步骤 2 的 getFileAll()方法

判断结果为 false，说明是文件，打印文件的路径

## 2.4 实现代码步骤

- 测试类

```
public class FileDemo4 {  
    public static void main(String[] args) {  
        File file = new File("d:\\test");  
        getFileAll(file);  
    }  
    //获取指定目录以及子目录中的所有的文件  
    public static void getFileAll(File file) {  
        File[] files = file.listFiles(MyFileFilter());  
        //遍历当前目录下的所有文件和文件夹  
        for (File f : files) {  
            //判断当前遍历到的是否为目录  
            if(f.isDirectory()){  
                //是目录，继续获取这个目录下的所有文件和文件夹  
                getFileAll(f);  
            }else{  
                //不是目录，说明当前 f 就是文件，那么就打印出来  
                System.out.println(f);  
            }  
        }  
    }  
}
```

- 自定义类继承 FilenameFilter 过滤器接口

```
//定义类实现文件名称 FilenameFilter 过滤器  
class MyFileFilter implements FilenameFilter{  
    public boolean accept(File dir, String name) {  
        return name.endsWith(".java");  
    }  
}
```

## 第 3 章 总结

### 3.1 知识点总结

- 递归：方法定义中调用方法本身的现象

- 直接递归

```
public void methodA(){  
    methodA();  
}
```

- 间接递归

```
public void methodB(){  
    methodC();  
}  
public void methodC(){  
    methodB();  
}
```

- 递归注意实现

- ◆ 要有出口，否则就是死递归
- ◆ 次数不能太多，否则就内存溢出

- File: 文件和目录路径名的抽象表示形式

- 构造方法：

`public File(String pathname)` 通过给定的文件或文件夹的路径，来创建对应的 File 对象

`public File(String parent, String child)` 通过给定的父文件夹路径，与给定的文件名称或目录名称来创建对应的 File 对象

`public File(File parent, String child)` 通过给定的 File 对象的目录路径，与给定的文件夹名称或文件名称来创建对应的 File 对象

■ 路径的分类：

◆ 绝对路径，带盘盘符

```
E:\Workspace\day20_File\abc.txt
```

◆ 相对路径，不带盘符

```
day20_File\abc.txt
```

- ◆ 注意：当指定一个文件路径的时候，如果采用的是相对路径，默认的目录为项目的根目录

■ 方法

`public boolean createNewFile()` 创建文件

- ◆ 返回值为 `true`，说明创建文件成功
- ◆ 返回值为 `false`，说明文件已存在，创建文件失败

`public boolean mkdir()` 创建单层文件夹

- ◆ 创建文件夹成功，返回 `true`
- ◆ 创建文件夹失败，返回 `false`

`public boolean mkdirs()` 创建多层文件夹

`public boolean delete()`

- ◆ 删除此抽象路径名表示的文件或目录。
- ◆ 如果此路径名表示一个目录，则该目录必须为空才能删除

`public boolean isDirectory()` 判断是否为文件夹

`public boolean isFile()` 判断是否为文件

`public boolean exists()` 判断 File 对象对应的文件或文件夹是否存在

`public String getAbsolutePath()` 获取当前 File 的绝对路径

`public String getName()` 获取当前 File 对象的文件或文件夹名称

`public long length()` 获取当前 File 对象的文件或文件夹的大小（字节）

`public File[] listFiles()` 获取 File 所代表目录中所有文件或文件夹的绝对路径