Java Web学习总结(五)——Servlet开发(一)

2018-03-13 孤傲苍狼 Java团长

上一篇：Java Web学习总结(四)——Http协议

一、Servlet简介

Servlet是sun公司提供的一门用于开发动态web资源的技术。

Sun公司在其API中提供了一个servlet接口，用户若想用发一个动态web资源(即开发一个Java程序向浏览器输出数据)，需要完成以下2个步骤：

1、编写一个Java类，实现servlet接口。

2、把开发好的Java类部署到web服务器中。

按照一种约定俗成的称呼习惯，通常我们也把实现了servlet接口的java程序，称之为Servlet

二、Servlet的运行过程

Servlet程序是由WEB服务器调用，web服务器收到客户端的Servlet访问请求后：

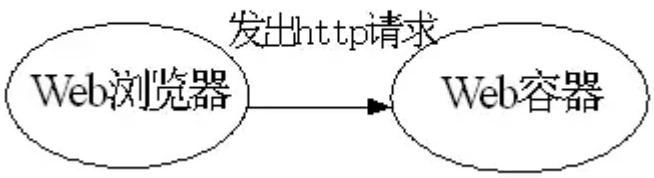
①Web服务器首先检查是否已经装载并创建了该Servlet的实例对象。如果是，则直接执行第④步，否则，执行第②步。

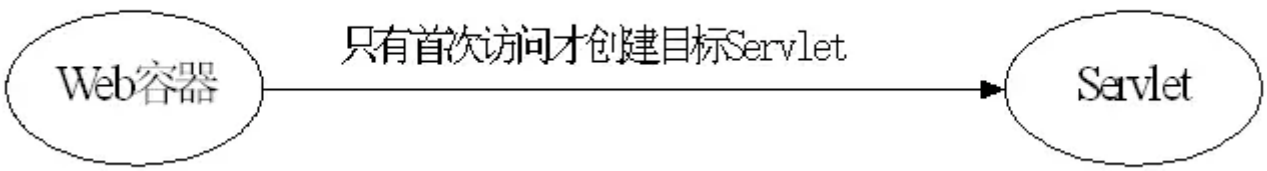
②装载并创建该Servlet的一个实例对象。

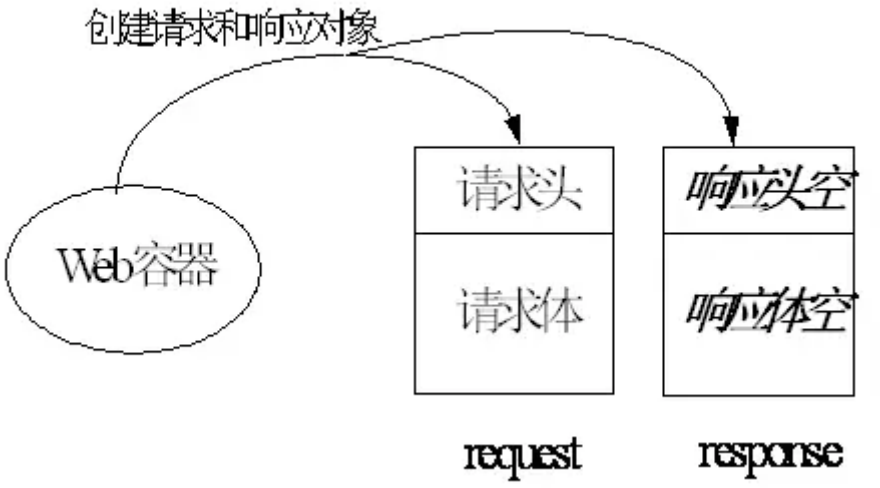
③调用Servlet实例对象的init()方法。

④创建一个用于封装HTTP请求消息的HttpServletRequest对象和一个代表HTTP响应消息的HttpServletResponse对象，然后调用Servlet的service()方法并将请求和响应对象作为参数传递进去。

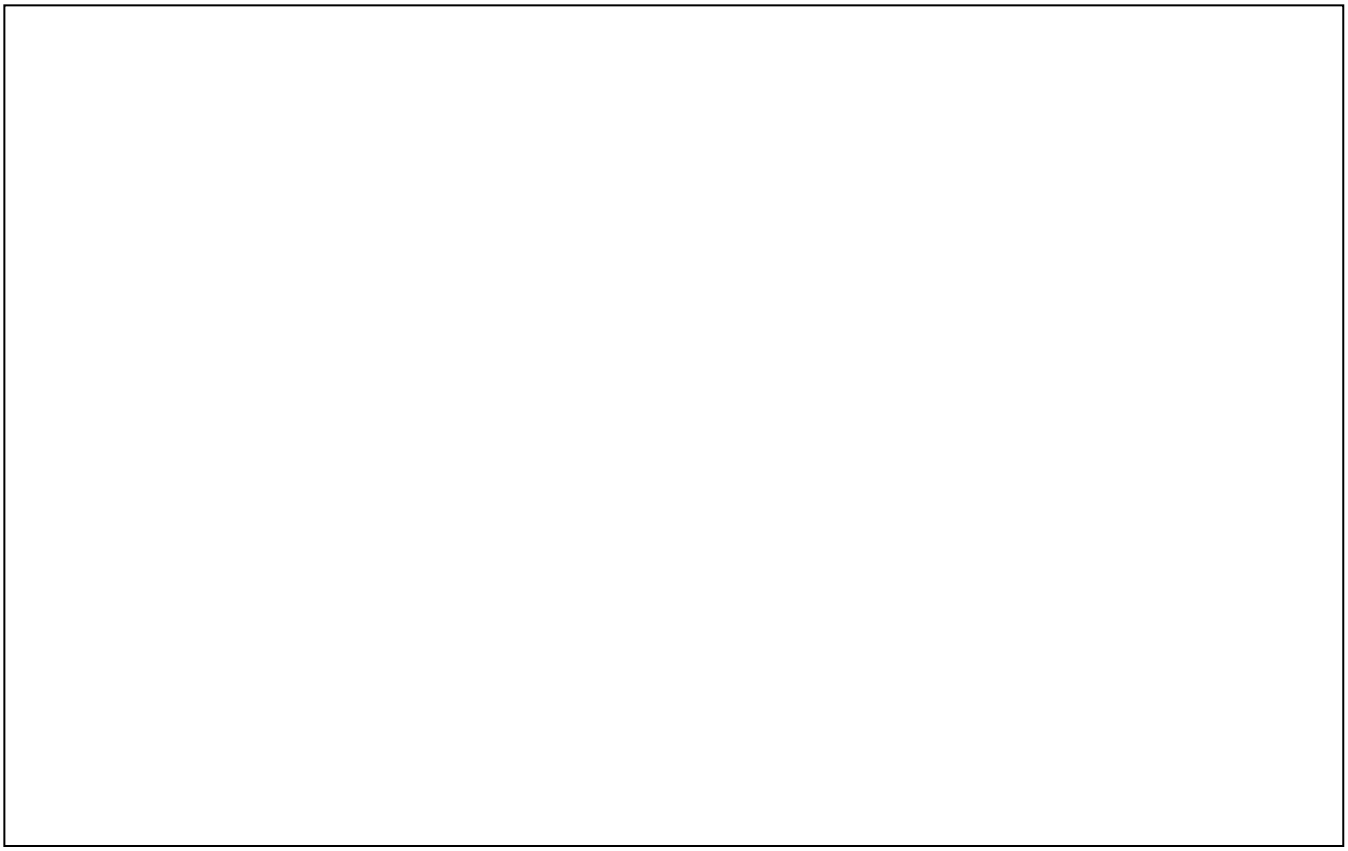
⑤WEB应用程序被停止或重新启动之前，Servlet引擎将卸载Servlet，并在卸载之前调用Servlet的destroy()方法。





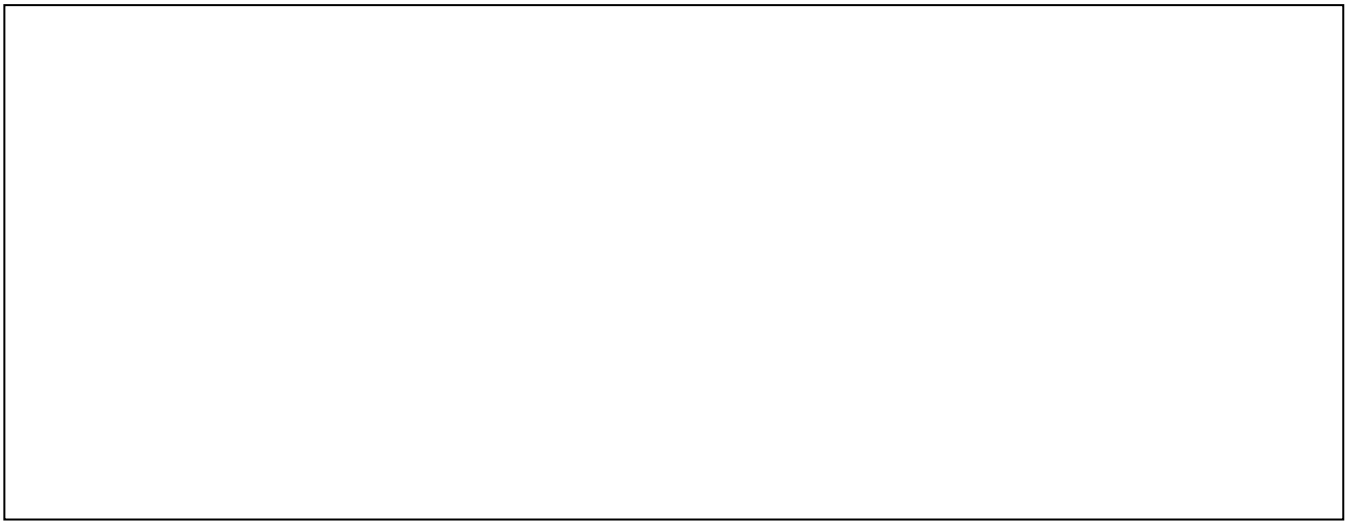

创建请求和响应对象
Web容器
请求头
请求体
响应头空
响应体空
request
response

三、Servlet调用图



四、在Eclipse中开发Servlet

在eclipse中新建一个web project工程，eclipse会自动创建下图所示目录结构：



4.1、Servlet接口实现类

Servlet接口SUN公司定义了两个默认实现类，分别为：GenericServlet、HttpServlet。

HttpServlet指能够处理HTTP请求的servlet，它在原有Servlet接口上添加了一些与HTTP协议处理方法，它比Servlet接口的功能更为强大。因此开发人员在编写Servlet时，通常应继承这个类，而避免直接去实现Servlet接口。

HttpServlet在实现Servlet接口时，覆写了service方法，该方法体内的代码会自动判断用户的请求方式，如为GET请求，则调用HttpServlet的doGet方法，如为Post请求，则调用doPost方法。因此，开发人员在编写Servlet时，通常只需要覆写doGet或doPost方法，而不要去覆写service方法。

4.2、通过Eclipse创建和编写Servlet

选中gacl.servlet.study包，右键→New→Servlet，如下图所示：

这样，我们就通过Eclipse帮我们创建好一个名字为ServletDemo1的Servlet，创建好的ServletDemo01里面会有如下代码：

```
1 package gacl.servlet.study;
2
3 import java.io.IOException;
4 import java.io.PrintWriter;
5
6 import javax.servlet.ServletException;
7 import javax.servlet.http.HttpServlet;
8 import javax.servlet.http.HttpServletRequest;
9 import javax.servlet.http.HttpServletResponse;
10
11 public class ServletDemo1 extends HttpServlet {
12
13       /**
14         * The doGet method of the servlet. <br>
15         *
16         * This method is called when a form has its tag value method equals to get.
17         *
18         * @param request the request send by the client to the server
19         * @param response the response send by the server to the client
20         * @throws ServletException if an error occurred
21         * @throws IOException if an error occurred
22         */
23       public void doGet(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response)
```

```
24                  throws ServletException, IOException {
25
26          response.setContentType("text/html");
27          PrintWriter out = response.getWriter();
28          out.println("<!DOCTYPE HTML PUBLIC \"-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN\">");
29          out.println("<HTML>");
30          out.println("   <HEAD><TITLE>A Servlet</TITLE></HEAD>");
31          out.println("   <BODY>");
32          out.print("      This is ");
33          out.print(this.getClass());
34          out.println(", using the GET method");
35          out.println("   </BODY>");
36          out.println("</HTML>");
37          out.flush();
38          out.close();
39      }
40
41      /**
42       * The doPost method of the servlet. <br>
43       *
44       * This method is called when a form has its tag value method equals to post.
45       *
46       * @param request the request send by the client to the server
47       * @param response the response send by the server to the client
48       * @throws ServletException if an error occurred
49       * @throws IOException if an error occurred
50       */
51      public void doPost(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response)
52                  throws ServletException, IOException {
53
54          response.setContentType("text/html");
55          PrintWriter out = response.getWriter();
56          out.println("<!DOCTYPE HTML PUBLIC \"-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN\">");
57          out.println("<HTML>");
58          out.println("   <HEAD><TITLE>A Servlet</TITLE></HEAD>");
59          out.println("   <BODY>");
60          out.print("      This is ");
61          out.print(this.getClass());
62          out.println(", using the POST method");
63          out.println("   </BODY>");
64          out.println("</HTML>");
65          out.flush();
66          out.close();
67      }
68
69  }
```

这些代码都是Eclipse自动生成的，而web.xml文件中也多了<servlet></servlet>和<servlet-mapping></servlet-mapping>两对标签，这两对标签是配置ServletDemo1的，如下图所示：

然后我们就可以通过浏览器访问ServletDemo1这个Servlet，如下图所示：

五、Servlet开发注意细节

5.1、Servlet访问URL映射配置

由于客户端是通过URL地址访问web服务器中的资源，所以Servlet程序若想被外界访问，必须把servlet程序映射到一个URL地址上，这个工作在web.xml文件中使用<servlet>元素和<servlet-mapping>元素完成。

<servlet>元素用于注册Servlet，它包含有两个主要的子元素：<servlet-name>和<servlet-class>，分别用于设置Servlet的注册名称和Servlet的完整类名。

一个<servlet-mapping>元素用于映射一个已注册的Servlet的一个对外访问路径，它包含有两个子元素：<servlet-name>和<url-pattern>，分别用于指定Servlet的注册名称和Servlet的对外访问路径。例如：

```
<servlet>
   <servlet-name>ServletDemo1</servlet-name>
   <servlet-class>gacl.servlet.study.ServletDemo1</servlet-class>
</servlet>

<servlet-mapping>
   <servlet-name>ServletDemo1</servlet-name>
   <url-pattern>/servlet/ServletDemo1</url-pattern>
</servlet-mapping>
```

同一个Servlet可以被映射到多个URL上，即多个<servlet-mapping>元素的<servlet-name>子元素的设置值可以是同一个Servlet的注册名。 例如：

```
<servlet>
   <servlet-name>ServletDemo1</servlet-name>
   <servlet-class>gacl.servlet.study.ServletDemo1</servlet-class>
</servlet>

<servlet-mapping>
```

```
    <servlet-name>ServletDemo1</servlet-name>
    <url-pattern>/servlet/ServletDemo1</url-pattern>
  </servlet-mapping>
  <servlet-mapping>
      <servlet-name>ServletDemo1</servlet-name>
      <url-pattern>/1.htm</url-pattern>
   </servlet-mapping>
    <servlet-mapping>
      <servlet-name>ServletDemo1</servlet-name>
      <url-pattern>/2.jsp</url-pattern>
   </servlet-mapping>
    <servlet-mapping>
      <servlet-name>ServletDemo1</servlet-name>
      <url-pattern>/3.php</url-pattern>
   </servlet-mapping>
    <servlet-mapping>
      <servlet-name>ServletDemo1</servlet-name>
      <url-pattern>/4.ASPX</url-pattern>
   </servlet-mapping>
```

通过上面的配置，当我们想访问名称是ServletDemo1的Servlet，可以使用如下的几个地址去访问：

http://localhost:8080/JavaWeb_Servlet_Study_20140531**/servlet/ServletDemo1**

http://localhost:8080/JavaWeb_Servlet_Study_20140531**/1.htm**

http://localhost:8080/JavaWeb_Servlet_Study_20140531**/2.jsp**

http://localhost:8080/JavaWeb_Servlet_Study_20140531**/3.php**

http://localhost:8080/JavaWeb_Servlet_Study_20140531**/4.ASPX**

ServletDemo1被映射到了多个URL上。

5.2、Servlet访问URL使用*通配符映射

在Servlet映射到的URL中也可以使用*通配符，但是只能有两种固定的格式：一种格式是"*.扩展名"，另一种格式是以正斜杠（/）开头并以"/*"结尾。例如：

```
  <servlet>
      <servlet-name>ServletDemo1</servlet-name>
      <servlet-class>gacl.servlet.study.ServletDemo1</servlet-class>
   </servlet>

    <servlet-mapping>
```

```
7       <servlet-name>ServletDemo1</servlet-name>
8     <url-pattern>/*</url-pattern>
```

*可以匹配任意的字符，所以此时可以用任意的URL去访问ServletDemo1这个Servlet，如下图所示：

对于如下的一些映射关系：

Servlet1 映射到 /abc/*

Servlet2 映射到 /*

Servlet3 映射到 /abc

Servlet4 映射到 *.do

问题：

当请求URL为“/abc/a.html”，“/abc/*”和“/*”都匹配，哪个servlet响应

Servlet引擎将调用Servlet1。

当请求URL为“/abc”时，“/abc/*”和“/abc”都匹配，哪个servlet响应

Servlet引擎将调用Servlet3。

当请求URL为“/abc/a.do”时，“/abc/*”和“*.do”都匹配，哪个servlet响应

Servlet引擎将调用Servlet1。

当请求URL为“/a.do”时，“/*”和“*.do”都匹配，哪个servlet响应

Servlet引擎将调用Servlet2。

当请求URL为“/xxx/yyy/a.do”时，“/*”和“*.do”都匹配，哪个servlet响应

Servlet引擎将调用Servlet2。

匹配的原则就是"谁长得更像就找谁"

5.3、Servlet与普通Java类的区别

Servlet是一个供其他Java程序（Servlet引擎）调用的Java类，它不能独立运行，它的运行完全由Servlet引擎来控制和调度。

针对客户端的多次Servlet请求，通常情况下，服务器只会创建一个Servlet实例对象，也就是说Servlet实例对象一旦创建，它就会驻留在内存中，为后续的其它请求服务，直至web容器退出，servlet实例对象才会销毁。

在Servlet的整个生命周期内，Servlet的init方法只被调用一次。而对一个Servlet的每次访问请求都导致Servlet引擎调用一次servlet的service方法。对于每次访问请求，Servlet引擎都会创建一个新的HttpServletRequest请求对象和一个新的HttpServletResponse响应对象，然后将这两个对象作为参数传递给它调用的Servlet的service()方法，service方法再根据请求方式分别调用doXXX方法。

如果在<servlet>元素中配置了一个<load-on-startup>元素，那么WEB应用程序在启动时，就会装载并创建Servlet的实例对象、以及调用Servlet实例对象的init()方法。

举例：

```
<servlet>
    <servlet-name>invoker</servlet-name>
    <servlet-class>
        org.apache.catalina.servlets.InvokerServlet
    </servlet-class>
    <load-on-startup>1</load-on-startup>
</servlet>
```

用途：为web应用写一个InitServlet，这个servlet配置为启动时装载，为整个web应用创建必要的数据库表和数据。

5.4、缺省Servlet

如果某个Servlet的映射路径仅仅为一个正斜杠（/），那么这个Servlet就成为当前Web应用程序的缺省Servlet。

凡是在web.xml文件中找不到匹配的<servlet-mapping>元素的URL，它们的访问请求都将交给缺省Servlet处理，也就是说，缺省Servlet用于处理所有其他Servlet都不处理的访问请求。 例如：

```
<servlet>
    <servlet-name>ServletDemo2</servlet-name>
    <servlet-class>gacl.servlet.study.ServletDemo2</servlet-class>
    <load-on-startup>1</load-on-startup>
 </servlet>

 <!-- 将ServletDemo2配置成缺省Servlet -->
 <servlet-mapping>
    <servlet-name>ServletDemo2</servlet-name>
     <url-pattern>/</url-pattern>
  </servlet-mapping>
```

当访问不存在的Servlet时，就使用配置的默认Servlet进行处理，如下图所示：

在<tomcat的安装目录>\conf\web.xml文件中，注册了一个名称为org.apache.catalina.servlets.DefaultServlet的Servlet，并将这个Servlet设置为了缺省Servlet。

```
    <servlet>
        <servlet-name>default</servlet-name>
        <servlet-class>org.apache.catalina.servlets.DefaultServlet</servlet-class>
        <init-param>
            <param-name>debug</param-name>
            <param-value>0</param-value>
        </init-param>
        <init-param>
            <param-name>listings</param-name>
             <param-value>false</param-value>
         </init-param>
         <load-on-startup>1</load-on-startup>
    </servlet>

<!-- The mapping for the default servlet -->
    <servlet-mapping>
```

```
17            <servlet-name>default</servlet-name>
18            <url-pattern>/</url-pattern>
19        </servlet-mapping>
```

当访问Tomcat服务器中的某个静态HTML文件和图片时，实际上是在访问这个缺省Servlet。

5.5、Servlet的线程安全问题

当多个客户端并发访问同一个Servlet时，web服务器会为每一个客户端的访问请求创建一个线程，并在这个线程上调用Servlet的service方法，因此service方法内如果访问了同一个资源的话，就有可能引发线程安全问题。例如下面的代码：

不存在线程安全问题的代码：

```
1 package gacl.servlet.study;
2
3 import java.io.IOException;
4
5 import javax.servlet.ServletException;
6 import javax.servlet.http.HttpServlet;
7 import javax.servlet.http.HttpServletRequest;
8 import javax.servlet.http.HttpServletResponse;
9
10 public class ServletDemo3 extends HttpServlet {
11
12
13        public void doGet(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response)
14                throws ServletException, IOException {
15
16            /**
17              * 当多线程并发访问这个方法里面的代码时，会存在线程安全问题吗
18              * i变量被多个线程并发访问，但是没有线程安全问题，因为i是doGet方法里面的局部变量，
19              * 当有多个线程并发访问doGet方法时，每一个线程里面都有自己的i变量，
20              * 各个线程操作的都是自己的i变量，所以不存在线程安全问题
21              * 多线程并发访问某一个方法的时候，如果在方法内部定义了一些资源(变量，集合等)
22              * 那么每一个线程都有这些东西，所以就不存在线程安全问题了
23              */
24            int i=1;
25            i++;
26            response.getWriter().write(i);
27        }
28
29        public void doPost(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response)
30                throws ServletException, IOException {
31            doGet(request, response);
32        }
33
34 }
```

存在线程安全问题的代码：

```java
package gacl.servlet.study;

import java.io.IOException;

import javax.servlet.ServletException;
import javax.servlet.http.HttpServlet;
import javax.servlet.http.HttpServletRequest;
import javax.servlet.http.HttpServletResponse;

public class ServletDemo3 extends HttpServlet {

	int i=1;
	public void doGet(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response)
			throws ServletException, IOException {

		i++;
		try {
			Thread.sleep(1000*4);
		} catch (InterruptedException e) {
			e.printStackTrace();
		}
		response.getWriter().write(i+"");
	}

	public void doPost(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response)
			throws ServletException, IOException {
		doGet(request, response);
	}

}
```

把i定义成全局变量，当多个线程并发访问变量i时，就会存在线程安全问题了，如下图所示：同时开启两个浏览器模拟并发访问同一个Servlet，本来正常来说，第一个浏览器应该看到2，而第二个浏览器应该看到3的，结果两个浏览器都看到了3，这就不正常。

线程安全问题只存在多个线程并发操作同一个资源的情况下，所以在编写Servlet的时候，如果并发访问某一个资源(变量，集合等)，就会存在线程安全问题，那么该如何解决这个问题呢？

先看看下面的代码：

```
1 package gacl.servlet.study;
2
3 import java.io.IOException;
4
5 import javax.servlet.ServletException;
6 import javax.servlet.http.HttpServlet;
7 import javax.servlet.http.HttpServletRequest;
8 import javax.servlet.http.HttpServletResponse;
9
10
11 public class ServletDemo3 extends HttpServlet {
12
13       int i=1;
14       public void doGet(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response)
15                   throws ServletException, IOException {
16             /**
17               * 加了synchronized后，并发访问i时就不存在线程安全问题了，
18               * 为什么加了synchronized后就没有线程安全问题了呢？
19               * 假如现在有一个线程访问Servlet对象，那么它就先拿到了Servlet对象的那把锁
20               * 等到它执行完之后才会把锁还给Servlet对象，由于是它先拿到了Servlet对象的那把锁，
21               * 所以当有别的线程来访问这个Servlet对象时，由于锁已经被之前的线程拿走了，后面的线程
22               *
23               */
24             synchronized (this) {//在java中，每一个对象都有一把锁，这里的this指的就是Servlet对象
25                   i++;
26                   try {
27                         Thread.sleep(1000*4);
28                   } catch (InterruptedException e) {
29                         e.printStackTrace();
```

```
30                  }
31                  response.getWriter().write(i+"");
32              }
33
34      }
35
36      public void doPost(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response)
37                  throws ServletException, IOException {
38              doGet(request, response);
39      }
40
41  }
```

现在这种做法是给Servlet对象加了一把锁，保证任何时候都只有一个线程在访问该Servlet对象里面的资源，这样就不存在线程安全问题了，如下图所示：

这种做法虽然解决了线程安全问题，但是编写Servlet却万万不能用这种方式处理线程安全问题，假如有9999个人同时访问这个Servlet，那么这9999个人必须按先后顺序排队轮流访问。

针对Servlet的线程安全问题，Sun公司是提供有解决方案的：**让Servlet去实现一个SingleThreadModel接口，如果某个Servlet实现了SingleThreadModel接口，那么Servlet引擎将以单线程模式来调用其service方法。**

查看Sevlet的API可以看到，SingleThreadModel接口中没有定义任何方法和常量，**在Java中，把没有定义任何方法和常量的接口称之为标记接口**，经常看到的一个最典型的标记接口就是"**Serializable**"，这个接口也是没有定义任何方法和常量的，标记接口在Java中有什么用呢？主要作用就是给某个对象打上一个标志，告诉JVM，这个对象可以做什么，比如实现了"**Serializable**"接口的类的对象就可以被序列化，还有一个"Cloneable"接口，这个也是一个标记接口，在默认情况下，Java中的对象是不允许被克隆的，就像现实生活中的人一样，不允许克隆，但是只要实现了"Cloneable"接口，那么对象就可以被克隆了。

让**Servlet实现了SingleThreadModel接口，**只要在Servlet类的定义中增加实现SingleThreadModel接口的声明即可。

对于实现了SingleThreadModel接口的Servlet，Servlet引擎仍然支持对该Servlet的多线程并发访问，其采用的方式是产生多个Servlet实例对象，并发的每个线程分别调用一个独立的Servlet实例对象。

实现SingleThreadModel接口并不能真正解决Servlet的线程安全问题，因为Servlet引擎会创建多个Servlet实例对象，而真正意义上解决多线程安全问题是指一个Servlet实例对象被多个线程同时调用的问题。事实上，在Servlet API 2.4中，已经将SingleThreadModel标记为Deprecated（过时的）。

- **原文：http://www.cnblogs.com/xdp-gacl/p/3760336.html**