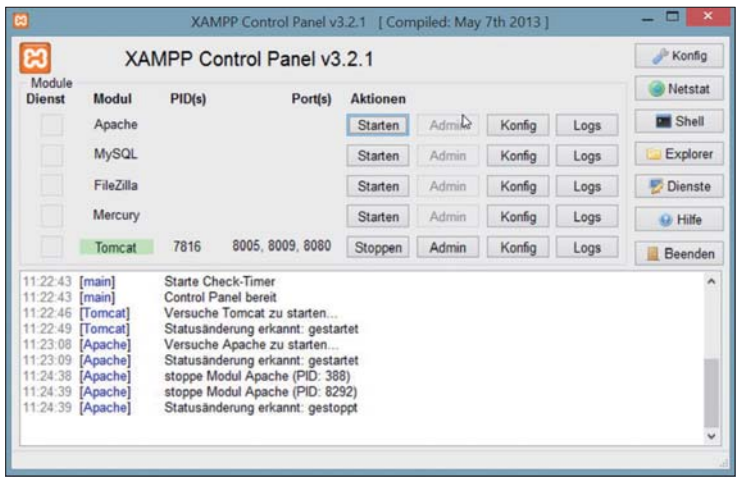
ZT IT-KOLUMNE

Einstieg in die Programmierung von Computern – Teil XII

Im Teil 12 werden wir nun ein erstes kleines Java-Servlet-Programm als Webapplikation entwickeln und auf dem eigenen Computer starten. Wie das funktioniert und was dazu benötigt wird, möchte ich in diesem Artikel erklären.

Installation von XAMPP mit dem Tomcat-Server

Wie bereits im letzten Teil der Serie beschrieben, wird für den Ablauf von Java-Webapplikationen ein bestimmter Server benötigt, der die Java-Servlet- und JSP-Spezifikationen implementiert hat. Eine kostenfreie Open-Source-Lösung ist der „Tomcat-Server", der im „XAMPP-Projekt" (ebenfalls Open-Source) enthalten ist. Gehen Sie auf folgende Website und laden Sie sich die XAMPP-Software für Windows auf Ihren Rechner (www.apachefriends.org).
Bei der Installation ist es wichtig, dass die XAMPP-Software direkt unter „C:\" installiert wird, sodass nach der Installation XAMPP im Verzeichnis „C:\xampp" installiert ist. Dabei befindet sich das Verzeichnis für „Tomcat" unter **„C:\xampp\tomcat"**. Nach der Installation können Sie XAMPP mit einem Doppelklick auf das XAMPP-Symbol auf dem Desktop starten. Es wird das XAMPP-Control-Panel geöffnet, in dem der Tomcat-Server (ganz unten) separat gestartet und gestoppt werden kann. Im Normalfall braucht nichts weiter konfiguriert werden (siehe Abbildung)!
Auf der Wikipedia-Website steht zu XAMPP folgende Information: „XAMPP ist eine Zusammenstellung von freier Software – vorwiegend im Umfeld des LAMP-Systems. XAMPP ermöglicht das einfache Installieren und Konfigurieren des Webservers **A**pache mit der Datenbank **M**ySQL bzw. SQLite und den Scriptsprachen **P**erl und **P**HP (mit PEAR). Das **X** steht hierbei für die verschiedenen Betriebssysteme, auf denen es eingesetzt werden kann. XAMPP enthält zusätzlich andere nützliche Werkzeuge wie den FTP-Server ProFTPd oder FileZilla Server, den Mailserver Mercury, phpMyAdmin, Webalizer und OpenSSL. Seit Version 1.7.4 beinhaltet die Windows-Variante zusätzlich auch Apache Tomcat 7, der die Ausführung von JavaServer Pages und Java Servlets ermöglicht."



„XAMPP Control Panel" zum Starten und Stoppen des Tomcat-Servers.

```
// Datei: HelloServlet.java

import java.io.*;
import javax.servlet.*; // Enthält die Klasse GenericServlet!

public class HelloServlet extends GenericServlet {

 public void service(ServletRequest req, ServletResponse resp) throws ServletException,
                                                    IOException {
    resp.setContentType("text/html");
    PrintWriter output = resp.getWriter();

    // Jetzt wird eine HTML-Seite wieder an den Internet-Browser zurück-
    gesendet!
    output.println("<html><body><h1>Hello Servlet!</h1></body></html>");
  }
}
```

Kasten 1: Java-Servlet HelloServlet.java.

Die Struktur einer Java-Webapplikation

Bevor wir aber eine Java-Servlet Webapplikation schreiben werden und auf dem Tomcat-Server bereitstellen (deployen), müssen wir wissen, wie denn überhaupt eine Java-Servlet Webapplikation von der Verzeichnisstruktur aussieht. Es ist zu beachten, dass die Verzeichnisstruktur einer Java-Webapplikation immer gleich ist. Die Webapplikation befindet sich in einem ganz bestimmten Server-Verzeichnis. Zum Beispiel kann die Webapplikation „Hallo Servlet" über die URL „http://127.0.0.1/Hello-Servlet" (wobei die IP-Adresse 127.0.0.1 die lokale IP-Adresse des eigenen Rechners ist) angesprochen werden. Dieser Pfad wird als „Kontext-Pfad" bezeichnet und befindet sich auf dem Tomcat-Server im Unterverzeichnis „webapps", also „C:\xampp\tomcat\webapps". Im Kontext-Pfad ist in der Servlet-Spezifiktion eine ganz bestimmte Verzeichnisstruktur für die Organisation einiger Ressourcen der Java-Webapplikation vorgeschrieben:

/WEB-INF
Verzeichnis für den sogenannten „Deployment Deskriptor" **web.xml.** Der Deployment Deskriptor beinhaltet die Informationen über die Java-Webapplikation und beschreibt auch die Beziehungen zwischen den Komponenten.

/WEB-INF/lib
Hier werden die Java Archiv-Dateien (.jar-Dateien) gespeichert. Die .jar-Dateien beinhalten die für die Webapplikation notwendigen Ressourcen.

/WEB-INF/classes
In diesem Verzeichnis werden alle Servlets und alle dazugehörigen Java-Klassen der Webapplikation gespeichert. Die Verzeichnisstruktur für unsere Java-Servlet Beispiel-Webapplikation „Hello-Servlet", die wir entwickeln wollen:

C:\xampp\tomcat\webapps\Hello-Servlet
–› WEB-INF
–› \classes
–› \lib
–› zusaetzliches Verzeichnis 1 (z. B. Bilder)
–› zusaetzliches Verzeichnis 2 (z. B. Dokumente)

Das erste kleine Java-Servlet-Programm

Wenn wir nun unsere erste Java-Webapplikation entwickeln, werden wir aber die Java-Quelldateien nicht im Tomcat-Webverzeichnis speichern (das ist die übliche Vorgehensweise), sondern in einem eigenen Projekt-Arbeitsverzeichnis außerhalb des Tomcat-Servers, z. B. **„C:\Java-Webapps\Hallo-Servlet":**

C:\Java-Webapps\Hello-Servlet
–› WEB-INF
–› \classes
–› \src

Unter **„src"** liegen prinzipiell alle Java-Quelldateien einer Webapplikation. Eine Java-Webapplikation besteht mindestens aus einem **Java-Servlet** und dem **Deployment-Deskriptor** „web.xml". In unserer ersten kleinen Java-Webapplikation haben wir nur eine Datei mit dem Namen **„HelloServlet.java"**. Es werden zunächst keine weiteren Ressourcen wie z. B. Bilddateien benötigt. Im Kasten 1 sehen Sie den Quellcode der Datei „HelloServlet.java".

Erklärung der Java Quellcode-Datei „HelloServlet.java"
Unsere Java-Klasse „HelloServlet" ist von der Klasse **„GenericServlet"** abgeleitet. Diese Klasse ist im Paket **„javax.servlet"** enthalten (muss deswegen in unsere Webapplikation importiert werden). GenericServlet ist ein generisches und protokollunabhängiges Servlet. Da unsere Klasse HelloServlet von GenericServlet abgeleitet ist, kann die Methode **„service()"** von uns überschrieben werden.
Was passiert da eigentlich? Ganz einfach: Bei jeder Anfrage an das Servlet wird die Methode „service()" vom Servlet-Container aufgerufen d. h. *die Methode „service()" hat somit die Funktionalität des Servlets implementiert.* Als Übergabeparameter bekommt „service()" vom Servlet-Container die Objekt-Referenzen von ServletRequest und ServletResponse übergeben, mit denen einerseits Daten von der Client-Seite gelesen werden können (ServletRequest resr) und andererseits Antworten wieder zum Client zurückgesendet werden können (ServletResponse resp). In unserem

Beispiel wird eine HTML-Seite wieder zum Client-Browser (über ein PrintWriter-Objekt) zurückgesendet. Mittels der Anweisung **„resp.setContentType ("text/html");"** (auch als MIME-Bezeichner bezeichnet) wird dem Client-Browser mitgeteilt, welche Art von Daten die Ant-

wort beinhaltet. In unserem Fall also „HTML“.
Mit der Anweisung **output.println("<html><body><h1>HelloServlet!</h1></body></html>")**; wird zum Schluss die HTML-Seite als String zurückgesendet.

Erklärung des „Deployment Deskriptors web.xml“
Hier steht der Text …

Kompilieren und Deployment unserer ersten Java-Webapplikation

Da ja unsere kleine Webapplikation eine ganz normale Java-Quelldatei ist, kann diese natürlich auch ganz einfach mit dem Java-Compiler kompiliert werden. Der Aufruf des Java-Compilers geschieht aus dem „src-Verzeichnis“ heraus. Öffnen Sie nun eine „Windows Eingabeaufforderung“

```
javac -cp C:\xampp\tomcat\lib\
      servlet-api.jar
      -d C:\Java-Webapps\Hello-
      Servlet\WEB-INF\classes
      HelloServlet.java
```

Bitte beachten Sie, dass Sie in der **Windows Eingabeaufforderung** den ganzen Befehl ohne Returns eingeben müssen. Der Schaler **„-d“** besagt, dass die erzeugte .class-Datei im Verzeichnis „classes“ gespeichert werden soll.

Der Deployment Deskriptor web.xml

```
<web-app xmlns="http://java.
sun.com/xml/ns/javaee"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/
2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://
java.sun.com/xml/ns/javaee
      http://java.sun.com/xml/
ns/javaee/web-app_3_0.xsd"
version="3.0"
metadata-complete="true">

  <display-name>Hello Servlet
  </display-name>
  <description>Das erste Java-
  Servlet.</description>
  <servlet>
    <servlet-name>HelloServlet
    </servlet-name>
    <servlet-class>HelloServlet
    </servlet-class>
  </servlet>
  <servlet-mapping>
    <servlet-name>HelloServlet
    </servlet-name>
    <url-pattern>/servlet/*</url-
    pattern>
  </servlet-mapping>
</web-app>
```

Im Deployment Deskriptor werden die umgebungsspezifischen Parameter der Webapplikation eingetragen bzw. festgelegt. Man kann auch sagen, dass damit die Webapplikation konfiguriert wird. Die Deklaration der Daten erfolgt in **XML-Notation** und ist relativ einfach zu verstehen (fast selbsterklärend!).
Die wichtigsten Parameter sind:

- **<servlet>:** Hier müssen der Name des Servlets und die Java-Klasse angegeben werden
- **<servlet-mapping>:** Hier wird die Zuordung „Servlet – URL“ festgelegt, also welches Servlet soll unter welcher URL erreichbar sein?

Nun müssen wir noch eine **Java-Archivdatei** (Endung **.war**) erzeugen, mit der unsere Java-Webapplikation auf dem Tomcat-Server deployed bzw. installiert werden kann. Wir öffnen wieder die „Windows Eingabeaufforderung“ und wechseln in das Verzeichnis **„C:\Java-Webapps\Hello-Servlet“.** Hier geben wir den folgenden Befehl ein, um die Java-Archivdatei zu erzeugen:

```
jar -cf HelloServlet.war *
```

Die Schalter „c“ und „f“ geben an, dass ein neues Java-Archiv mit dem Namen „HelloServlet.war“ generiert werden soll. Der nachfolgende „*“ besagt, dass der gesamte Inhalt im aktuellen Verzeichnis dem Archiv hinzugefügt werden soll.
Zum Schluss wird die Datei „HelloServlet.war“ in das Unterverzeichnis „webapps“ des Tomcat-Servers kopiert. Auf meinem Rechner ist das: **C:\xampp\tomcat\webapps**
Wenn der Tomcat-Server gestartet ist, wird automatisch das Verzeichnis „HelloServlet“ mit dem Inhalt der war-Datei erzeugt. Das automatische Erzeugen des Verzeichnisses nennt man auch „Hot Deployment“.
Nun kann man das Servlet im Internet-Browser aufrufen: http://localhost:8080/HelloServlet/servlet

Ausblick zum Teil 13

Im nächsten Teil werden wir das Servlet-Beispiel ausbauen und um neue Funktionen erweitern. Bleiben Sie also weiterhin dran! ZT

Infos zum Autor

ZT Adresse

Thomas Burgard Dipl.-Ing. (FH)
Softwareentwicklung
& Webdesign
Bavariastraße 18b
80336 München
Tel.: 089 540707-10
info@burgardsoft.de
www.burgardsoft.de
burgardsoft.blogspot.com
twitter.com/burgardsoft