



Java EE  
BIANCHENG JISHU

# Java EE 编程技术

温立辉 主编

# Java EE 编程技术

温立辉 主 编

 **北京理工大学出版社**  
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

Java EE 编程技术/温立辉主编. —北京:北京理工大学出版社, 2016. 1

ISBN 978 - 7 - 5682 - 1444 - 5

I. ①J… II. ①温 III. ①JAVA 语言—程序设计 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 258707 号

---

---

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)  
(010) 82562903 (教材售后服务热线)  
(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 三河市天利华印刷装订有限公司

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 14.25

字 数 / 335 千字

版 次 / 2016 年 1 月第 1 版 2016 年 1 月第 1 次印刷

定 价 / 45.00 元

责任编辑 / 王玲玲

文案编辑 / 王玲玲

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 李志强

## 前 言

在计算机的编程技术发展史上，Java 技术是接受最快、普及最快的一种技术。问世十多年以来，今日已成为最受欢迎、最具影响的编程语言之一，其独特的魅力征服了几乎所有的程序员。

Java EE 作为 Java 的高级应用部分，在企业级的应用中一枝独秀，经过多年的发展日趋成熟，已经成为最佳的企业应用解决方案之一。Java EE 技术与市场紧密衔接，容易让学生掌握软件工程主流技术，全面培养学生面向实际的综合应用开发能力。

本教材是笔者根据多年的项目实践与课程教学实验，依据学生在专业课程学习过程中的反馈，结合软件工程领域主流的技术撰写而成的。鉴于 Java EE 的内容较多，技术有一定难度与深度，在编写过程中，教材在内容上有所取舍，在技术深度上有所控制，注意理论与实际结合，适合高等院校软件工程专业学生学习、阅读。教材分为基础技能与高级技能两部分，书中凡标有 \* 号部分为高级技能，学生可以根据实际情况选读，教师可根据实际情况选讲。

本教材共 8 章，各章节均有完整、详细案例贯穿其中。第一章为 Java EE 相关编程技术的入门导论，总述开发环境的搭建与 Java EE 领域的基础技术。第二章为 Struts 框架的应用，讲述 Struts1 与 Struts2 的基本使用方法。第三章为 Spring 框架的应用，重点讲述 IoC 的依赖注入。第四章为 Hibernate 框架的使用，讲述通过 ORM 操纵数据库的过程。第五章为 CVS 版本管理工具的使用，讲述团队开发过程中版本管理的过程与步骤。第六章为日志模块的使用，介绍 Log4j 插件的使用方法。第七章为单元测试方法，介绍 Junit 技术的使用。第八章为设计模式，介绍常用的几种设计模式的用法。

图文并茂、实践性强，是本教材一大特点，教材中没有使用抽象的术语，教材内容通俗易懂，实验过程简单明了。在阅读、学习过程中，只要按照教材的提示与要求，一步步实现，即可完成所有实验过程。

本教材有配套的电子课件、章节源码、相关的插件、工具包等，所有资源均可在 <http://www.bitpress.com.cn> 下载。在本教材编写过程中，得到了编者所在学院领导和同事的帮助，他们提出了许多宝贵意见，编者在此表示衷心的感谢。

由于时间仓促和编者水平有限，书中难免存在不妥和疏漏之处，敬请广大读者和专家不吝赐教。作者 E-mail: [wenlihui2004@163.com](mailto:wenlihui2004@163.com)。

编 者

# 目 录

<b>第一章 Java EE 入门导论</b> .....	1
<b>第一节 概述</b> .....	1
1. Java EE 核心技术 .....	1
2. Java EE 体系结构 .....	2
<b>第二节 开发环境搭建</b> .....	3
1. 安装 JDK 开发包 .....	3
2. MyEclipse 工具的安装 .....	8
3. 安装 MySQL 数据库软件 .....	14
<b>第三节 Tomcat 应用服务器</b> .....	26
1. Tomcat 服务器的安装与集成 .....	26
2. Tomcat 的文件目录与应用 .....	38
<b>第四节 Servlet 应用</b> .....	40
1. 认识 Servlet .....	40
2. 如何自定义一个 Servlet .....	41
3. Servlet 案例开发 .....	42
<b>第五节 Filter 技术*</b> .....	53
1. Filter 的结构 .....	53
2. 在 Web 程序中建立过滤器的过程 .....	53
<b>第六节 JNDI 技术*</b> .....	55
1. 认识 JNDI .....	55
2. 通过 JNDI 创建数据源 .....	56
3. JNDI 数据源开发案例 .....	56
<b>本章练习</b> .....	65
<b>第二章 Struts 框架应用</b> .....	68
<b>第一节 Struts 概述</b> .....	68
1. Struts 的起源 .....	68
2. MVC 模式 .....	69
<b>第二节 Struts1 框架</b> .....	70
1. Struts1 组件 .....	70
2. Struts1 工作流程 .....	73
3. Struts1 开发案例 .....	73
<b>第三节 Struts2 框架</b> .....	86
1. Struts2 组件 .....	86



2. Strut2 流程 .....	88
3. Strut2 案例开发 .....	88
本章练习 .....	99
<b>第三章 Spring 框架应用</b> .....	<b>101</b>
第一节 Spring 概述 .....	101
1. Spring 功能作用 .....	101
2. 相关术语 .....	101
第二节 IoC 模型 .....	102
1. 为什么要使用 IoC 模型 .....	102
2. IoC 运行时加载及相关组件 .....	104
3. 运行时加载案例开发 .....	106
4. IoC 容器启动加载及相关组件 .....	111
5. 容器启动时加载 <bean> 案例开发 .....	111
第三节 AOP 模型* .....	119
1. AOP 五大装备 .....	119
2. AOP 案例开发 .....	120
本章练习 .....	123
<b>第四章 Hibernate 框架应用</b> .....	<b>125</b>
第一节 Hibernate 概述 .....	125
1. 认识 Hibernate .....	125
2. 对象/关系映射 .....	125
3. ORM 技术规则 .....	126
第二节 Hibernate 组件及其应用 .....	127
1. 为什么使用 Hibernate .....	127
2. Hibernate 组件 .....	128
3. 持久化过程 .....	130
4. 案例开发 .....	130
第三节 ORM 工具的高级运用 .....	140
本章练习 .....	154
<b>第五章 版本管理工具——CVS</b> .....	<b>156</b>
第一节 版本管理工具概述 .....	156
1. 认识版本管理工具 .....	156
2. 常用的版本管理工具 .....	156
第二节 CVS 的配置与使用 .....	158
1. 安装 CVS 服务器端 .....	158
2. 配置 CVS 管理工具 .....	161
3. 案例应用 .....	166
本章练习 .....	174



第六章 日志组件应用——Log4j .....	175
第一节 Log4j 概述 .....	175
第二节 Log4j 应用配置 .....	176
1. 配置文件 .....	176
2. 案例应用 .....	178
本章练习 .....	183
第七章 单元测试技术——JUnit .....	184
第一节 单元测试概述 .....	184
1. 认识单元测试 .....	184
2. 为什么要使用单元测试 .....	185
第二节 JUnit 技术 .....	186
1. JUnit 测试框架 .....	186
2. 案例应用 .....	187
本章练习 .....	195
第八章 设计模式* .....	196
第一节 设计模式概述 .....	196
1. 设计模式几大原则 .....	196
2. 设计模式和框架 .....	197
第二节 单例模式 .....	197
1. 单例模式基本要求 .....	198
2. 两种形式的单例模式 .....	199
第三节 工厂模式 .....	202
1. 简单工厂 .....	202
2. 工厂方法 .....	205
3. 抽象工厂 .....	206
第四节 外观模式 .....	208
1. 认识外观模式 .....	208
2. 外观模式结构 .....	208
第五节 模板方法 .....	212
1. 认识模板方法 .....	212
2. 模板方法结构 .....	212
本章练习 .....	216
参考文献 .....	217
后记 .....	218

# 第一章

## Java EE 入门导论

### ● 能力目标

- ◇ 全面认识、了解 Java EE 体系结构。
- ◇ 掌握开发环境搭建过程，并能熟练使用各种工具。
- ◇ 掌握 Tomcat 服务器的配置与使用。
- ◇ 掌握 Servlet 组件应用。
- ◇ 认识 Filter 技术。
- ◇ 认识 JNDI 技术。

### 第一节 概 述

Java EE (Java Platform, Enterprise Edition) 是 Sun 公司推出的企业级应用程序版本。这个版本以前称为 J2EE，其能够帮助我们开发和部署可移植、健壮、可伸缩且安全的服务器端 Java 应用程序。Java EE 是在 Java SE 的基础上构建的，它提供 Web 服务、组件模型、管理和通信 API，可以用来实现企业级的面向服务体系结构 (Service - Oriented Architecture, SOA) 和 Web 2.0 应用程序。

#### 1. Java EE 核心技术

Java EE 平台由一整套服务 (Service)、应用程序接口 (API) 和协议构成，对 Web 的多层应用提供支持，其包含的核心技术有十多种，其中较为基础的有如下几种：

① JDBC (Java Database Connectivity)，提供连接各种关系数据库的统一接口，可以为多种关系数据库提供统一访问，像 ODBC 一样，JDBC 对开发者屏蔽了一些实现细节，其对数据库的访问具有平台无关性。

② JavaBeans，一个开放的标准的组件体系结构，它独立于平台，但使用 Java 语言。一个 JavaBean 是一个满足 JavaBeans 规范的 Java 类，通常定义了一个现实世界的事物或概念。

③ Java Servlet，一种小型的 Java 程序，它扩展了 Web 服务器的功能，作为一种服务器端的应用，重在逻辑控制。

④ JSP (Java Server Page)，服务器在页面被客户端被客户端请求后，对 Java 代码进行处理，然后将生成的 HTML 页面返回给客户端的浏览器。

⑤ XML (Extensible Markup Language)，可扩展标记语言，一种用来定义其他标志语言的语言，它被用来在不同的商务过程中共享数据。

⑥ EJB (Enterprise JavaBeans)，使得开发者方便地创建、部署和管理跨平台的基于组件的企业应用。





⑦ RMI (Remote Method Invocation), 远程方法调用, 用来开发分布式 Java 应用程序。一个 Java 对象的方法能被远程 Java 虚拟机调用。

⑧ JNDI (Java Naming and Directory Interface), 提供从 Java 平台到企业级资源的统一的无缝的连接。这个接口屏蔽了企业网络所使用的各种命名和目录服务。

⑨ JMS (Java Message Service), 提供企业消息服务, 如可靠的消息队列、发布和订阅通信, 以及有关推/拉 (Push/Pull) 技术的各个方面。

## 2. Java EE 体系结构

设计 Java EE 的初衷就是解决两层模式 (Client/Server) 的弊端。在传统的 C/S 模型 (图 1-1) 中, 客户端担当了过多的角色而显得臃肿。在这模式下, 第一次部署的时候比较容易, 但难于升级或改进, 可伸展性也不理想, 这使重用业务逻辑和界面逻辑变得非常困难。

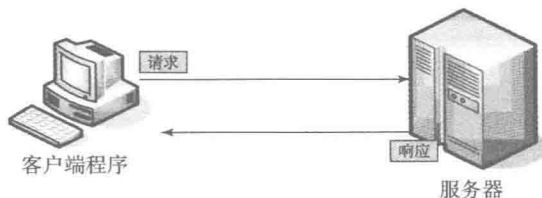


图 1-1 C/S 模型结构

与 C/S 模式相对应, B/S (Browser/Server) 模式 (图 1-2) 的企业级应用模型通常分为三层: 客户层、服务器层、数据层, 每个层能够扮演不同的角色、提供不同的服务。在这种结构下, 客户层是通过 IE 浏览器来实现的, 用户可以通过 WWW 浏览器去访问 Web 服务器层, 而每一个 Web 服务器又可以与数据库服务器层连接, 大量的数据实际存放在数据库服务器中。

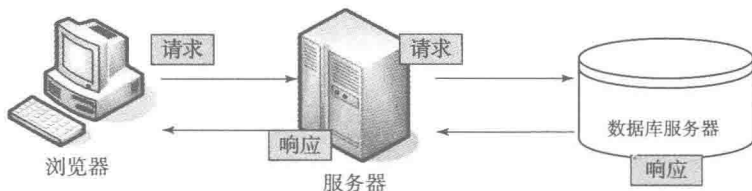


图 1-2 B/S 模型结构

与 C/S 结构相比, 在 B/S 模式下, 用户可以在任何有互联网的地方直接用浏览器与 Web 服务器交互, 使用非常方便; 客户端仅仅是浏览器, 非常简单, 非常有利于日后系统的升级与维护。但 B/S 模式架构的系统也在很大程度上加重服务的负载, 客户端能实现的功能相对简单, 在某些必要的情况下还是要用 C/S 模式去开发应用程序, 如大型的网络游戏。

Java EE 使用多层的分布式应用模型 (图 1-3), 应用逻辑按功能划分为组件, 各个应用组件根据它们所在的层分布在不同的机器上。通常分为三层或四层, 其中, 客户层: 运行在客户计算机上的组件; 控制层与业务层: 运行在 Java EE 服务器上的组件; 企业信息系统层 (EIS): 运行在 EIS 服务器上的信息系统。

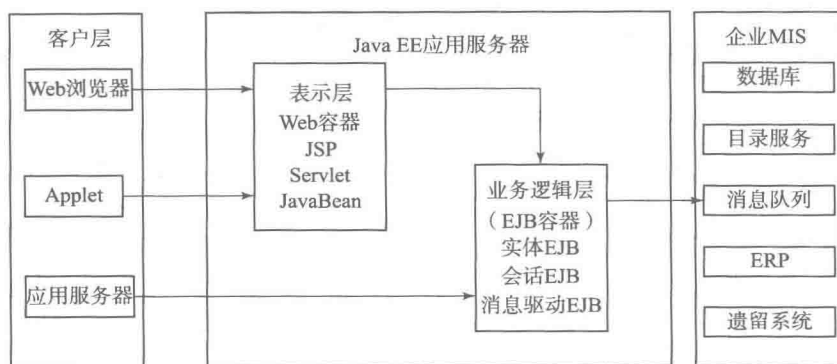


图 1-3 Java EE 体系结构

客户层的组件可以是基于 Web 方式的，也可以是基于传统方式（一个应用程序客户端）的。控制层也叫表示层，其组件可以是 Servlet、JavaBean 等元素；业务逻辑层组件由企业级 JavaBean 来担当，有三种类型，分别为：会话（Session）Beans、实体（Entity）Beans 和消息驱动（Message-driven）Beans。企业信息系统层处理企业信息系统软件，包括企业基础建设系统，如企业资源计划（ERP）、大型机事务处理、数据库系统和其他遗留系统。业务层组件为了连接数据库，可能需要访问企业信息系统。

## 第二节 开发环境搭建

Java EE 的开发环境包括，应用程序运行所依赖的 JRE 环境，程序开发所需的 JDK 工具包、集成开发工具（IDE）、数据库管理软件，以及程序运行所需要的服务器软件。

在 JDK 工具包中已包含 JRE 运行环境，故只需安装 JDK 工具包完整版即可，本教材采用 JDK1.6 开发包来搭建开发环境及实现所有案例实验。常用集成开发工具有 Eclipse、JBuilder、NetBeans 等，本教材采用 MyEclipse6 作为集成开发工具，除 Struts2 以外的所有案例均由此集成开发工具开发。如果需要搭建 Struts2 的开发框架，需用 MyEclipse8.5 以上的版本。常用的数据库管理软件有甲骨文的 Oracle、IBM 的 DB2、微软的 SQL Server 以及开源的 MySQL 等软件，本教材采用最简单 MySQL 5 来作为数据库系统。常见的服务器有 BEA 的 Weblogic、IBM 的 Websphere 及开源的 Tomcat 与 JBoss 等应用服务器，教材统一采用 Tomcat5.5 作为各个案例的应用服务器，EJB 部分则采用 JBoss 应用服务器来实现。

### 1. 安装 JDK 开发包

准备好 JDK 安装程序 jdk1.6.0\_05.exe，双击该安装文件，进入安装过程。

单击“接受”按钮，如图 1-4 所示。如果单击“拒绝”按钮，会退出安装。

在安装功能中默认选择“开发工具”，则安装完整 jdk 功能，单击“更改”按钮，可修改 jdk 的安装路径，若不修改，则单击“下一步”按钮，如图 1-5 所示。

单击“下一步”按钮，如图 1-6 所示。

正在安装中，请稍等一两分钟，如图 1-7 所示。安装完成后，出现“安装完成”对话框，如图 1-8 所示。

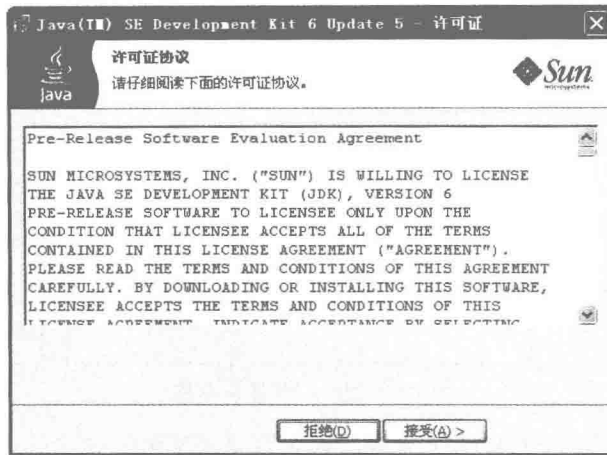


图 1-4 JDK 安装 (1)

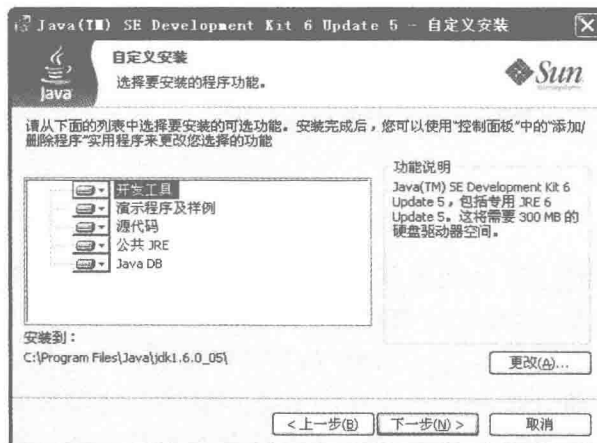


图 1-5 JDK 安装 (2)



图 1-6 JDK 安装 (3)

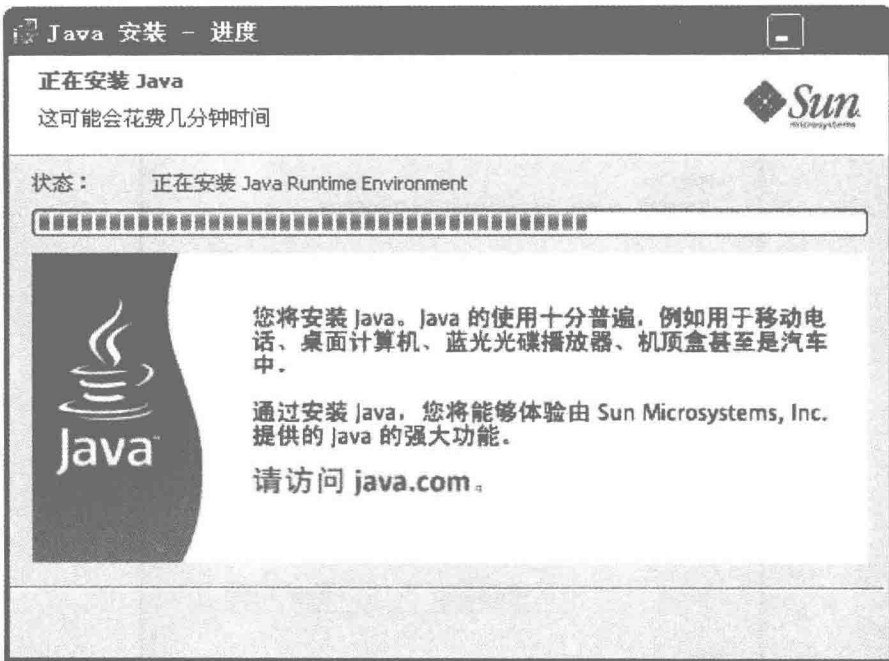


图 1-7 JDK 安装 (4)

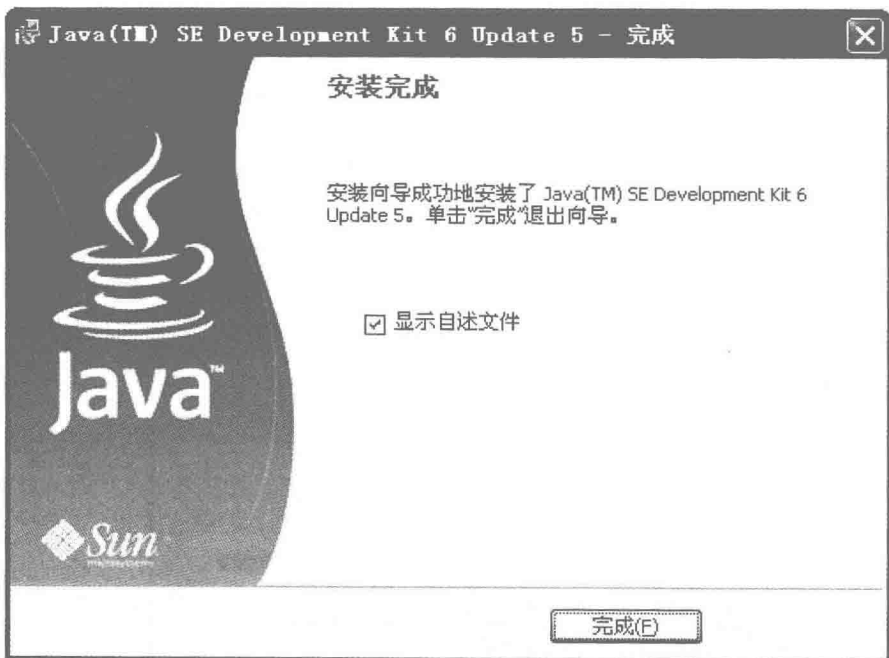


图 1-8 JDK 安装 (5)

单击“完成”按钮，整个安装过程结束。

安装完成后，还需要配置好系统环境变量，把 jdk 路径下的 bin 目录与 lib 目录添加到系统变量中。右键单击“我的电脑”，选择“属性”。



选择“高级”选项卡，并单击“环境变量”按钮，如图 1-9 所示。

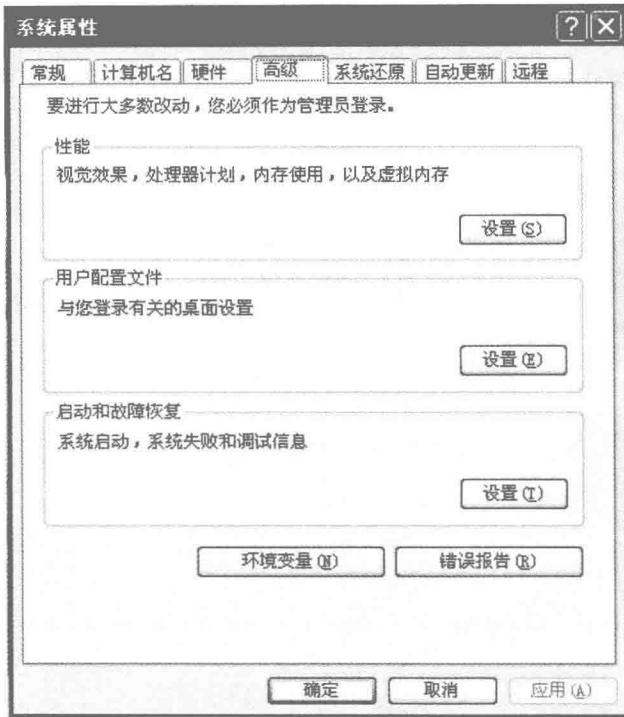


图 1-9 环境变量配置 (1)

选中“Path”变量，并单击“编辑”按钮，如图 1-10 所示。

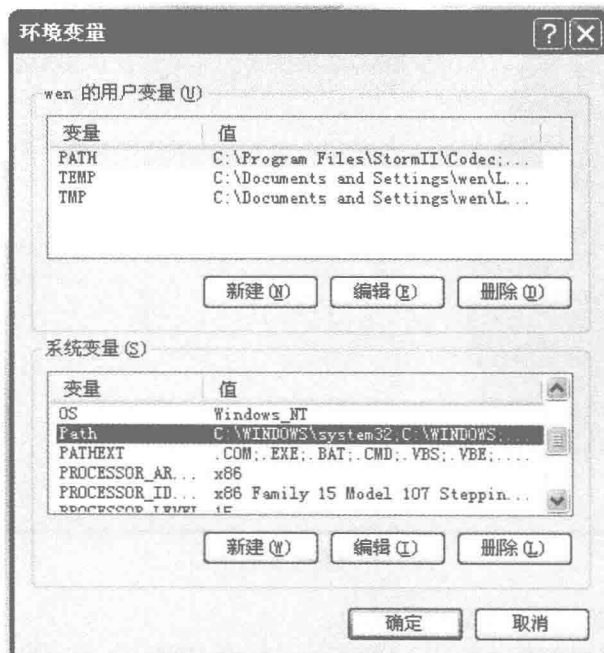


图 1-10 环境变量配置 (2)



在变量值栏的最末尾先用英文状态下的分号分隔前面的路径，再把 jdk1.6.0\_05 目录中 bin 目录的绝对路径添加进去，如：“C:\Program Files\Java\jdk1.6.0\_05\bin”，如图 1-11 所示。最后单击“确定”按钮，如图 1-12 所示。



图 1-11 环境变量配置 (3)

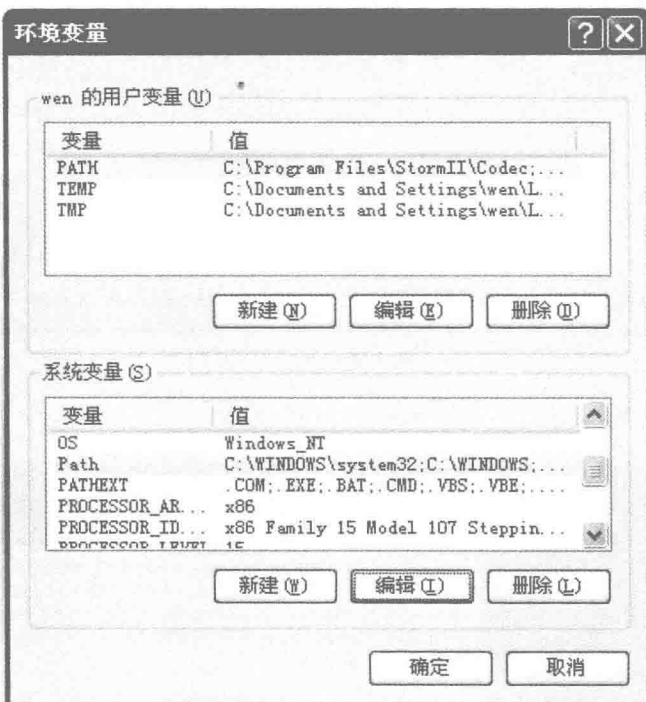


图 1-12 环境变量配置 (4)

单击“新建”按钮，新建一个 CLASSPATH 变量，如图 1-13 所示。

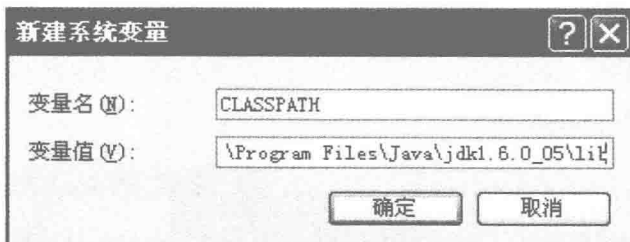


图 1-13 环境变量配置 (5)



在“变量名”中输入“CLASSPATH”，在“变量值”中先输入一个英文状态的点号表示当前路径，再在其后面添加一个分号分隔后面的路径，最后把 jdk1.6.0\_05 目录中 lib 目录的绝对路径添加进去，如：“C:\Program Files\Java\jdk1.6.0\_05\lib”，最后单击“确定”按钮，环境变量配置完成。

至此，JDK 的开发环境已完全搭建好。

## 2. MyEclipse 工具的安装

准备好 MyEclipse 安装文件 MyEclipse\_6.0.1.exe，双击，进入安装过程。正在解压安装，请稍等一两分钟，如图 1-14 所示。

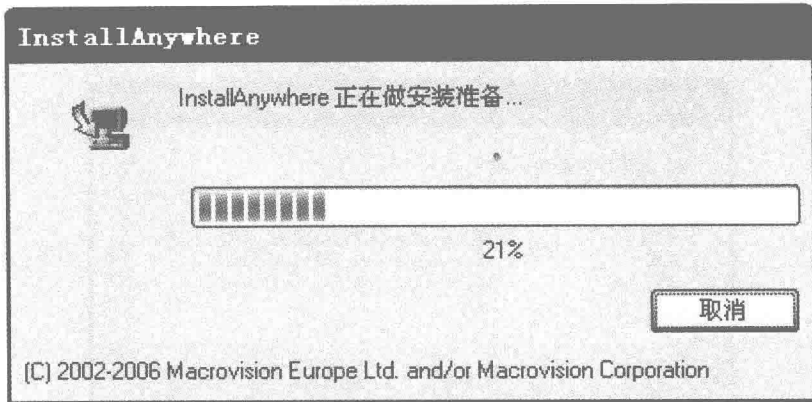


图 1-14 MyEclipse 安装 (1)

单击“Next”按钮，进入下一步，如图 1-15 所示。

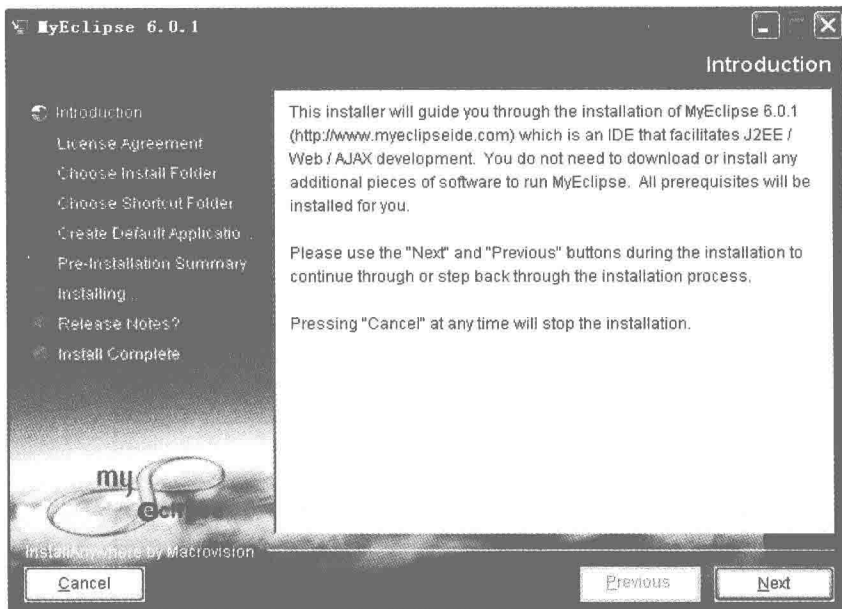


图 1-15 MyEclipse 安装 (2)



选择接受相关协议，再单击“Next”按钮，进入下一步，若选择“Previous”按钮，则返回上一步，如图1-16所示。

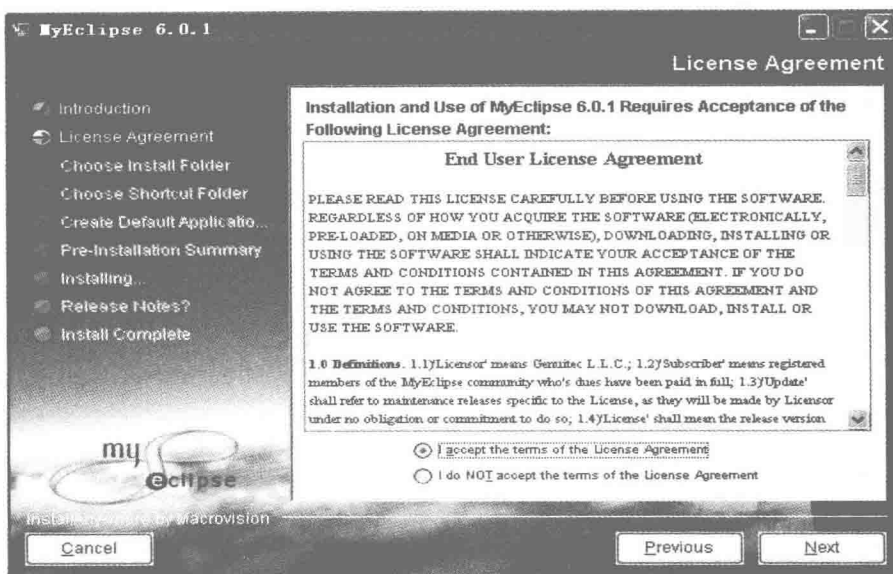


图1-16 MyEclipse 安装(3)

单击“Choose”按钮，可选择安装路径，若不修改，则直接单击“Next”按钮，进入下一步，在此不建议修改安装路径，如图1-17所示。

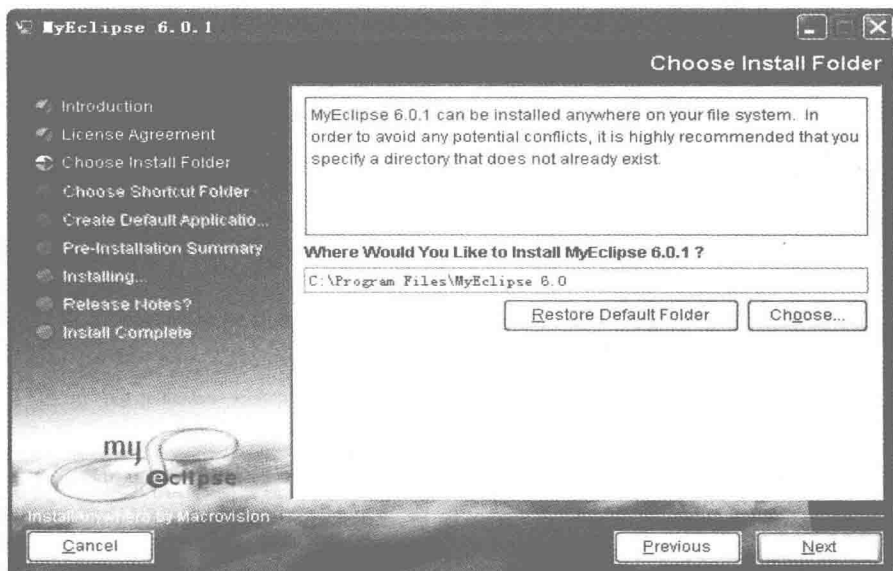


图1-17 MyEclipse 安装(4)

直接单击“Next”按钮，进入下一步，不修改各属性值，如图1-18所示。  
直接单击“Next”按钮，进入下一步，不修改各属性值，如图1-19所示。  
单击“Install”按钮，正式把IDE安装到操作系统，如图1-20所示。



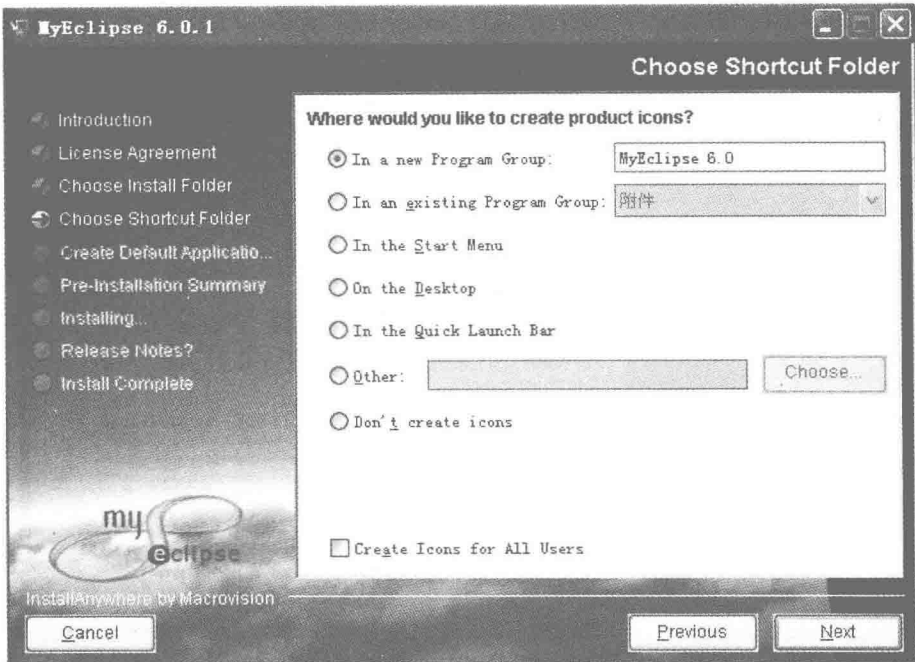


图 1-18 MyEclipse 安装 (5)

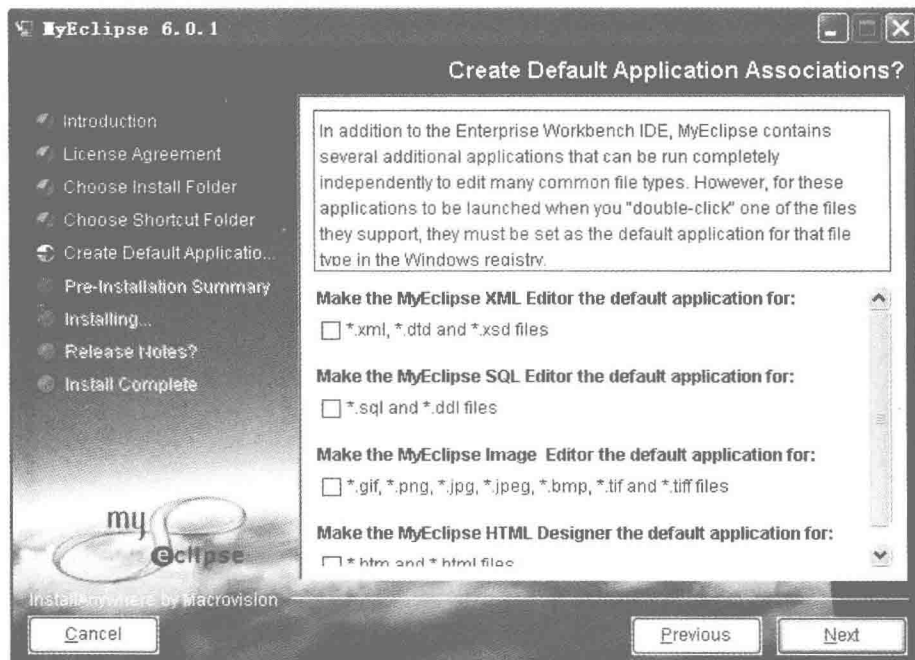


图 1-19 MyEclipse 安装 (6)