

21世纪高等学校计算机教育实用规划教材

Java EE 架构开发案例教程

曾祥萍 田景贺 杨弘平 编著



清华大学出版社

21世纪高等院校计算机教育实用规划教材

Java EE 架构开发案例教程

曾祥萍 田景贺 杨弘平 编著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书共分为4部分11章,通过理论和实际相结合的方式讲述Java EE技术的相关知识和框架的整合应用。内容包括Java EE技术概述,开发工具的安装与配置,Web相关基础知识;Struts2的体系结构,Struts2的安装与配置,Struts2框架的主要配置文件;Action类的实现、配置及使用;拦截器的原理、自定义拦截器和应用;Struts2的验证框架技术、OGNL表达式和Struts2标签的使用;国际化应用、文件的上传下载;Hibernate框架的安装与配置,常用的HQL查询;Spring框架的基础与使用。

本书在编写过程中综合考虑了自学与教学两方面的需要,不仅适合高校教学、学生自学,也适用有一定开发经验的程序员作为技术参考使用。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

Java EE 架构开发案例教程/曾祥萍,田景贺,杨弘平编著. —北京:清华大学出版社,2017
(21世纪高等学校计算机教育实用规划教材)

ISBN 978-7-302-46809-7

I. ①J… II. ①曾… ②田… ③杨… III. ①JAVA语言—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP312.8

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第052722号

责任编辑:贾 斌 薛 阳

封面设计:常雪影

责任校对:梁 毅

责任印制:刘海龙

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京泽宇印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:18.5 字 数:451千字

版 次:2017年7月第1版 印 次:2017年7月第1次印刷

印 数:1~2000

定 价:39.80元

前 言

Java EE 技术继承了 Java 平台无关性的优点，成为当今电子商务的最佳解决方案。使用 Struts2、Hibernate 和 Spring 框架进行整合开发是最为流行和最受欢迎的框架搭配，本书主要介绍 Java EE 的相关知识，以及如何将这些框架整合起来应用到实际的解决方案中。

1. 本书内容

本书共分为 4 部分 11 章，通过理论和实际相结合的方式讲述 Java EE 技术的相关知识和实际应用。

第一部分包括第 1、2 章。第 1 章介绍什么是 Java EE 技术，为什么要学习 Java EE 技术，以及 Java EE 体系结构是什么。然后通过案例的方式介绍 Java EE 开发工具的安装与配置过程。Java EE 是一个综合的开发平台，开发人员需要掌握网页设计相关技术，因此第 2 章介绍 Web 基础知识，包括 HTML5、CSS3、JSP 的基础知识，以及数据库操作和 AJAX 等技术。

第二部分包括第 3~7 章。第 3 章主要介绍 Struts2 的体系结构，通过案例的方式讲述 Struts2 的安装与配置，并以实例讲解 Struts2 框架的主要配置文件。第 4 章主要介绍 Struts2 的 Action 类的实现、Action 类的配置、动态方法调用以及常用的两种传值方式。第 5 章主要介绍 Struts2 的拦截器的原理、内置拦截器的使用、自定义拦截器和它的应用。第 6 章主要介绍 Struts2 的验证框架技术、OGNL 表达式和 Struts2 标签的分类，然后以实例形式讲解 Struts2 的常用标签。第 7 章主要介绍国际化应用、文件的上传下载，并以添加学生信息为例，演示了 Struts2 框架的应用。

第三部分包括第 8、9 章。第 8 章主要介绍 Hibernate 框架，通过案例的方式讲解 Hibernate 框架的安装与配置。然后讲解 Hibernate 框架的配置文件和核心接口。第 9 章主要通过实例讲解常用的 HQL 查询。

第四部分包括第 10、11 章。第 10 章主要概述 Spring 框架技术，通过案例的方式介绍 Spring 框架的安装与配置，通过入门实例讲解 Spring IoC 的应用和 Spring AOP 的应用。第 11 章通过酒店管理系统实例讲解 Struts2、Hibernate 和 Spring 框架的整合过程。

2. 本书特色

本书采用大量的实例进行讲解，力求通过实例帮助读者更容易理解 Java EE 技术，快速掌握 Struts2、Hibernate 和 Spring 框架的理论和实际应用。

(1) 示例典型，应用广泛。书中大量的示例都是在实际开发中的经验总结而来，可以直接使用。

(2) 基于理论，注重实践。本书理论基础与实践应用相结合，让读者更加形象地掌握相应知识点，提高实际应用能力。

(3) 本书为任课教师免费提供教学 PPT 和源代码。

(4) 本书难度适中，内容由浅入深，覆盖面广，实用性强。

3. 读者对象

本书可作为 Struts2、Hibernate 和 Spring 开发的入门书籍，也可以帮助有一定基础的读者提高技能，适用于 Java Web 开发人员，Java EE 框架开发人员，正在培训的读者，在校中专、高职、大专和大学生，也适用于参加工作或自学编程的读者。

4. 开发环境

本书开发环境为 Windows XP、MySQL 5.1、MyEclipse 2015 和 Tomcat 7.0。

由于笔者水平有限，编写时间仓促，书中难免有疏漏之处，恳请各位读者、老师批评指正，在此表示衷心的感谢。

编者

2017年4月

目 录

第一部分 Java EE 开发基础篇

第 1 章 Java EE 概述	2
1.1 Java EE 简介	2
1.1.1 Java EE 概念	2
1.1.2 Java EE 的优势	4
1.1.3 体系结构	4
1.2 开发环境的安装与配置	7
1.2.1 JDK 1.8	7
1.2.2 Tomcat	12
1.2.3 MyEclipse	15
1.2.4 MySQL	23
思考与练习	35
第 2 章 Web 基础知识	36
2.1 HTML5	36
2.1.1 HTML5 基础	36
2.1.2 案例	41
2.2 CSS3	45
2.2.1 CSS3 基础	45
2.2.2 案例	50
2.3 JSP	53
2.3.1 JSP 基础	53
2.3.2 案例	60
2.4 Servlet	63
2.4.1 Servlet 基础	63
2.4.2 案例	65
2.5 数据库操作	68
2.5.1 数据库连接	68
2.5.2 案例	70
2.6 Ajax	74

2.6.1 Ajax 基础	74
2.6.2 XMLHttpRequest 对象	76
2.6.3 案例	79
思考与练习	82

第二部分 Struts2 篇

第 3 章 Struts2 开发	84
3.1 Struts2 结构	84
3.1.1 Struts2 体系结构	84
3.1.2 工作流程	86
3.1.3 安装与配置	87
3.2 配置文件 web.xml	91
3.2.1 文件的作用	91
3.2.2 常用属性	92
3.2.3 案例	95
3.3 配置文件 struts.properties	97
3.3.1 文件的作用	97
3.3.2 常用属性	99
3.4 配置文件 struts.xml	102
3.4.1 文件的作用	102
3.4.2 常用属性	102
3.4.3 案例	105
思考与练习	107
第 4 章 业务控制器 Action	108
4.1 Action 概述	108
4.2 Action 类的实现	109
4.2.1 简单 POJO	109
4.2.2 实现 Action 接口	111
4.2.3 继承 ActionSupport 类	112
4.2.4 案例	116
4.3 Action 配置	119
4.3.1 Action 配置	119
4.3.2 案例	123
4.4 Action 传值方式	124
4.4.1 属性驱动	124
4.4.2 模型驱动	126
思考与练习	127

第 5 章 拦截器	128
5.1 拦截器概述.....	128
5.1.1 AOP 简介.....	128
5.1.2 拦截器原理.....	129
5.1.3 内置拦截器.....	130
5.1.4 案例.....	132
5.2 自定义拦截器.....	133
5.2.1 拦截器类的编写.....	133
5.2.2 拦截器的配置.....	134
5.2.3 默认拦截器.....	137
5.2.4 案例.....	138
思考与练习.....	142
第 6 章 视图篇	143
6.1 验证框架的应用.....	143
6.2 OGNL.....	146
6.2.1 OGNL 表达式.....	146
6.2.2 案例.....	149
6.3 Struts2 标签库.....	156
6.3.1 标签库概述.....	156
6.3.2 控制标签.....	157
6.3.3 数据标签.....	165
6.3.4 表单 UI 标签.....	169
6.3.5 非表单 UI 标签.....	174
思考与练习.....	178
第 7 章 高级应用篇	179
7.1 国际化.....	179
7.2 文件上传.....	183
7.2.1 上传单个文件.....	184
7.2.2 上传多个文件.....	187
7.3 文件下载.....	189
7.4 Struts2 应用实例.....	192
思考与练习.....	196

第三部分 Hibernate 篇

第 8 章 Hibernate 开发	198
---------------------------------	-----

8.1	Hibernate 结构	198
8.1.1	ORM 简介	198
8.1.2	Hibernate 体系结构	200
8.1.3	工作流程	201
8.1.4	安装与配置	203
8.2	Hibernate 文件剖析	212
8.2.1	POJO 类	212
8.2.2	Hibernate.cfg.xml 配置文件	214
8.2.3	SessionFactory	215
8.2.4	Hibernate 核心接口	217
8.2.5	案例	219
	思考与练习	224
第 9 章	HQL 查询	225
9.1	基本查询	225
9.1.1	语法介绍	225
9.1.2	案例	227
9.2	条件查询	227
9.2.1	语法介绍	227
9.2.2	案例	229
9.3	分页查询	231
9.3.1	语法介绍	231
9.3.2	案例	232
	思考与练习	232

第四部分 Spring 篇

第 10 章	Spring 开发	234
10.1	Spring 结构	234
10.1.1	Spring 简介	234
10.1.2	Spring 体系结构	235
10.1.3	工作流程	239
10.1.4	安装与配置	241
10.1.5	案例	244
10.2	Spring IoC	245
10.2.1	IoC 简介	246
10.2.2	案例	249
10.3	Spring AOP	253
10.3.1	AOP 简介	253

10.3.2 案例	254
思考与练习	257
第 11 章 综合案例	258
11.1 系统分析	258
11.2 系统功能设计	259
11.3 数据库设计	261
11.4 系统框架整合	264
11.5 系统实现	274
思考与练习	283
参考文献	284

第一部分 Java EE 开发基础篇



本章导读

Java EE 是目前世界上开发 Web 应用最流行的平台之一, Java EE 技术的基础就是核心 Java 平台或 Java 2 平台的标准版, Java EE 都包含哪些技术呢? Java EE 开发又需要哪些工具呢?



本章要点

- Java EE 简介
- JDK 的安装和配置
- Tomcat 的获取和启动
- MyEclipse 的安装和应用开发
- MySQL 数据库的应用

1.1 Java EE 简介

Sun 公司在 1996 年推出了一种新的纯面向对象的编程语言 Java, 根据不同的应用领域, Java 语言可以划分为以下三大平台。

Java ME (Java Platform Micro Edition): Java 平台微型版, 主要用于开发掌上电脑、手机等移动设备上使用的嵌入式系统。

Java SE (Java Platform Standard Edition): Java 平台标准版, 主要用于开发一般台式计算机应用程序。

Java EE (Java Platform Enterprise Edition): Java 平台企业版, 主要用于快速设计、开发、部署和管理企业级的软件系统。

1.1.1 Java EE 概念

Java EE 是一套全然不同于传统应用开发的技术架构, 包含许多组件, 主要可简化且规范应用系统的开发与部署, 进而提高可移植性、安全性与再用价值。

Java EE 是一种利用 Java 2 平台来简化企业解决方案的开发、部署和管理相关的复杂问题的体系结构。Java EE 组件和“标准的”Java 类的不同点在于: 它被装配在一个 Java EE 应用中, 具有固定的格式并遵守 Java EE 规范, 由 Java EE 服务器对其进行管理, 能够帮助

开发者开发和部署可移植、健壮、可伸缩且安全的服务器端应用程序。

Java EE 平台由一整套服务 (Services)、应用程序接口 (APIs) 和协议构成。

(1) JDBC (Java Database Connectivity): JDBC API 为访问不同的数据库提供了一种统一的途径, 像 ODBC 一样, JDBC 对开发者屏蔽了一些细节问题, 另外, JDBC 对数据库的访问也具有平台无关性。

(2) JNDI (Java Name and Directory Interface, Java 命名和目录接口): JNDI API 被用于执行名字和目录服务。它提供了一致的模型来存取和操作企业级的资源如 DNS 和 LDAP、本地文件系统或应用服务器中的对象。

(3) EJB (Enterprise JavaBean): 它们提供了一个框架来开发和实施分布式商务逻辑, 由此很显著地简化了具有可伸缩性和高度复杂的企业级应用的开发。EJB 规范定义了 EJB 组件在何时如何与它们的容器进行交互作用。容器负责提供公用的服务, 例如目录服务、事务管理、安全性、资源缓冲池以及容错性。

(4) RMI (Remote Method Invoke): 正如其名字所表示的那样, RMI 协议调用远程对象上的方法。它使用了序列化方式在客户端和服务器端传递数据。RMI 是一种被 EJB 使用的更底层的协议。

(5) Java IDL/CORBA: 接口定义语言/公共对象请求代理体系结构 (Interface Definition Language /Common Object Request Broker Architecture), 一种标准的面向对象应用程序体系规范。

(6) JSP (Java Server Pages): JSP 页面由 HTML 代码和嵌入其中的 Java 代码所组成。服务器在页面被客户端所请求以后对这些 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。

(7) Java Servlet: Servlet 是一种小型的 Java 程序, 它扩展了 Web 服务器的功能。Servlet 提供的功能大多与 JSP 类似, 不过实现的方式不同。JSP 通常是大多数 HTML 代码中嵌入少量的 Java 代码, 而 Servlet 全部由 Java 写成并且生成 HTML。

(8) XML (Extensible Markup Language): XML 是一种可以用来定义其他标记语言的语言。它被用来在不同的商务过程中共享数据。XML 的发展和 Java 是相互独立的, 但是它和 Java 具有的相同目标正是平台独立性。通过将 Java 和 XML 组合, 可以得到一个完美的具有平台独立性的解决方案。

(9) JMS (Java Message Service): JMS 是用于和面向消息的中间件相互通信的应用程序接口 (API)。它既支持点对点的域, 又支持发布/订阅 (Publish/Subscribe) 类型的域, 并且提供对下列类型的支持: 经认可的消息传递, 事务型消息的传递, 一致性消息和具有持久性的订阅者支持。JMS 还提供了另一种方式来对应用与旧的后台系统集成。

(10) JTA (Java Transaction Architecture): JTA 定义了一种标准的 API, 应用系统由此可以访问各种事务监控。

(11) JTS (Java Transaction Service): JTS 是 CORBA OTS 事务监控的基本的实现。JTS 规定了事务管理器的实现方式。该事务管理器是在高层支持 Java Transaction API (JTA) 规范, 并且在较低层实现 OMG OTS specification 的 Java 映像。JTS 事务管理器为应用服务器、资源管理器、独立的应用以及通信资源管理器提供了事务服务。

(12) JavaMail: JavaMail 是用于存取邮件服务器的 API, 它提供了一套邮件服务器的抽象类。不仅支持 SMTP 服务器, 也支持 IMAP 服务器。

(13) JAF (JavaBeans Activation Framework): JavaMail 利用 JAF 来处理 MIME 编码的邮件附件。MIME 的字节流可以被转换成 Java 对象, 或者转换自 Java 对象。

1.1.2 Java EE 的优势

Java EE 是目前世界上开发 Web 应用最流行的平台之一, Java EE 技术的基础就是核心 Java 平台或 Java 2 平台的标准版, Java EE 不仅巩固了标准版中的许多优点, 例如“编写一次、随处运行”的特性, 方便存取数据库的 JDBC API 以及能够在 Internet 应用中保护数据的安全模式等, 同时还提供了对 EJB (Enterprise JavaBeans)、Java Servlet API、JSP (Java Server Pages) 以及 XML 技术的全面支持。其最终目的就是成为一个能够使企业开发者大幅缩短投放市场时间的体系结构。Java EE 的优势主要有以下几个方面。

1. 保留现存的 IT 资产

基于 Java EE 平台的产品几乎能够在任何操作系统和硬件配置上运行, 现有的操作系统和硬件也能被保留使用。

2. 高效的开发

Java EE 允许把一些通用的、很烦琐的服务端任务交给中间件供应商去完成。

3. 支持异构环境

Java EE 能够开发部署在异构环境中的可移植程序。基于 Java EE 的应用程序不依赖任何特定操作系统、中间件或硬件。因此设计合理的基于 Java EE 的程序只需开发一次就可部署到各种平台。

4. 可伸缩性

基于 Java EE 平台的应用程序可被部署到各种操作系统上。例如, 可被部署到高端 UNIX 与大型计算机系统, 这种系统单机可支持 64~256 个处理器。允许多台服务器集成部署。这种部署可达数千个处理器, 实现可高度伸缩的系统, 满足未来商业应用的需要。

5. 稳定的可用性

一个服务器端平台必须能全天候运转以满足公司客户、合作伙伴的需要。一些 Java EE 部署在 Windows 环境中, 客户也可选择健壮性能更好的操作系统, 如 Sun Solaris、IBM OS/390。最健壮的操作系统的可用性可达 99.999% 或每年只需 5 分钟停机时间。

1.1.3 体系结构

Java Web 应用的发展经历了二层体系结构、三层体系结构, 到多层体系结构, 这是历史的进步, 更是众多程序设计开发人员辛苦的成果。

传统的两层体系结构包括用户接口和后台程序, 没有任何中间层。用户接口就是客户端, 实现相关的页面显示功能和业务逻辑功能, 后台程序通常是一个数据库, 用户接口直接同数据库对话。实现上通常使用 JSP、ASP 或者 VB 等技术编写实现这类结构的软件, 结构如图 1.1 所示。

两层体系结构实现比较简单, 适用于快速开发小规模的项目。但是具有一定的缺点:

数据库连接所需成本较高；数据库驱动程序的切换成本较高；视图和业务逻辑混杂在一起，导致代码的重用性非常低，增加了应用的扩展和维护的难度。

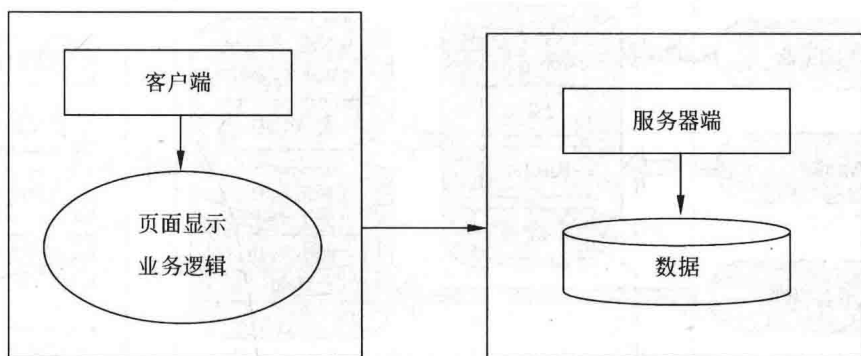


图 1.1 两层体系结构图

三层体系结构由表示层、业务逻辑层和数据层组成。表示层主要实现系统的界面布局等功能，业务逻辑层为业务逻辑组件提供运行时环境，处理客户端的请求，使客户端不用进行复杂的数据库处理，数据层由数据库组成，并以存储过程的形式包含数据相关逻辑。结构如图 1.2 所示。

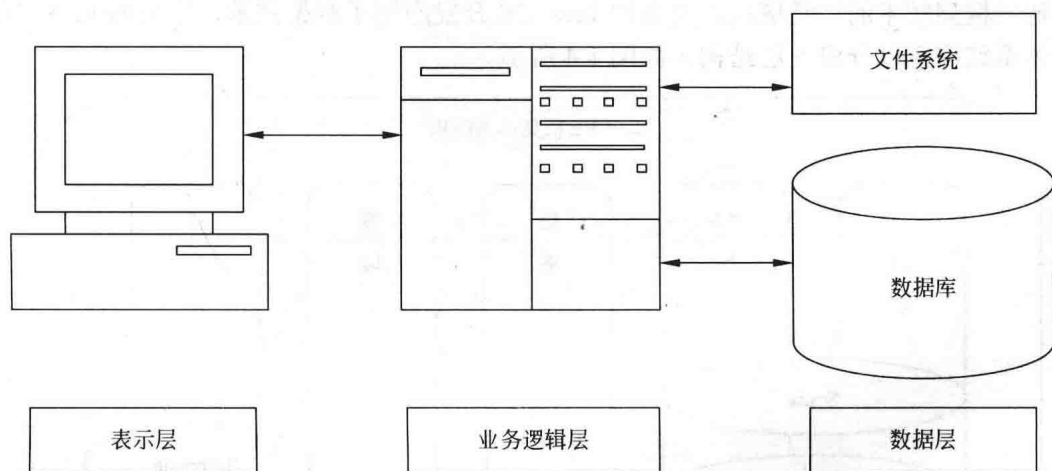


图 1.2 三层体系结构图

三层体系结构一般具有如下特点：所有层均可独立运行，部署成本较低，数据库间的切换成本较低，业务逻辑的移植成本较低，而且发生错误一般被局限在单个层中，便于开发人员的查找与修改，系统具有较好的扩展性和可维护性。

Java EE 开发可以在三层体系结构的基础上继续增加层，一般称为 N 层体系结构。典型的 Java EE 体系结构有 4 层体系结构，如图 1.3 所示。

客户层指运行在客户端计算机上的组件；Web 层指运行在 Java EE 服务器上的组件；业务层是运行在 Java EE 服务器上的业务逻辑组件；企业信息系统层（EIS）是指运行在 EIS 服务器上的软件系统。

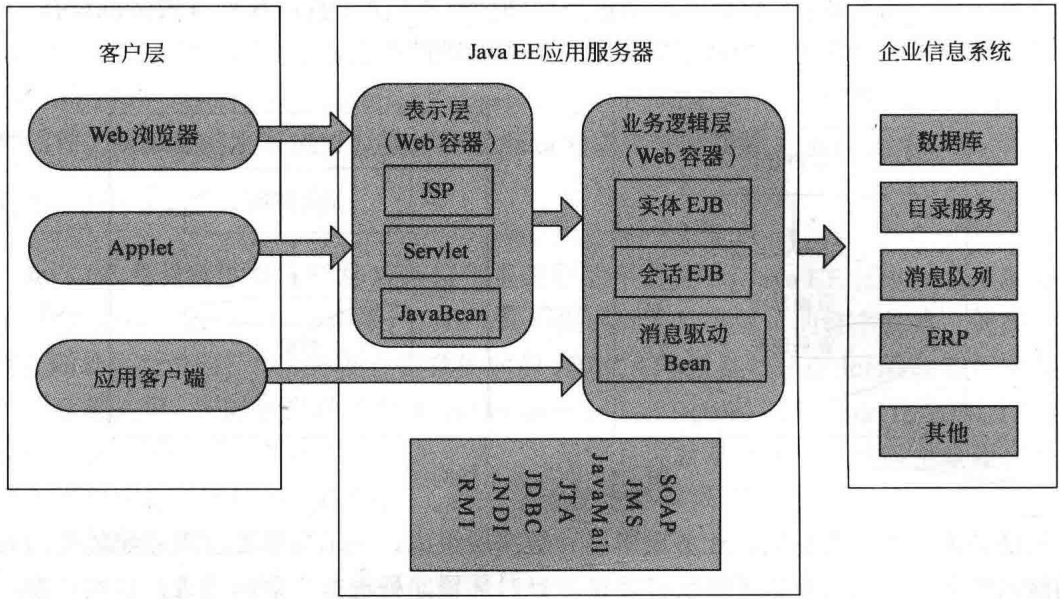


图 1.3 Java EE 平台 4 层体系结构

随着框架技术的广泛应用，更多的 Java EE 开发应用了框架技术，经典的 Java EE 的框架体系结构可以分成 5 层结构，如图 1.4 所示。

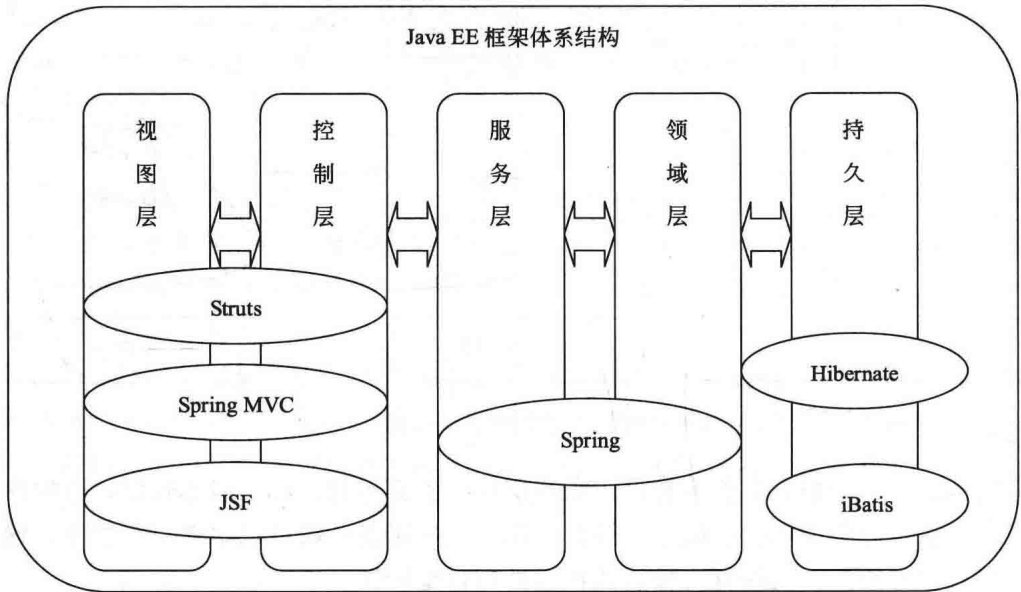


图 1.4 Java EE 框架体系结构图

5 层结构主要有以下几个部分。

- (1) 视图层：人机交互界面，负责展现数据，传送数据。
- (2) 控制层：负责视图层和服务层之间的数据转换。
- (3) 服务层：完成业务逻辑。

- (4) 领域层：业务逻辑数据表达。
- (5) 持久层：持久化业务逻辑数据，管理数据库。

1.2 开发环境的安装与配置

1.2.1 JDK 1.8

JDK (Java Development Kit) 是 Sun Microsystems 针对 Java 开发人员的产品。自从 Java 推出以来，JDK 已经成为使用最广泛的 Java SDK。JDK 是整个 Java 的核心，包括 Java 运行环境、Java 工具和 Java 基础类库。从 Sun 的 JDK 5.0 开始，其版本不断更新，运行效率得到了非常大的提高。所以 JDK 是 Java EE 不可缺少的开发环境之一。

1. 获取 JDK 开发包

打开 Oracle 官网 <http://www.oracle.com/technetwork/java/index.html> 下载最新版本的 JDK 1.8，进入 Java SE 的下载页面，如图 1.5 所示。

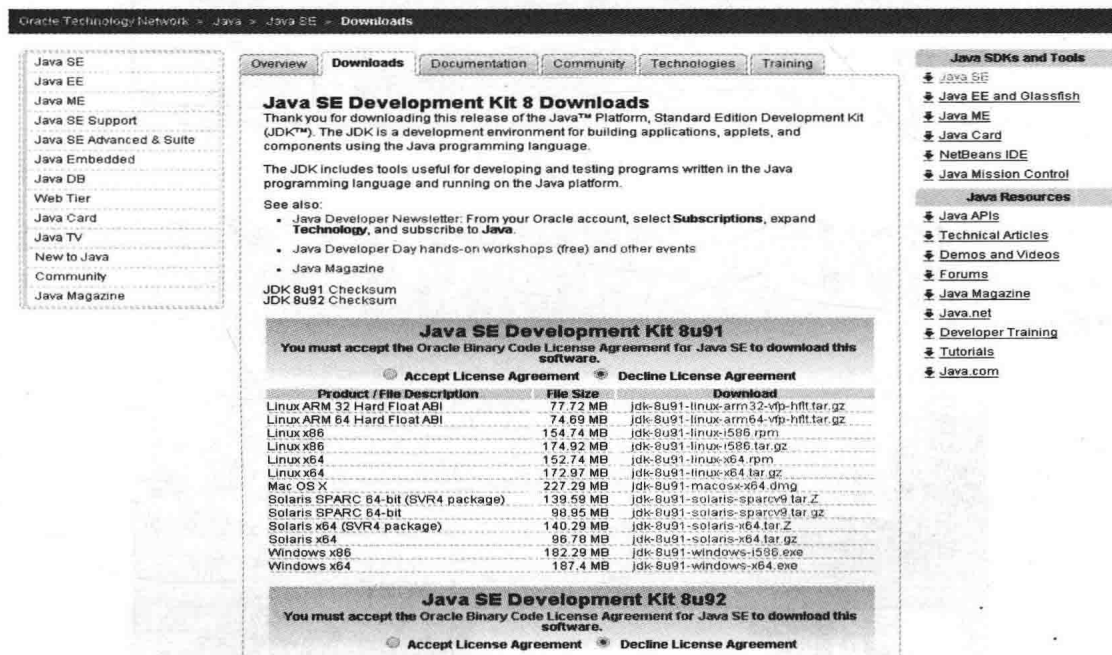


图 1.5 JDK 下载窗口

在图 1.5 中间的位置选中 Accept License Agreement 选项，如图 1.6 所示，下载最新版本 jdk-8u91-windows-i586.exe。



图 1.6 选择下载选项