

丛书主编 卢苇

21世纪高等学校实用软件工程教育规划教材

J2EE项目实训—— Struts 框架技术

杨少波 等 编著
中科院计算所培训中心 审



清华大学出版社

丛书主编 卢苇

21世纪高等学校实用软件工程教育规划教材

J2EE项目实训—— Struts 框架技术

杨少波 等 编著
中科院计算所培训中心 审

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书本着“技术主流和前沿、内容新颖和实用、案例源于实际项目”的指导思想，结合实际应用项目的示例，由浅入深地介绍目前在 J2EE 平台的表示层开发中比较主流的开源 Struts 框架。全书共分 12 章，内容涉及与 Struts 框架技术有关的 3 大部分：Struts 框架技术基础、Struts 框架技术的具体应用及与 Struts 框架技术有关的高级应用。

本书是为国家示范性软件学院的计算机应用与软件工程专业本科生和研究生所编写的一本项目实训类教材。也可作为自学和急需了解 B/S 架构的 J2EE 平台下的软件项目开发和实现的相关技术和知识的技术人员的参考书。

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

J2EE 项目实训——Struts 框架技术 / 杨少波等编著. —北京：清华大学出版社，2008.12
(21 世纪高等学校实用软件工程教育规划教材)
ISBN 978-7-302-18011-1

I. J… II. 杨… III. JAVA 语言—程序设计—高等学校—教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 095937 号

责任编辑：丁 岭 李 晔

责任校对：时翠兰

责任印制：王秀菊

出版发行：清华大学出版社

地 址：北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

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 刷 者：北京市清华园胶印厂

装 订 者：三河市李旗庄少明装订厂

经 销：全国新华书店

开 本：185×260 印 张：29.75 字 数：717 千字

版 次：2008 年 12 月第 1 版 印 次：2008 年 12 月第 1 次印刷

印 数：1~3000

定 价：45.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题，请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话：(010)62770177 转 3103 产品编号：027252-01

系列教材编委会

主编：卢 苇

编委：赵 宏 谢新华 杨少波 董乃文

张红延 朱 喻 陈旭东 蒋清野

袁 岗 魏晓涛 孙海善

序言

P R E F A C E

为了保证我国软件人才的培养,教育部于 2001 年发出了《教育部关于试办示范性软件学院的通知》,迄今为止全国已经拥有 36 家示范性软件学院,在软件人才培养方面开辟出一条崭新且有效的道路,为国家软件产业的迅猛发展提供了人力资源保证。

尽管近年来我国在软件人才的教育、培养方面取得了显著的成就,累计培养软件工程专业毕业生 6 万余人,人才数量与质量年年提高。但目前我国的软件教育也还存在许多问题,例如优秀软件工程专业教材匮乏,教材的理论、技术明显落后。这主要是由于我国学校开设软件工程专业的的时间相对较晚,目前教学理念、方向、手段和教学内容等尚未统一;兼之软件业发展日新月异,而新理论与新技术从产生到由专家学者著书论述,再到编写教材、出版,最后到学校讲授往往已经滞后了好几年了。这是目前我国软件工程教育急需解决的一个难题。

有鉴于此,为适应我国经济结构战略性调整的要求和软件产业发展对人才的迫切需求,实现我国软件人才培养的跨越式发展,北京交通大学国家示范性软件学院与清华大学出版社合作,决定推出《21 世纪高等学校实用软件工程教育规划教材》系列丛书,以先进的教学理念和教学方法,最新的实用软件技术提高软件专业的教学水平和教材质量,填补国内高等院校软件专业教材的空白,引导和规范国内高等院校软件专业教育的方向。

北京交通大学国家示范性软件学院成立于 2003 年。作为国家重要的软件人才培养基地,成立 5 年多来,在管理体制、运行机制、教育思想与理念、人才培养方案与课程体系、教学模式与方法、产学研合作等领域大胆创新,探索出一条有效地培养“国际化、工业化、高层次、复合型”软件人才的办学之路,推出了“2+1+1”的人才培养模式。在软件工程专业课程体系建设、专业课程教学、实训实习等方面取得了丰富的经验。

本系列教材是针对当前高等教育改革与发展的形势,以社会对人才的需求为导向,主要以培养高素质应用型软件人才为目标,立足软件工程专业课程体系完善与教材规范。本系列教材以北京交通大学国家示范性软件学院多年教学经验为基础,听取多方面专家的意见,主要结合软件企业的实际需要,由具有丰富行业背景的企业教师执笔完成。主要贯彻“做中学”的教育理念,注重案例体验式教学,注重学生实际能力的培养,供普通高等院校软件工程专业学生参考使用。

由于主观或客观的诸多限制,丛书难免有不尽如人意之处。敬请有志于从事软件工程教育的广大专家、学者、同仁、读者以及软件行业的杰出人士一道,相互切磋探讨,以便共同促进我国软件业的发展和繁荣。

编委会

2008 年 2 月

前言

FOREWORD

1. 为什么要提出编写项目实训系列教材

北京交通大学国家示范性软件学院在多年的本科生和研究生软件项目实训教学中,发现目前高校软件工程类和计算机类本科及研究生的软件项目实训的教学中缺少一种有指导性、实用性并且与目前企业真实开发相接近的“软件项目实训”类的教材。

基于此目的,同时为了使学生在学习时能够更好地掌握和了解企业级的应用软件系统的开发技术,也为了能够使学生对软件工程中学习到的思想、方法和原则以及设计模式等方面的内容,在实际的企业级应用开发中有所体验。在清华大学出版社的大力支持下,北京交通大学国家示范性软件学院组织了有多年实训教学经验的企业教师参与编写“21 世纪高等学校实用软件工程教育规划系列教材”,一期将出版 J2EE 项目实训以弥补目前国内高校计算机学院及软件学院计算机应用与软件工程专业本科生及研究生的项目实训课程教材缺乏的不足。

2. 项目实训系列教材构成实训课程的完整内容

本“项目实训教材”计划共分为 4 本(当然,根据软件学院的实际教学需要也可以增加新的内容),分别代表基于 Web 2.0 技术的 B/S 架构的应用软件项目开发中所涉及的“项目需求、分析和设计”(J2EE 项目实训 UML 及设计模式)、“表示层实现技术”(J2EE 项目实训 Struts 框架技术)、“应用层实现技术”(J2EE 项目实训 Spring 框架技术)和“持久层实现技术”(J2EE 项目实训 Hibernate 框架技术)4 大部分。同时,在各个实现技术中还包含有相应的“单元测试技术”。4 本书组合在一起将构成软件工程专业项目实训课程的完整内容。

3. 技术主题的定位

本系列教材本着“技术主流和前沿,内容新颖和实用,案例源于实际项目”的指导思想,在技术主题上,选择目前比较热门的 Web 2.0 技术、并且是主流的 J2EE 平台的开源框架技术——如本书选择的 Struts 开源框架。同时,在项目的案例的选择上,选择两种不同类型的热门项目——电子商务系统和内容管理系统。

4. 教材内容和文字表达的特色

本项目实训教材在项目开发的各个阶段的工具选择上定位为目前在 IT 企业中主流和通用的开发工具。如在系列教材中所涉及的项目中各个示例的编程开发实现方面选择开源的 Eclipse IDE 工具,在测试方面选择开源的 JUnit 框架并在 Eclipse IDE 工具中加以集成。

本系列教材在内容的组织和选择方面,力求避免抽象的理论介绍,而是以两个软件项目(一个电子商务项目和一个内容管理项目)的实现过程中所涉及的 J2EE 各个方面的知识、软件系统分析和设计为基本素材来展开讲解,侧重于实际的项目开发过程中各个阶段所涉及的设计及技术实现。这样能够使学生真正了解和掌握目前企业级应用系统开发中所需要的知识和技术。

当然,在语言及文字表达方面,作者尽可能做到通俗易懂,并采用图文并茂的编写方法,能够让读者快速、轻松地获取核心知识点。另外,作者还提供本项目实训教材中所涉及的课程的 PPT 课件和项目完整代码的下载,以方便读者学习。

5. 本书内容

本书共分 12 章,重点介绍了目前在企业级的应用系统开发中所需要掌握的与 Struts 框架技术相关的知识。内容分为 3 大部分,本书前面的两章主要涉及 Struts 框架技术、Eclipse 对 Struts 框架技术支持;第 3 章~第 7 章主要介绍 BBS 论坛项目持久层设计和实现、Struts Tiles 框架及应用、Struts 框架 ActionForm 组件及应用、Struts 前端控制器组件及应用和 Struts 业务控制器组件及应用等;在最后的 5 章中,主要涉及重构和完善 BBS 论坛系统、基于 Struts 框架的单元测试技术、整合 Struts 和其他框架技术、系统集成和系统性能测试以及 Struts 2 框架技术及应用等具体与企业应用系统开发实现紧密相关的技术内容。

6. 适宜的读者对象

本书适合作为软件学院软件工程专业以及承担国家技能型紧缺人才培养和培训工程的高等院校项目实训类教材,也可作为自学和急需了解 B/S 架构的软件项目开发和实现的相关技术和知识的技术人员的参考书。

7. 阅读方法

由于本书以及本项目实训系列教材侧重于“项目实训”,因此书中将会列举大量的案

例和教学示例。建议读者在阅读本书时按照书中所给出的各个示例中的设计方法和实现步骤实际练习并完成各个章节的练习，这样的学习效果可能会比较好。

本书中的各个截屏图都出自相关的软件，未做任何改动。与本书有关的项目源程序及电子教案可在清华大学出版社网站（www.tup.tsinghua.edu.cn）和中科院计算所培训中心网站（www.px1987.com）下载。

8. 致谢

在本项目实训系列教材的编写过程中，得到了清华大学出版社的大力帮助，在项目实训系列教材的选题和内容以及编写的风格得到了许多宝贵的建议。同时本书也得到了中科院计算所培训中心王健华校长的大力支持，感谢王校长给予的帮助和指导以及培训中心的各位企业教师的支持。

本书的产生也离不开北京交通大学软件学院有关方面的领导和老师的积极组织和倡议，离不开学院多年来在实训教学领域的探索和积累，在编写本项目实训系列教材的过程中，更是得到了学院的许多老师的帮助，在此一并表示感谢。

主编

卢苇，博士、教授、北京交通大学国家示范性软件学院副院长、计算机与信息技术学院副院长、教育部国家示范性软件学院建设工作办公室副主任。长期以来致力于国家示范性软件学院的建设工作，积极推进教育模式的改革，在国际交流、校企合作等方面取得了一定的成绩，率先在软件学院推行软件项目实训课程。

作者简介

杨少波，中科院计算所副研究员、中科院计算所培训中心总工程师、北京交通大学软件学院“软件工程专业”的研究生导师。长期从事计算机技术的研究和应用系统的开发工作，同时也积极从事成人教育和普及、传授计算机技术知识方面的工作。

编 者

2008 年 2 月

读者意见反馈

亲爱的读者：

感谢您一直以来对清华版计算机教材的支持和爱护。为了今后为您提供更优秀的教材，请您抽出宝贵的时间来填写下面的意见反馈表，以便我们更好地对本教材做进一步改进。同时如果您在使用本教材的过程中遇到了什么问题，或者有什么好的建议，也请您来信告诉我们。

地址：北京市海淀区双清路学研大厦 A 座 602 室 计算机与信息分社营销室 收

邮编：100084

电子邮件：jsjic@tup.tsinghua.edu.cn

电话：010-62770175-4608/4409

邮购电话：010-62786544

教材名称：J2EE 项目实训——Struts 框架技术

ISBN：978-7-302-18011-1

个人资料

姓名：_____ 年龄：_____ 所在院校/专业：_____

文化程度：_____ 通信地址：_____

联系电话：_____ 电子信箱：_____

您使用本书是作为：☐指定教材 ☐选用教材 ☐辅导教材 ☐自学教材

您对本书封面设计的满意度：

☐很满意 ☐满意 ☐一般 ☐不满意 改进建议_____

您对本书印刷质量的满意度：

☐很满意 ☐满意 ☐一般 ☐不满意 改进建议_____

您对本书的总体满意度：

从语言质量角度看 ☐很满意 ☐满意 ☐一般 ☐不满意

从科技含量角度看 ☐很满意 ☐满意 ☐一般 ☐不满意

本书最令您满意的是：

☐指导明确 ☐内容充实 ☐讲解详尽 ☐实例丰富

您认为本书在哪些地方应进行修改？（可附页）

您希望本书在哪些方面进行改进？（可附页）

电子教案支持

敬爱的教师：

为了配合本课程的教学需要，本教材配有配套的电子教案（素材），有需求的教师可以与我们的联系，我们将向使用本教材进行教学的教师免费赠送电子教案（素材），希望有助于教学活动的开展。相关信息请拨打电话 010-62776969 或发送电子邮件至 jsjic@tup.tsinghua.edu.cn 咨询，也可以到清华大学出版社主页（<http://www.tup.com.cn> 或 <http://www.tup.tsinghua.edu.cn>）上查询。

第1章 Struts 框架技术

1

- 1.1 Apache Struts 框架技术 1
 - 1.1.1 基于应用框架技术的软件系统开发 1
 - 1.1.2 Struts——基于 MVC 的 Web 应用经典框架 7
- 1.2 Apache Struts 框架的系统组件 13
 - 1.2.1 Struts 框架的系统体系构成 13
 - 1.2.2 Struts 框架系统核心组件 15
 - 1.2.3 Struts 框架标签库技术及相关的组件 19
 - 1.2.4 Struts 框架中的各种 XML 配置组件 23
 - 1.2.5 Struts 框架中的资源配置文件 27
- 1.3 基于 Struts 框架技术的实现示例 30
- 本章小结 42
- 本章练习 42

第2章 Eclipse 对 Struts 框架技术支持

44

- 2.1 构建基于 Struts 框架的 Web 项目 44
 - 2.1.1 Eclipse 对 Struts 框架技术的支持 44
 - 2.1.2 创建基于 Struts 框架的 Web 项目 46
- 本章小结 73
- 本章练习 74

第3章 BBS 论坛项目持久层设计和实现

75

- 3.1 构造 Web 项目和与 Struts 有关的环境 75
 - 3.1.1 构造 BBS 论坛 Web 项目 75
 - 3.1.2 应用 Struts 框架单模块多配置文件技术 79
- 3.2 构造项目数据访问层中的数据库连接组件 82
 - 3.2.1 添加自定义的异常类 82
 - 3.2.2 构造项目持久层中的数据库连接组件 83
 - 3.2.3 对数据库连接组件进行单元测试 86
 - 3.2.4 应用 DBCP 组件提供数据库连接池功能 91

- 3.3 开发实现项目中的 DAO 组件 93
 - 3.3.1 在数据访问层中添加持久实体类 93
 - 3.3.2 在数据访问层中添加 DAO 组件的接口 103
 - 3.3.3 在数据访问层中添加 DAO 组件实现类 106
 - 3.3.4 对各个 DAO 组件的单元测试 109
- 3.4 利用动态工厂模式重构项目持久层功能实现 115
 - 3.4.1 工厂模式及可配置化工厂 115
 - 3.4.2 重构项目持久层中的各个组件实现 116
- 本章小结 119
- 本章练习 120

第4章 Struts Tiles 框架及应用

121

- 4.1 Struts Tiles 框架技术 121
 - 4.1.1 图形用户界面中的布局管理器 122
 - 4.1.2 应用 Tiles 框架创建复合式 Web 页面 124
 - 4.1.3 应用 Tiles 框架构建 Web 应用系统的表示层 126
 - 4.1.4 通过 Struts Action 类来调用 Tiles 组件 133
- 4.2 应用 Tiles 框架构建 BBS 论坛表示层 136
 - 4.2.1 构造项目中与 Tiles 框架相关的表示层 137
 - 4.2.2 设置 HTTP 返回码的错误信息显示页面 142
 - 4.2.3 设置 Web 应用系统中的默认首页 144
 - 4.2.4 添加与 Tiles 有关的组件和配置项目 146
- 4.3 部署并测试 BBS 论坛系统的表示层 148
- 本章小结 150
- 本章练习 151

第5章 Struts 框架 ActionForm 组件及应用

152

- 5.1 Struts ActionForm 组件 152
 - 5.1.1 Struts 框架中的 ActionForm 类 152
 - 5.1.2 数据验证方法的合理选择 157

C O N T E N T S

C O N T E N T S

- 5.1.3 创建和多个表单相对应的 ActionForm 159
- 5.2 DynaActionForm 类技术 161
 - 5.2.1 应用 DynaActionForm 类技术 162
 - 5.2.2 对 DynaActionForm 类进行定制扩展 164
- 5.3 Struts ActionForm Validator 验证器技术 166
 - 5.3.1 Validator 验证器框架技术 167
 - 5.3.2 Validator 验证器验证方法 173
 - 5.3.3 与 Validator 验证器有关的 XML 配置文件 177
- 5.4 构建 BBS 论坛项目中的各个 ActionForm 组件 181
 - 5.4.1 添加对用户信息进行包装的 ActionForm 组件类 182
 - 5.4.2 添加 BBS 信息包装的 ActionForm 组件类 184
 - 5.4.3 添加 BBS 查询信息包装的 ActionForm 组件类 186
 - 5.4.4 对页面表单中请求提交的数据进行验证 187
 - 5.4.5 应用 Validator 验证器 192
- 本章小结 197
- 本章练习 198

第 6 章 Struts 前端控制器组件及应用

200

- 6.1 ActionServlet 组件及应用 200
 - 6.1.1 Struts 框架中的 ActionServlet 组件 201
 - 6.1.2 ActionServlet 组件的可配置参数 202
 - 6.1.3 在 BBS 论坛项目中应用 ActionServlet 组件 204
- 6.2 Struts 框架 RequestProcessor 组件及应用 209
 - 6.2.1 Struts 框架中的 RequestProcessor 组件 210
 - 6.2.2 在 BBS 论坛项目中应用 RequestProcessor 组件 211
 - 6.2.3 利用 Filter 组件保护特定的 JSP 页面 214
- 6.3 Struts 框架插件技术及应用 216
 - 6.3.1 Struts 框架中的插件技术 217
 - 6.3.2 在 BBS 论坛项目中应用 Struts 框架插件技术 219
- 本章小结 227

本章练习 228

第7章 Struts 业务控制器组件及应用

229

- 7.1 Struts 框架 Action 及 DispatchAction 组件 229
 - 7.1.1 Struts 框架中的 Action 组件及应用 230
 - 7.1.2 Struts 框架 DispatchAction 组件及应用 233
- 7.2 构建 BBS 论坛项目中的各个 Action 组件 235
 - 7.2.1 添加实现用户信息管理的 Action 类 236
 - 7.2.2 添加实现 BBS 信息管理的 Action 类 239
 - 7.2.3 添加实现 BBS 信息分页管理的 Action 类 242
 - 7.2.4 添加实现 BBS 信息查询管理的 Action 类 246
 - 7.2.5 实现页面跳转的 Action 类 PageForwordAction 250
- 7.3 解决表单重复提交 253
 - 7.3.1 解决表单重复提交方法之一 253
 - 7.3.2 解决表单重复提交方法之二 255
 - 7.3.3 解决表单重复提交方法之三 256

本章小结 258

本章练习 259

第8章 重构和完善 BBS 论坛系统

260

- 8.1 软件重构技术 260
 - 8.1.1 软件重构技术及应用 261
 - 8.1.2 Eclipse 工具对重构技术的支持 267
- 8.2 Struts 框架的国际化技术及应用 282
 - 8.2.1 Struts 框架对国际化技术的支持 282
 - 8.2.2 在 BBS 论坛系统中应用 Struts 框架国际化技术 288
- 8.3 对 BBS 论坛系统进行其他方面的重构 294
 - 8.3.1 面向不同的角色提供不同功能的菜单项目 294
 - 8.3.2 在 Struts 框架中应用数据源 DataSource 技术 296
 - 8.3.3 Struts 框架中的异常处理机制及具体应用 300

C O N T E N T S

本章小结 305

本章练习 305

第9章 基于 Struts 框架的单元测试技术

307

9.1 测试驱动开发方法及应用 307

9.1.1 测试驱动开发方法 308

9.1.2 如何在项目开发中应用测试驱动开发方法 311

9.2 StrutsTestCase (STC) 框架 316

9.2.1 StrutsTestCase 框架技术 316

9.2.2 应用 StrutsTestCase 框架技术 320

9.3 在 BBS 论坛系统应用 STC 单元测试技术 325

9.3.1 构建本示例项目的测试环境 325

9.3.2 分析和设计测试用例类 331

9.3.3 编程实现测试用例类的代码 334

本章小结 338

本章练习 339

第10章 整合 Struts 和其他框架技术

340

10.1 整合 Struts 和 Spring 框架 340

10.1.1 将 Struts 框架整合到 Spring 框架中 340

10.1.2 使用 ActionSupport 类来整合 Struts 和 Spring 343

10.1.3 采用覆盖 RequestProcessor 的方法来实现整合 345

10.1.4 将 Struts 的 Action 类的管理委托给 Spring 来整合 347

10.2 整合 Struts 和 OSCache 框架 350

10.2.1 Web 表示层的缓存技术 350

10.2.2 应用 OSCache 框架实现页面内容的缓存 352

10.2.3 在 BBS 论坛系统中应用 OSCache 缓存框架 362

10.3 整合 Struts 和 JFreeChart 框架 364

10.3.1 开源 JFreeChart 图表框架 364

10.3.2 在 BBS 论坛项目中应用 JFreeChart 框架 375

本章小结 381

本章练习 382

第 11 章 系统集成和系统性能测试

383

11.1 软件测试技术概述 384

11.2 对 BBS 论坛系统进行集成总装配和测试 387

11.3 开源性能测试框架 JMeter 及应用 399

11.3.1 软件系统性能测试及 JMeter 测试工具 399

11.3.2 应用 JMeter 对 BBS 论坛项目实施性能测试 407

本章小结 415

本章练习 415

第 12 章 Struts 2 框架技术及应用

417

12.1 Struts 2 框架体系结构及各种组件 417

12.1.1 Struts 2 框架系统体系架构 417

12.1.2 Struts 2 框架业务控制器 Action 组件 424

12.1.3 Struts 2 框架各种核心配置文件 429

12.1.4 Struts 2 框架表示层组件及应用 434

12.2 Struts 2 框架拦截器组件技术及应用 437

12.2.1 Struts 2 框架拦截器组件技术 437

12.2.2 应用 Struts 2 框架中的拦截器技术 438

12.3 在 Web 系统中应用 Struts 2 MVC 框架技术 442

12.3.1 构建 Struts 2 框架的应用环境 442

12.3.2 在项目中构建出各个功能组件 445

12.3.3 对项目中的 Action 类进行单元测试 451

本章小结 455

本章练习 455

参考文献

457

第 1 章 Struts 框架技术

基于 Struts 1.X 版架构的 Struts 框架技术可以说是目前 Java 开源社区中最经典的一个 Web MVC 框架。尽管目前厂家已经推出了许多其他的 Web MVC 框架技术——如 Spring、WebWork 和 JSF 等，再加上 Apache 开源社区于 2007 年推出了基于 WebWork 技术体系架构的 Struts 2.0 框架技术，但是基于 Struts 1.X 版架构的 Struts 框架技术由于以其独有的流程控制和稳定而广大的用户群优势，在今后的一段时间内仍然会屹立于 Java 开源社区领域。

本章将系统地介绍基于 Struts 1.X 版架构的 Struts 框架技术，主要内容涉及 Apache Struts 框架技术、Struts 框架的体系架构、Struts 框架系统中的各种核心组件、与 Struts 框架系统有关的各种 XML 配置组件和资源配置文件等方面的内容。最后，再通过一个具体的应用示例来说明基于 Struts 框架技术项目开发的基本流程和程序实现的基本步骤。

1.1 Apache Struts 框架技术

1.1.1 基于应用框架技术的软件系统开发

1. 应用框架 (Framework) 技术

1) 什么是框架技术

Spring 框架的设计者 Rod Johnson 对框架技术的描述是：框架是可重用的、半成品的应用程序模块，它可以用来产生专门的定制程序。比如 Sun 公司的 J2EE 技术规范 and 标准其实也就是一个框架体系、Microsoft 公司的 VS.Net 技术平台其实也是一个框架体系。

人们对相同类型问题的解决方法进行抽象，从而抽取出能够解决某一应用问题的模板程序并提供给其他的开发者来实现重用，而所抽取出的模板程序也就逐步地发展成为某种框架系统；因此，应用框架其实也就是解决某种特定应用领域问题的半成品程序，或者是一组功能组件（业务功能组件和应用服务组件，而其中的应用服务组件是可被重用的），同时也是成熟的、系统不断升级、功能不断完善和扩展的软件组件。

因此，一个应用框架是一个可复用的软件设计的产物，它定义了某个具体的应用体系结构，并清晰地描述了构成该体系中的各个组成组件之间的依赖关系、职责分配和控制流程。当然，软件系统的开发者基于某种应用框架技术来开发自己的应用系统时，强调的是能够达到在软件系统设计方面的可重用性和软件系统的功能可扩充性的目标，从而缩短大型应用软件系统的开发周期和降低开发中的成本，并提高软件系统的开发质量和软件系统的整体性能。

2) 为什么会出现应用框架技术

如果从更高层次的抽象来看某个应用系统，主要是由业务功能组件和应用服务组件所构成的，而其中的应用服务组件（比如事务、安全、缓存、数据库连接等）是可被重用的，请参见如图 1.1 所示的软件系统的组件图。这样如果能够把在不同应用系统中有共性的一些技术实现抽取出来，并做成一个半成品程序——这样的半成品程序也就是所谓的程序框架。

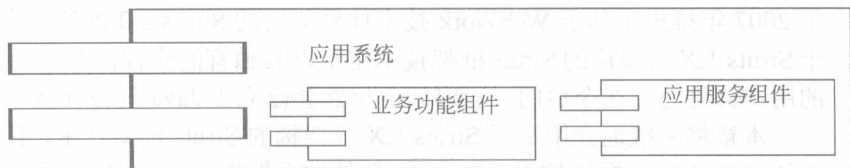


图 1.1 应用系统是由业务功能组件和应用服务组件所构成的

2. 应用框架所体现出的主要特性

1) 框架是针对特定的问题领域的一种解决方案

框架很难成为通用的解决方案，而且也没有必要达到如此的功能要求。一般都是针对某个特定的问题领域的一种解决方案。例如，Struts 框架技术是一个针对 J2EE Web 开发的表示层框架，而 Spring 框架属于应用层的框架，它提供的是一种“对象管理”的技术（包括生命周期和依赖关系、缓存等）；当然，Hibernate 框架是一个实现对象关系映射的持久层框架。

应用系统的开发者在应用某种框架技术进行系统开发时的主要目标是希望通过该框架能够达到应用系统在设计方面的可重用性和应用系统在功能方面的可扩充性，以缩短大型应用系统的开发周期，同时也提高所开发的软件产品的质量和降低开发的成本。所有这些特性都得益于应用框架所具有的领域相关性，而且更侧重于面向某个特定应用领域中的应用系统的重用。

2) 框架包括一组来源于特定问题领域的抽象概念

例如 Apache Struts 框架是基于 MVC 设计模式进行设计的，所以它必须要对应用系统中的“模型 (M)”、“视图 (V)”和“控制器 (C)”等建立出抽象；而 Hibernate 框架由于定位于解决应用系统中的持久层有关的技术问题，因此它是一个持久层方面的框架，当然也应该对与数据库访问相关的各个概念进行抽象。