



平顶山工业职业技术学院
国家示范性高职院校建设项目成果

计算机应用技术专业

应用软件开发技术

孙培民 王鸿铭 王喜胜 张麦玲 杨韶华 编著



高等教育出版社
Higher Education Press

国家示范性高职院校建设项目成果

应用软件开发技术

孙培民 王鸿铭 王喜胜 张麦玲 杨韶华 编著

高等教育出版社

内容提要

本书是国家示范性高职院校建设项目成果,是首批国家示范性高职院校平顶山工业职业技术学院“计算机应用技术”专业优质核心课程规划教材。

全书共8个学习情境,主要内容包括应用软件开发技术认知、搭建开发环境、系统需求分析、系统概要设计、数据库设计、系统详细设计、系统实现、软件的测试与发布等。

本书从应用软件开发实践的角度出发,语言通俗易懂,强调软件工程基础知识与应用软件开发操作技能的紧密结合,基于软件开发过程整合了8个学习情境,能快速引导读者进入计算机应用软件开发领域,掌握使用VS.NET 2005及相关工具进行软件开发所需的技能和方法。本书适合作为大中专院校相关专业和培训班的软件开发课程教材,也可以作为软件开发爱好者的参考读物。

图书在版编目(CIP)数据

应用软件开发技术/孙培民等编著. —北京:高等教育出版社,2008.12

ISBN 978-7-04-025868-4

I. 应… II. 孙… III. 应用软件-软件开发-高等学校:技术学校-教材 IV. TP317

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第179489号

策划编辑	洪国芬	责任编辑	张海波	封面设计	张志奇	责任绘图	黄建英
版式设计	张 岚	责任校对	杨凤玲	责任印制	陈伟光		

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京市白帆印务有限公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 21.5
字 数 520 000

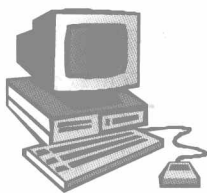
购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2008年12月第1版
印 次 2008年12月第1次印刷
定 价 31.20元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 25868-00



应用软件系统的开发,不仅仅需要我们掌握开发语言本身的技巧,更重要的是掌握一个软件工程项目在各个工作阶段所需要的技术。根据软件系统生命周期理论,可以将应用软件的开划分分为可行性论证、系统需求分析、系统概要设计、数据库设计、系统详细设计、系统实现、系统测试和调试、软件发布和维护等阶段,其中每个阶段都有明确的任务。

当前,在网络无处不在的环境下,任何一种软件的开发都不可避免地会涉及网络应用。网络办公、网络游戏、网络电视、电子商务……以及其他各种网络相关的应用软件,都是网络应用编程的实际应用,因此,本书将通过一个典型的 Web 项目——网络购物平台,以微软公司推出的 Microsoft Visual Studio .NET 2005 (简称 VS .NET 2005) 作为主要的开发工具,将应用软件开发过程中所需要的各种技术进行详细的介绍。

本书在内容的编排上体现基于应用软件开发工作过程这一新的计算机课程的开发思想,按照应用软件开发步骤,通过 8 个学习情境来介绍应用软件开发的过程,用丰富的实例和插图,使读者在短时间内掌握应用软件开发的基本技术。目前,很多高校计算机及相关专业都开设了应用软件开发方面的课程。在就业压力日益增大以及学生对所学知识与社会实际需求紧密结合的迫切要求的背景下,本书涉及的内容和知识面显得尤为重要。

本书有以下特点:

1. 通俗易懂、图文并茂

本书通过具体的案例来介绍有关概念、方法和技术,从第二个学习情境开始介绍一个完整的应用软件开发过程,图文并茂,通俗易懂,读者完全可以按书中讲述步骤完成网络购物平台项目的开发。

2. 内容全面

本书不但介绍了应用软件开发过程,而且还介绍了使用 VS .NET 2005、VSS、PowerDesigner 进行应用软件开发的基本方法、技巧,并提供了详细的代码。本书相关资料可从 <http://www.pzxy.edu.cn/jpk/yyrjkgf> 下载。

3. 系统性强

本书结合案例制作,以介绍应用软件开发技术为目的,全面、系统地介绍了应用软件开发的全过程,并重点介绍了系统设计、程序开发、测试调试、生成可执行程序等阶段的内容和具体实现方法。

4. 基于软件开发工作过程

本书对整个内容作了精心设计和安排,根据应用软件开发过程,介绍一个完整的应用软件开发过程。

5. 实践性强

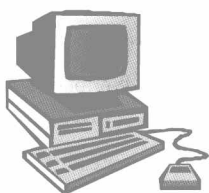
在阅读本书时，可结合具体的应用动手实践，按照书中介绍的应用软件开发步骤，使用 VS.NET 2005、VSS、PowerDesigner 等工具，短时间内可以开发出功能全面的应用软件。

本书由平顶山工业职业技术学院计算机系孙培民、王鸿铭、张麦玲、杨韶华 4 位具有多年软件开发和教学经验的老师和北京京胜世纪科技有限公司技术总监王喜胜联合编写，最后由孙培民、王鸿铭老师进行了统稿，具体编写人员有孙培民（学习情境一、二）、王鸿铭（学习情境七、八）、张麦玲（学习情境三、四）、杨韶华（学习情境五、六）、王喜胜（提供案例项目，并进行了审核）。平顶山工业职业技术学院计算机系杨立峰、王德永、樊建文等老师也为本书的编写做了大量的工作，并提出了许多宝贵的意见，在此一并表示深深的谢意。

限于时间和编者水平，书中难免存在错误之处，敬请读者批评指正。

编 者

2008 年 10 月



学习情境一 应用软件开发技术认知	1	2.5 VSS	23
1.1 软件开发实现流程简介	1	2.6 小结	24
1.1.1 采用瀑布模型	2	习题	25
1.1.2 实现过程	4	学习情境三 系统需求分析	26
1.2 软件开发方法概述	4	3.1 需求分析概述	26
1.2.1 结构化开发方法	4	3.1.1 需求分析的任务	27
1.2.2 面向对象开发方法	5	3.1.2 需求分析过程	28
1.2.3 面向服务开发方法	5	3.1.3 需求的类型	29
1.3 软件体系结构概述	6	3.1.4 需求分析的原则	30
1.3.1 主机/终端体系结构	6	3.1.5 如何开展需求分析	30
1.3.2 分层体系结构	7	3.1.6 编写需求文档	31
1.3.3 基于 Web Service 的体系结构	8	3.2 “网络购物平台”项目需求分析	33
1.4 开发工具的选择	9	3.2.1 项目开发目的	33
1.4.1 Visual Basic	9	3.2.2 系统概述	34
1.4.2 Visual C++	9	3.2.3 具体需求	34
1.4.3 Delphi	10	3.3 制定项目计划	52
1.4.4 PowerBuilder	10	3.3.1 软件项目计划内容	52
1.4.5 JBuilder	10	3.3.2 软件项目进度安排	53
1.4.6 Visual Studio 2005	10	3.3.3 制定软件项目计划的方法与策略	53
1.5 后台数据库的选择	10	3.4 小结	56
1.5.1 SQL Server 2000/2005	11	习题	56
1.5.2 Oracle 9i/10g	12	学习情境四 系统概要设计	57
1.5.3 DB2	12	4.1 概要设计的目的	57
1.5.4 选择合适的数据库产品	12	4.2 概要设计相关知识和技能	58
1.6 小结	13	4.2.1 设计基本原理	58
习题	13	4.2.2 体系结构设计	59
学习情境二 搭建开发环境	14	4.2.3 结构化设计	59
2.1 MS Office 的安装	14	4.3 概要设计的任务和步骤	60
2.2 PowerDesigner	16	4.3.1 概要设计的基本任务	60
2.3 MS SQL Server	19	4.3.2 概要设计的一般步骤	61
2.4 Visual Studio 2005	21	4.4 概要设计文档的主要内容	61

4.5 “网络购物平台”项目概要设计		7.2.1 创建字符处理类文件	
说明书	62	StringUtil.cs	112
4.6 小结	71	7.2.2 创建 JavaScript 类文件 JScript.cs	113
习题	71	7.2.3 创建加密类文件 Md5.cs	115
学习情境五 数据库设计	72	7.2.4 创建注册会员类文件 User.cs	117
5.1 数据库设计的重要性及相关知识	72	7.2.5 在 Default.aspx 中添加一个框架	124
5.2 使用 PowerDesigner 设计数据库	73	7.2.6 编写主页面 Main.aspx 程序代码	125
5.2.1 PowerDesigner 简介	73	7.2.7 编写会员登录面板控件 LeftMenu.ascx	
5.2.2 使用 PowerDesigner 设计数据库的		程序代码	126
方法和步骤	74	7.2.8 编写会员注册页面 Reg.aspx 程序	
5.3 “网络购物平台”系统数据库		代码	129
设计	76	7.2.9 编写忘记密码页面 GetPwd.aspx	
5.4 小结	80	程序代码	134
习题	81	7.2.10 编写会员资料修改页面	
学习情境六 系统详细设计	82	UserModify.aspx 程序代码	138
6.1 详细设计的目的	82	7.2.11 编写密码修改页面 PwdModify.aspx	
6.2 详细设计相关知识和技能	82	程序代码	143
6.2.1 详细设计的基本任务和原则	83	7.3 后台管理——管理员管理	144
6.2.2 结构化程序设计	84	7.3.1 编写后台管理登录页面 Index.aspx	
6.2.3 详细设计的描述方式	86	程序代码	145
6.2.4 设计评审及规格说明	88	7.3.2 编写后台管理主页面 Manage.aspx	
6.3 详细设计说明书的主要内容	89	程序代码	150
6.4 “网络购物平台”详细设计		7.3.3 编写管理员个人资料管理页面	
说明书	90	ManagerModify.aspx 程序代码	152
6.5 小结	96	7.3.4 编写所有管理员管理页面	
习题	96	ManagerList.aspx 程序代码	156
学习情境七 系统实现	97	7.3.5 编写管理员资料编辑页面	
7.1 建立项目	97	EditManager.aspx 程序代码	160
7.1.1 新建网站	97	7.4 后台管理——商品管理	164
7.1.2 使用 VSS 进行版本控制	98	7.4.1 编写商品一级分类管理页面	
7.1.3 创建样式表文件	98	GoodsTypeList.aspx 程序代码	165
7.1.4 配置 Web.config 文件	102	7.4.2 编写商品一级分类编辑页面	
7.1.5 创建商品一级分类 GoodsType.cs		EditGoodsType.aspx 程序代码	168
类文件	104	7.4.3 编写商品二级分类管理页面	
7.1.6 创建 Top.ascx 用户控件	106	GoodsBorderList.aspx 程序代码	172
7.1.7 编写 Top.ascx.cs 后台程序代码	109	7.4.4 编写商品二级分类编辑页面	
7.1.8 编辑 Default.aspx 文件	110	EditGoodsBorder.aspx 程序代码	176
7.1.9 创建 OtherText.aspx 帮助文件	111	7.4.5 编写商品信息管理页面	
7.2 会员模块	112	GoodsInfoList.aspx 程序代码	181

7.4.6 编写商品信息编辑页面		7.8.3 编写所有库存商品页面	
EditGoodsInfo.aspx 程序代码	189	GoodsSaveAll.aspx 程序代码	282
7.5 前台商品显示	197	7.9 后台管理——订单管理	286
7.5.1 修改用户登录区页面 LeftMenu.ascx		7.9.1 编写未处理的订单页面	
程序代码	197	GoodsOrderNew.aspx 程序代码	286
7.5.2 修改主显示区默认页面 Main.aspx		7.9.2 编写用户详细信息页面	
程序代码	200	UserInfo.aspx 程序代码	290
7.5.3 编写商品特殊分类显示页面		7.9.3 编写订单确认送货页面	
ShowGoodsOtherType.aspx		GoodsOrderDoing.aspx 程序代码 ...	291
程序代码	207	7.9.4 编写送货中的订单页面	
7.5.4 编写商品一级分类显示页面		GoodsOrderDo.aspx 程序代码	297
ShowGoodsType.aspx 程序代码	213	7.9.5 编写已结算的订单页面	
7.5.5 编写二级分类商品显示页面		GoodsOrderOk.aspx 程序代码	302
ShowGoodsBorder.aspx 程序代码 ...	217	7.9.6 编写已取消的订单页面	
7.5.6 编写商品信息显示页面		GoodsOrderDel.aspx 程序代码	304
ShowGoodsInfo.aspx 程序代码	221	7.10 后台管理——数据统计	307
7.6 购物车及商品搜索和收藏	227	7.10.1 增加两个存储过程	307
7.6.1 修改用户登录区 LeftMenu.ascx		7.10.2 编写注册用户统计页面	
程序代码	227	CountRegUsers.aspx 程序代码	310
7.6.2 编写商品搜索页面 GoodsSearch.aspx		7.10.3 编写用户订单统计页面	
程序代码	231	CountGoodsOrders.aspx 程序代码 ...	314
7.6.3 编写购物车页面 OrderGoods.aspx		7.11 小结	318
程序代码	236	习题	318
7.6.4 编写商品收藏页面 CollectGoods.aspx		学习情境八 软件的测试与发布	319
程序代码	245	8.1 软件测试	319
7.7 购物订单生成及内容查看	248	8.1.1 软件测试的定义与目的	319
7.7.1 编写购物订单生成页面 OrderOk.aspx		8.1.2 软件测试的原则	320
程序代码	248	8.1.3 软件测试的对象	320
7.7.2 编写我的订单页面 UserOrders.aspx		8.1.4 软件测试方法	321
程序代码	264	8.1.5 软件测试技术	322
7.7.3 编写订单详细信息页面 OrderInfo.aspx		8.1.6 “网络购物平台”的测试	324
程序代码	266	8.2 软件发布	325
7.7.4 修改用户登录区 LeftMenu.ascx 程序		8.2.1 软件发布的作用和目的	325
代码	270	8.2.2 MS VS 2005 软件发布方法和	
7.8 后台管理——库存管理	271	步骤	325
7.8.1 编写库存配置管理页面		8.2.3 “网络购物平台”的发布	326
GoodsSaveInfo.aspx 程序代码	272	8.3 小结	332
7.8.2 编写库存预警商品页面		习题	332
GoodsSaveAlert.aspx 程序代码	275		

学习情境一

应用软件开发技术认知



学习目标

了解软件开发的流程和方法、软件体系结构和主流软件开发工具以及数据库系统。



学习任务

1. 了解软件开发实现的流程及常用的软件开发方法。
2. 掌握软件体系结构。
3. 了解主流软件开发工具及主流数据库系统。



相关知识

计算机软件尤其是数据库应用软件，已成为当代计算机应用领域研发的主流，软件开发人员必须掌握正确的开发手段，了解软件开发的主要过程，这样才能对软件项目有清醒的认识，才能达到事半功倍的效果。本学习情境就软件开发的过程、采用的开发工具、环境及开发方法做一些简单的讨论。

1.1 软件开发实现流程简介

软件开发过程模型确定的是软件开发的宏观过程框架，要保证开发活动的高质量，还必须有相应的软件开发方法作为技术支持。软件开发方法是具体软件开发活动中采用的技术，软件开发过程模型是指开发软件项目的总体过程思路。最传统的、最早的软件开发模型是瀑布模型。随着软件工程技术的不断发展，在软件开发实践中，出现了许多新的或改进的软件开发过程模型，较常见的有原型模型、喷泉模型、螺旋模型等。

随着社会的发展和企业信息化程度的提高，越来越多的应用需求使得软件项目需要更科学的流程来管理，使软件项目更高效、更安全、更好地满足客户的需求。正如软件危机一样，随着软件功能与任务的不断增长，对软件项目的整个生命周期进行严格的规划、分析与管理显得日益重要。图 1-1 显示了一个典型软件项目的工作流程。

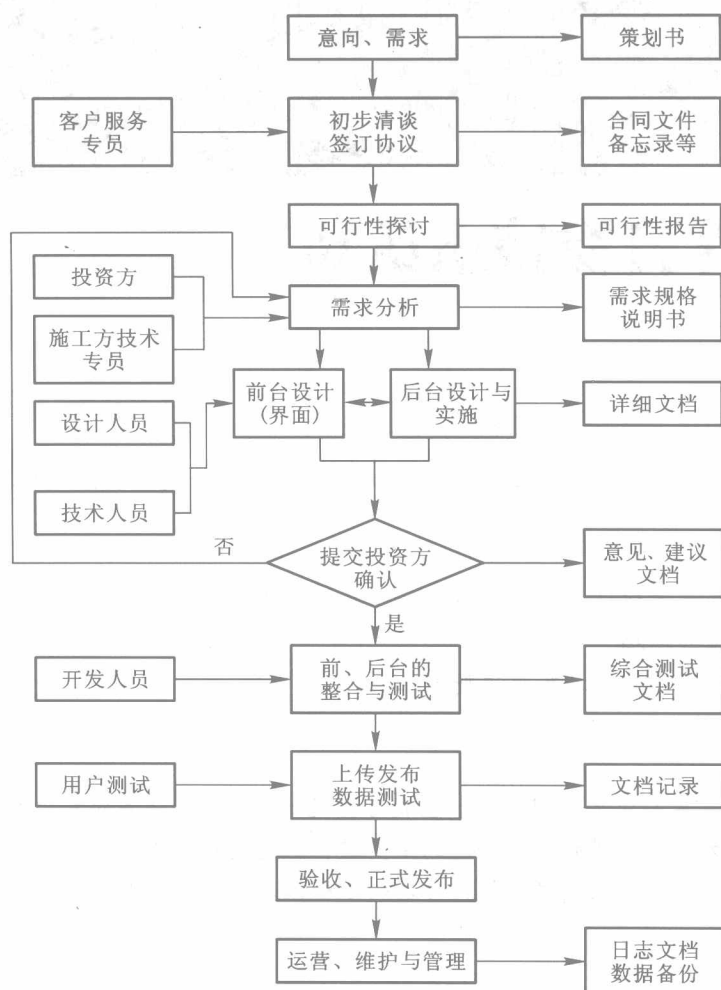


图 1-1 典型软件项目的工作流程图

1.1.1 采用瀑布模型

在实际操作中，一个软件项目并不一定按瀑布模型、喷泉模型、原型模型、螺旋模型或面向对象方法操作，而可能是几种模型灵活的结合。但无论如何，应该以一定的软件开发方法作为过程主线，结合其他方法作为辅助。

本书所讨论的“网络购物平台”项目采用瀑布模型进行开发。它主要包括开发和确认两个过程。

① 开发过程是严格的指导式过程，各个阶段具有顺序性和依赖性，前一阶段的输出是后一阶段的输入，每个阶段工作的完成需要审查确认。

② 确认过程是严格的追溯式过程，后一阶段出现了问题要通过前一阶段的重新确认来解决。所以问题发现得越晚，解决问题的难度就越大。

瀑布模型适合软件需求非常明确、设计方案确定、编码环境熟悉等所有阶段都有较大把握的软件开发活动，如表 1-1 所示。

表 1-1 瀑布模型各阶段工作、文档及质量控制手段

阶 段		主 要 工 作	应完成的文档	应完成的文档质量控制手段
系统需求		1. 调研用户需求及用户环境 2. 论证项目可行性 3. 制定项目初步计划	1. 可行性报告 2. 项目初步开发计划	1. 规范工作程序及编写文档 2. 对可行性报告及项目初步开发计划进行评审
需求分析		1. 确定系统运行环境 2. 建立系统逻辑模型 3. 确定系统功能及性能要求 4. 编写需求规格说明书、用户手册概要、测试计划 5. 确认项目开发计划	1. 需求规格说明书 2. 项目开发计划 3. 用户手册概要 4. 测试计划	1. 在进行需求分析时采用成熟的技术与工具，如结构化分析 2. 规范工作程序及编写文档 3. 对已完成的4种文档进行评审
设计	概要设计	1. 建立系统总体结构，划分功能模块 2. 定义各功能模块接口 3. 数据库设计（如果需要） 4. 制定组装测试计划	1. 概要设计说明书 2. 数据库设计说明书（如果有） 3. 组装测试计划	1. 在进行系统设计时采用先进的技术与工具，如结构化设计、结构图 2. 编写规范化工作程序及文档 3. 对已完成的文档进行评审
	详细设计	1. 设计各模块具体实现算法 2. 确定模块间详细接口 3. 制定模块测试方案	1. 详细设计说明书 2. 模块测试计划	1. 设计时采用先进的技术与工具，如结构图 2. 规范工作程序及编写文档 3. 对已完成的文档进行评审
实 现		1. 编写程序源代码 2. 进行模块测试和调试 3. 编写用户手册	1. 程序调试报告 2. 用户手册	1. 设计时采用先进的技术与工具，如结构图 2. 规范工作程序及编写文档 3. 对实现过程及已完成的文档进行评审
测试	集成测试	1. 执行集成测试计划 2. 编写集成测试计划	1. 系统源程序清单 2. 集成测试报告	1. 测试时采用先进的技术和工具
	验收测试	1. 测试整个软件系统（健壮性测试） 2. 试用用户手册 3. 编写开发总结报告	1. 确认测试报告 2. 用户手册 3. 开发工作总结	2. 规范工作程序及文档编写 3. 对测试工作及已完成的文档进行评审
维 护		1. 为纠正错误、完善应用而进行修改 2. 对修改进行配置管理 3. 编写故障报告和修改报告 4. 修订用户手册	1. 故障报告 2. 修改报告	1. 维护时采用先进的工具 2. 规范故障程序及编写文档 3. 配置管理 4. 对维护故障及已完成的文档进行评审

1.1.2 实现过程

按照瀑布模型的开发思想，软件项目的开发实现过程可以分为以下几个基本阶段。

1. 需求分析阶段

主要采用软件需求的相关理论和方法，进行信息管理系统的性能需求、功能需求和界面需求等分析，并制定相应的需求文档。

2. 设计阶段

在完成软件的需求分析之后，即进入设计阶段。这一阶段可进一步分为概要设计阶段和详细设计阶段。在概要设计阶段主要明确软件的功能模块划分、后台数据库的框架设计等。在详细设计阶段则要设计详细的数据库表结构，完成各个功能模块的具体实现对象，并规范各个对象之间的接口等。在设计阶段完成之后，需要编写完整的设计文档。

3. 编码阶段

在完成整个软件的设计之后，接下来即可进入具体的编码阶段，包括实现完整的后台数据库结构、各个功能模块和对象的代码实现等。由于软件的各个功能模块之间的关联一般不是很紧密，所以在具体编码阶段，可以采用逐个功能实现的方式。

4. 测试阶段

在编码阶段，开发人员就应该对其开发的基本功能模块和对象进行基本的测试，从而保证单个功能模块的正确性，这样可以极大地减少测试阶段的工作量。在测试阶段则主要是针对整个软件的应用逻辑进行测试，应该尽可能地对每一个工作路径进行测试。另外，还应该对系统的安全性设计专门的测试方案，这对于一个商务软件而言是至关重要的。

5. 软件发布阶段

在完成所有的文档编写、代码开发和系统测试之后，即完成了整个软件的开发过程。最后就可以将开发完成的软件移出开发环境，将其发布到应用环境中。这个阶段一般包括数据库的发布和配置，程序代码的打包、发布和配置，以及发布后的系统测试。与测试阶段的测试工作不同，这里的测试不再对整个系统的应用逻辑进行测试，而是按照软件的功能分类，测试各个功能能否正常使用。

1.2 软件开发方法概述

数据库系统的开发方法实际上是软件开发方法的具体体现。下面首先简要回顾一下软件开发方法的演变，进而理解最新的一些开发方法思想和精髓。

1.2.1 结构化开发方法

早期的软件开发采用了结构化的方法。结构化开发方法也称为面向过程的开发方法，它符合人思考问题的习惯。要开发一个应用系统，首先将该系统划分为多个功能块，每个功能块又可以划分为多个子功能，然后以功能为主线开发各个模块，将这些模块组合起来就构成了完整的应用系统。结构化程序开发的核心思想可以概括为：

程序=算法+数据结构

结构化开发方法中出现的过程、函数等功能模块的概念沿用至今，但由于结构化方法开发的系统是高内聚的系统，即软件内部各部分之间是通过调用等方法紧密集成的，所以一个复杂的软件系统其内部的逻辑往往十分复杂。

1.2.2 面向对象开发方法

软件工业的发展导致结构化开发方法遇到了最大的困惑：软件的复用性不好。一个软件系统的组成部分很难被复用到其他软件系统的开发中，这一切都是因为结构化方法是以“功能”来划分软件系统组成部分的，这样的开发方法适应小作坊式的小系统的开发，而对于流水线式的软件开发就不能胜任了。这就是面向对象开发方法诞生的背景。

什么是软件的复用呢？打个比喻，早期的汽车是由工人一辆一辆手工制造出来的，但这种手工作坊式的制造方法在工业时代就不适用了，工业时代的各种流水线生产的汽车零件最后在总装线上进行装配就可以成批地生产出汽车，而且这些标准化的零件在改型后的汽车中都可以使用。

面向过程的开发好比是手工作坊式的汽车生产，而面向对象的开发方法就好比是工业流水线生产的汽车生产。面向对象开发方法首先开发出一个一个可复用的对象，这些标准化的对象可以为后续的程序开发所使用。

什么是面向对象的开发方法呢？

面向对象的方法认为，现实世界是由一个一个的实体组成的，这些实体称为对象，如人、车辆、房子等，对象之间有各种联系。软件系统也是如此，所以不应该从面向功能的角度来开发软件，这样就忽视了软件系统的内在结构。把软件系统设计为一个一个的对象，对象之间有着这样或那样的关联，这样来开发软件系统，就是面向对象的开发方法。例如，要开发一个学生信息管理数据库系统，该系统假设有两个表：学生基本信息表和学生家庭情况表。面向过程的结构化开发方法是按照学生的添加、删除、录入和修改等功能模块进行设计和构建软件系统。而面向对象的开发方法是把这两个表设计为两个对象，每个对象具有自己的属性和方法。属性表示对象的静态特征，如学生的姓名、学号、性别等；方法表示对象可以执行的动态操作，如学生的添加、删除、修改等。

面向对象的开发方法好比是工业流水线生产中先制作一个一个的模板，称为类（将若干个同类对象的特性和方法抽取出来），类的内部是各种属性和方法，是高内聚的。类与类之间是低耦合的，即互相之间几乎没有什么联系，一个类的修改几乎不影响其他类。然后在类的基础上根据不同的软件系统进行实例化。类的实例称为对象。使用若干个对象来构建一个真正的软件系统。

将软件系统设计为可以高度封装并继承的类，既符合软件系统的认识本质，同时也很好地解决了软件的复用问题。

1.2.3 面向服务开发方法

一段时间以来，面向对象的方法好像成了万能的开发方法。随着认识的深入，基于 Internet 和 Intranet 等网络诞生的一些新的应用，如 ERP（企业资源规划）、EAI（企业应用集成）等又对软件系统的复用提出了新的要求。这些系统往往都是由一个一个的软件系统通过网络集成起来的，其复用的广度要比类宽泛得多。

在这样的系统中，类作为软件复用的单位是否就是最恰当的呢？

还是让我们回到网络的本质上来。网络是什么？网络就是服务。例如，电子邮件、Web 网站、电子商务等，其实质无非是各种各样的网络服务而已。网络上各种层出不穷的功能都可以称为服务，各种各样的网络服务构成了丰富多彩的网络世界。如果把服务作为软件系统的复用单位，设想一下构建 EAI、ERP 这样的系统是否会更有意义？

面向服务的开发方法认为，基于网络的各种软件系统实际上都是由各种网络服务构建起来的，软件公司可以通过网络发布各种各样的服务，开发人员在网络上各取所需，寻找与自己系统相关的服务并组合起来就可以构建自己的软件系统。这就是微软在 Visual Studio 2005 中大力倡导的 XML Web Service 技术。

XML Web Service 技术发展的一个美妙场景是：软件系统的开发不再是少数专业人员和公司的专利，开发人员也无须掌握多么深奥的开发技术，只需要在网络上订购相关的服务，然后将这些服务组合成自己的系统就可以了。

那么，面向服务的开发方法和面向对象的开发方法是否就是截然对立的呢？其实两者是从不同的角度来考察软件的开发方法，并不矛盾。面向服务的广度比面向对象要宽泛，也就是说，一般情况下，一种网络服务很可能是由若干个类组成的，极端情况下，一个服务就是由一个类提供的。

面向服务的开发方法还有一个重要的特点就是可以让开发人员集中精力考虑软件系统的实现逻辑，而不是拘泥于具体的技术细节。

1.3 软件体系结构概述

当今的软件系统，很少有不使用数据库系统的，所以这里的软件体系结构，也可以理解为数据库应用系统的体系结构。伴随不同的软件开发方法，软件体系结构也经历了 3 个发展阶段。

1.3.1 主机/终端体系结构

早期的软件系统采用主机/终端体系结构，如图 1-2 所示。在大型主机上部署中央 CPU 和各种应用系统，典型的系统有批处理、联机交易等。这种软件系统的体系结构也称为单层体系结构，所有的功能和操作都集中在主机上，终端仅仅是作为输入和输出设备来使用。

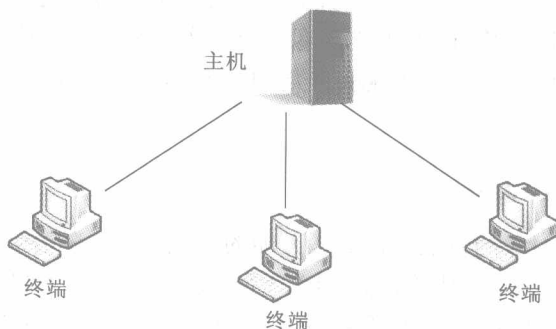


图 1-2 主机/终端体系结构

1.3.2 分层体系结构

随着 PC 的普及和网络的出现,这种单层的体系结构被逐步淘汰,演变为分层的体系结构。典型的分层体系结构有两种: C/S 结构和 B/S 结构。

客户机/服务器 (Client/Server, C/S) 模式是两层结构,又称为胖客户机模式,其原理如图 1-3 所示。

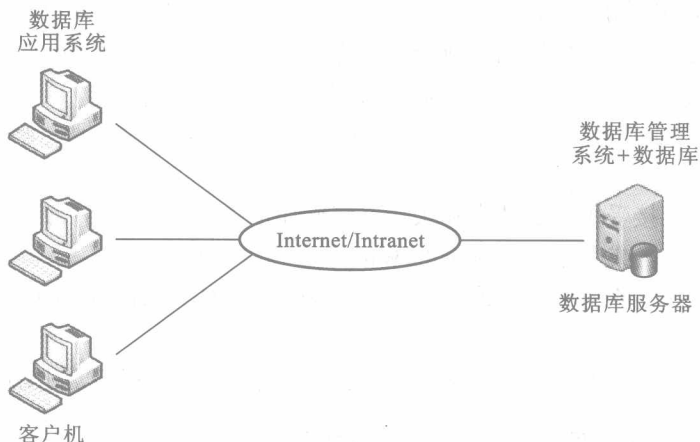


图 1-3 C/S 模式原理图

基于 C/S 模式的网络数据库在前端计算机上要安装专门的应用程序来操作后台数据库服务器中的数据,前端应用程序可以完成计算和接收处理数据的工作,后台数据库服务器主要完成数据的管理工作。C/S 模式的优点是速度较快、功能完备,缺点是维护、升级很不方便,主要适用于基于行业的数据库应用,如股票接收系统、邮局汇款系统等。由于有多个系统,在每个客户机上都要安装多个前端客户程序,因此这种工作模式也被称为胖客户机模式。

浏览器/服务器 (Browser/Server, B/S) 模式是 3 层结构,又称为瘦客户机模式,其原理如图 1-4 所示。

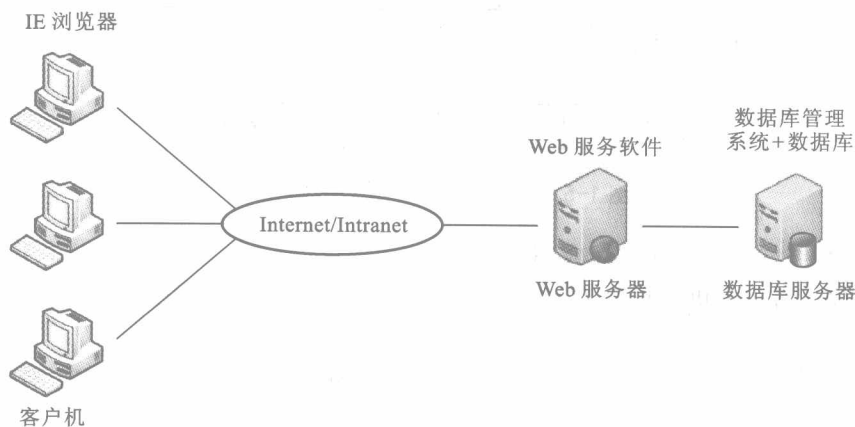


图 1-4 浏览器/服务器模式原理图

B/S 模式下的客户机只需安装浏览器软件，如 Windows XP 系统内嵌的 IE 即可，无须开发前端应用程序，这就是瘦客户机模式中“瘦”的含义；中间层的 Web 应用服务器，如 Microsoft 公司的 IIS 等是连接前端客户机和后台数据库服务器的桥梁，主要的数据计算和应用都在此完成，因此对中间层服务器的要求较高，开发中间层应用的技术人员需要具备一定的编程基础；后台数据库服务器主要完成数据的管理。

基于 B/S 模式的 Web 网络数据库应用模式主要用于浏览、查询 Internet/ Intranet 信息，受目前技术条件的限制，其功能较弱。但由于其面对的是不特定的用户，客户机无须维护和升级。因此，随着 Internet 的普及，这种模式逐渐为人们所重视，典型的例子是 Internet 上订票、购物等使用的数据库系统，这也是目前开展电子商务应用的常用模式。

无论是 C/S 模式还是 B/S 模式，分层的软件系统体系结构实际上把一个软件系统分解成 3 个主要部分。

- ① 用户表示层：接受用户的请求和操作，将操作信息最终显示给用户。常见的就是一个 IE 浏览器中的 Web 页面，或者是一个标准的 Windows 窗体程序。
- ② 业务逻辑层：业务逻辑层完成业务功能和逻辑。比如，Web 网站中的 IIS 服务器就是一个业务逻辑层。
- ③ 数据服务层：指后台数据库系统，也可以是各种能够存储数据的文件。

提示：C/S 模式就是将用户表示层和业务逻辑层部署在客户机上，B/S 模式就是将用户表现层部署在客户机上，将业务逻辑层分离部署在应用服务器上。

1.3.3 基于 Web Service 的体系结构

面向服务的开发方法出现以后，人们对软件的体系结构又提出了新的构想，这就是以 XML Web Service 为代表的新一代基于 Web 的软件体系结构，如图 1-5 所示。

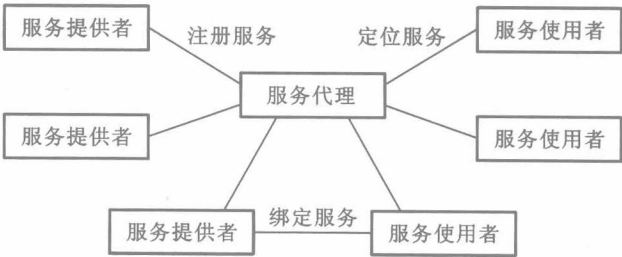


图 1-5 基于 Web Service 的体系结构

在这种体系结构中，有 3 个组成部分。

- ① 服务提供者：提供各种服务。服务提供者需要把自己的信息注册到服务代理上供服务使用者来查询和定位。
- ② 服务代理：为网络中的服务提供者和服务使用者提供一个沟通的平台，实质上就是提供目录服务。

③ 服务使用者：可以理解为各种各样的软件系统，在服务代理上查询和定位某一服务后，就可以直接访问该服务了，如图 1-5 所示。

我们可以通过一个生活中的例子来理解基于 Web Service 软件的工作原理。例如，我们要找一个家政公司来完成清扫服务，但我们并不知道家政公司的联系方式，我们（服务使用者）通过查询 114 服务台（服务代理）来查询家政公司（服务提供者），然后根据查询到的联系方式直接和家政公司联系（绑定服务）。

Web Service 并不局限于局域网，其主要应用环境是基于 Internet 的分布式应用。概括起来，它主要适用于跨企业、跨系统、跨平台情况的各种应用。如果仅仅是开发一个内部系统，基于 Web Service 的体系结构就不一定是最佳选择了。但无论如何，伴随 Visual Studio 2005 的逐步普及，程序人员将不可避免地要接触到这样的概念。

1.4 开发工具的选择

在了解了软件的开发方法和体系结构后，下面将简介一些主流的数据库应用系统开发平台。如果要开发 C/S 模式的数据库系统，需要根据自己的需求来选择一种适合自己的可视化的数据库开发工具。下面介绍目前几种主流的可视化数据库开发工具。

1.4.1 Visual Basic

Visual Basic 是 1998 年微软推出的一整套可视化开发平台 Visual Studio 6.0 中的一个套件，其版本为 6.0。

Visual Basic 6.0 并不是简单的开发数据库系统的工具，而是一个综合性的开发 Windows 操作系统下的应用程序的平台。由于其简单易学、功能强大，无论是初学者还是专业的开发人员，都可以在很短的时间内掌握该平台的开发方法，编写出功能强大的应用系统。

Visual Basic 6.0 提供了 3 种版本：

- ① 学习版：最简单的版本。
- ② 专业版：功能比学习版更强大的版本。
- ③ 企业版：功能最强大的版本，包括了专业版的全部功能。

1.4.2 Visual C++

Visual C++ 是微软系列开发语言中功能最强大的平台，广泛应用于网络程序开发、图像处理开发及数据库系统开发。Visual C++ 最大的特点就是面向对象，并提供了丰富的 MFC 基础类库，还包括 Platform SDK，它是 Visual C++ 的精华和灵魂，以 Microsoft C++ 编译器为核心。Visual C++ 编程以其灵活、高效、功能强大等优点而获得广泛应用，代码的可移植性比较好。Visual C++ 实际上是一种开发环境，主要用来实现一些与系统底层有关的功能，与操作系统的结合更加紧密，这是它的优势所在。

● 提示：Visual C++ 对使用者的要求比较高，既要具备丰富的编程经验，又要具有一定的 Windows 编程基础，它的过于专业使得一般的编程爱好者学习起来困难不小。