

可下载教学资源

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



高等学校教材
计算机科学与技术

面向对象高级 技术教程

徐宏喆 仲伟鲁 文革 付柏杨 朝鲁蒙 编著

清华大学出版社



高等学校教材
计算机科学与技术

面向对象高级 技术教程

徐宏喆 仲伟鲁 文革 付柏杨 朝鲁蒙 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

面向对象 (Object Oriented, OO) 是当前计算机界关心的重点之一, 它是 20 世纪 90 年代以来软件开发方法的主流, 国内外许多高校都开设了面向对象的课程, 但是面向对象涉及的概念很多, 结构复杂, 内容广泛, 使不少初学者感到学习难度较大, 难以融会贯通。

本书是一本全面介绍面向对象技术的教材, 分为基础篇、进阶篇、高级篇三部分。基础篇重点讲解面向对象的基础知识, 进阶篇主要讲解了 24 种面向对象设计模式, 高级篇介绍了软件架构、基于组件和面向服务的软件开发。

本书作者参阅了国内外多种相关教材, 认真分析了初学者在学习过程中遇到的困难, 为了方便读者的理解和使用, 本书设计了读者易于学习的教材体系, 用通俗易懂的语言化解了许多复杂的概念, 用大量应用实例深入浅出地讲解了面向对象的基础知识和基本应用。本书内容全面, 例题丰富, 循序渐进, 易于学习。

本书可以作为大学计算机专业本科生、研究生学习设计模式的基础教材, 也可以作为从事软件研究和软件开发工作有关人员的参考书。

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

面向对象高级技术教程 / 徐宏喆等编著. —北京: 清华大学出版社, 2012.1

(高等学校教材·计算机科学与技术)

ISBN 978-7-302-25824-7

I. ①面… II. ①徐… III. ①面向对象语言—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 113547 号

责任编辑: 郑寅堃 薛 阳

责任校对: 李建庄

责任印制: 杨 艳

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: 北京市人民文学印刷厂

装 订 者: 三河市漂源装订厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印 张: 24 字 数: 599 千字

版 次: 2012 年 1 月第 1 版 印 次: 2012 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 1~2000

定 价: 38.00 元

编审委员会成员

(按地区排序)

清华大学

周立柱 教授
覃 征 教授
王建民 教授
冯建华 教授
刘 强 副教授

北京大学

杨冬青 教授
陈 钟 教授
陈立军 副教授

北京航空航天大学

马殿富 教授
吴超英 副教授
姚淑珍 教授

中国人民大学

王 珊 教授
孟小峰 教授
陈 红 教授

北京师范大学

周明全 教授

北京交通大学

阮秋琦 教授

北京信息工程学院

赵 宏 教授

北京科技大学

孟庆昌 教授

石油大学

杨炳儒 教授

天津大学

陈 明 教授

复旦大学

艾德才 教授

吴立德 教授

吴百锋 教授

杨卫东 副教授

同济大学

苗夺谦 教授

徐 安 教授

华东理工大学

邵志清 教授

华东师范大学

杨宗源 教授

应吉康 教授

上海大学

陆 铭 副教授

东华大学

乐嘉锦 教授

孙 莉 副教授

浙江大学

吴朝晖 教授

李善平 教授

扬州大学

南京大学

南京航空航天大学

南京理工大学

南京邮电学院

苏州大学

江苏大学

武汉大学

华中科技大学

中南财经政法大学

华中师范大学

江汉大学

国防科技大学

中南大学

湖南大学

西安交通大学

长安大学

哈尔滨工业大学

吉林大学

山东大学

中山大学

厦门大学

仰恩大学

云南大学

电子科技大学

成都理工大学

西南交通大学

李 云 教授

骆 斌 教授

黄 强 副教授

黄志球 教授

秦小麟 教授

张功萱 教授

朱秀昌 教授

王宜怀 教授

陈建明 副教授

鲍可进 教授

何炎祥 教授

刘乐善 教授

刘腾红 教授

叶俊民 教授

郑世珏 教授

陈 利 教授

颜 彬 教授

赵克佳 教授

邹北骥 教授

刘卫国 教授

林亚平 教授

沈钧毅 教授

齐 勇 教授

巨永锋 教授

郭茂祖 教授

徐一平 教授

毕 强 教授

孟祥旭 教授

郝兴伟 教授

潘小轰 教授

冯少荣 教授

张思民 教授

刘惟一 教授

刘乃琦 教授

罗 蕾 教授

蔡 淮 教授

于 春 讲师

曾华荣 教授

改革开放以来，特别是党的十五大以来，我国教育事业取得了举世瞩目的辉煌成就，高等教育实现了历史性的跨越，已由精英教育阶段进入国际公认的大众化教育阶段。在质量不断提高的基础上，高等教育规模取得如此快速的发展，创造了世界教育发展史上的奇迹。当前，教育工作既面临着千载难逢的良好机遇，同时也面临着前所未有的严峻挑战。社会不断增长的高等教育需求同教育供给特别是优质教育供给不足的矛盾，是现阶段教育发展面临的基本矛盾。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2001年8月，教育部下发了《关于加强高等学校本科教学工作，提高教学质量的若干意见》，提出了十二条加强本科教学工作提高教学质量的措施和意见。2003年6月和2004年2月，教育部分别下发了《关于启动高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作的通知》和《教育部实施精品课程建设提高高校教学质量和人才培养质量》文件，指出“高等学校教学质量和教学改革工程”是教育部正在制定的《2003—2007年教育振兴行动计划》的重要组成部分，精品课程建设是“质量工程”的重要内容之一。教育部计划用五年时间（2003—2007年）建设1500门国家级精品课程，利用现代化的教育信息技术手段将精品课程的相关内容上网并免费开放，以实现优质教学资源共享，提高高等学校教学质量和人才培养质量。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作，提高教学质量的若干意见》精神，紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”，在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下，我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”（以下简称“编委会”），旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划，讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师，其中许多教师为各校相关院系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求，“编委会”一致认为，精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求，处于一个比较高的起点上；精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要，要有特色风格、有创新性（新体系、新内容、新手段、新思路，教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量）、先进性（对原有的学科体系有实质性的改革和发展、顺应并符合新世纪教学发展的规律、代表并引领课程发展的趋势和方向）、示范性（教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性）

和一定的前瞻性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。首批推出的特色精品教材包括:

(1) 高等学校教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。

(2) 高等学校教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 高等学校教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 高等学校教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 高等学校教材·信息管理与信息系统。

(6) 高等学校教材·财经管理与计算机应用。

清华大学出版社经过三十多年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会
E-mail: dingl@tup.tsinghua.edu.cn

面向对象技术从 20 世纪 90 年代以来,已经成为计算机领域的主流技术,越来越多的学术会议和期刊把面向对象列为主要议题之一,越来越多的公司从传统的开发技术转向面向对象技术,越来越多的大学和培训机构把面向对象技术作为主要教学内容。

目前,市场上介绍面向对象的书往往只侧重于某一方面,有些侧重于某一编程语言的介绍,有些侧重于面向对象开发过程的介绍,有些侧重于介绍设计模式,很难让读者从总体上把握面向对象思想和内涵。本书编者在十几年的项目开发实践中积累了丰富的开发经验,在近年来的项目开发中,也有意识地大量使用设计模式来提高系统的复用性。鉴于高等院校对面向对象相关教材的迫切需要,因此决定将书稿以教材形式撰写。

本书是一本全面介绍面向对象技术的教材,分为基础篇、进阶篇、高级篇三部分。基础篇重点讲解面向对象的基础知识,进阶篇主要讲解了 24 种面向对象设计模式,高级篇介绍了软件架构、基于组件和面向服务的软件开发。设计模式是本书的重点内容,使用设计模式的难点往往不在于模式的实现,而在于很难确定哪种模式适用于当前现实的应用场景中,有时候因为概念不清,理解偏差而选择了不恰当的设计模式,还会使原本简单的问题变得复杂化,背离了使用设计模式的初衷。

本书大量使用的类图都遵循 UML 标准绘制,为了使读者更容易理解和使用本教材,书中使用了大量的程序实例。本书体系完整,每章后面都安排有课后习题,还计划出版配套的题解和上机辅导教材。

本书章节安排如下:

第 1 章 面向对象基础,主要介绍了面向对象的思想、基本概念、组成要素和主要特征。

第 2 章 面向对象的开发过程,简单介绍了面向对象的开发过程,包括面向对象分析,面向对象设计,面向对象的编程实现,面向对象的测试。

第 3 章 面向对象软件设计基础,本章阐述了什么样的设计才是优秀的设计,然后重点介绍了面向对象的一些常见的软件设计原则。

第 4 章 设计模式基础,本章简要介绍了设计模式的基本概念和组成要素,并分类介绍了 24 种设计模式。

第 5 章 创建型设计模式,详细介绍了 6 种创建型设计模式。

第 6 章 结构型设计模式，详细介绍了 7 种结构型设计模式。

第 7 章 行为型设计模式，详细介绍了 11 种行为型设计模式。

第 8 章 软件架构与架构建模技术，介绍了软件架构的定义和发展史，分析了几种常见的软件架构模式，并简要介绍了软件架构建模技术。

第 9 章 基于组件的软件开发，本章通过介绍组件概念和相关技术，探讨了一些基于组件的软件开发技术和思想。

第 10 章 面向服务的软件架构——SOA，简要介绍了 SOA、SOA 的框架及应用实例。

本书由徐宏喆等编写，在此向所有支持和帮助过我们的朋友表示真挚的谢意。由于水平有限和时间紧迫，书中难免有疏漏和不妥之处，恳请广大读者批评指正。

编者

2011 年 9 月

第一部分 基础篇

第1章 面向对象基础	2
1.1 面向对象方法	2
1.1.1 面向对象方法的内涵	2
1.1.2 面向对象方法的基本概念	3
1.1.3 面向对象的产生	5
1.1.4 面向对象的优势	7
1.2 类和类的成员	10
1.2.1 类和对象	10
1.2.2 类的成员类型和访问控制	11
1.2.3 字段	12
1.2.4 属性	13
1.2.5 方法	14
1.2.6 构造函数和析构函数	15
1.2.7 委托	16
1.2.8 事件	18
1.3 面向对象的特征	21
1.3.1 封装	21
1.3.2 继承	23
1.3.3 多态	30
本章小结	34
习题	35
第2章 面向对象的开发过程	36
2.1 面向对象分析	36
2.1.1 概论	36
2.1.2 需求陈述	37

2.1.3	建立对象模型	39
2.1.4	建立动态模型	46
2.1.5	建立功能模型	50
2.2	面向对象设计	53
2.2.1	面向对象设计的准则	53
2.2.2	问题域部分设计	54
2.2.3	人机交互部分设计	55
2.2.4	任务管理部分设计	57
2.2.5	数据管理部分设计	58
2.3	面向对象的编程实现	60
2.3.1	编程语言的选择	60
2.3.2	面向对象语言的技术支持	61
2.3.3	面向对象程序设计风格	63
2.4	面向对象的测试	65
2.4.1	面向对象测试概述	65
2.4.2	面向对象测试策略	66
2.4.3	设计测试用例	67
	本章小结	69
	习题	70
第3章	面向对象软件设计基础	71
3.1	面向对象设计视点	71
3.1.1	复用	71
3.1.2	扩展	73
3.1.3	分离与封装变化	75
3.1.4	低耦合高内聚	77
3.2	面向对象软件设计原则	81
3.2.1	开放封闭原则	82
3.2.2	单一职责原则	83
3.2.3	里氏代换原则	84
3.2.4	依赖倒转原则	85
3.2.5	接口隔离原则	87
3.2.6	迪米特法则	89
3.2.7	其他原则	90
3.3	UML 类图简介	91
3.3.1	类	91
3.3.2	接口	91
3.3.3	继承	91
3.3.4	实现	92

3.3.5 依赖	92
3.3.6 关联	93
3.3.7 聚合(联合)	93
3.3.8 组合(合成)	94
本章小结	94
习题	95

第二部分 进 阶 篇

第4章 设计模式基础	98
4.1 概述	98
4.1.1 什么是设计模式	98
4.1.2 设计模式的基本要素	99
4.1.3 怎样使用设计模式	100
4.2 设计模式的类型	100
4.2.1 创建型设计模式	101
4.2.2 结构型设计模式	102
4.2.3 行为型设计模式	105
本章小结	108
习题	108
第5章 创建型设计模式	109
5.1 简单工厂模式	109
5.1.1 意图	111
5.1.2 角色及其职责	111
5.1.3 应用示例	112
5.1.4 效果分析	116
5.1.5 特点	116
5.1.6 适用性	116
5.2 工厂方法模式	116
5.2.1 意图	116
5.2.2 角色及其职责	117
5.2.3 应用示例	118
5.2.4 效果分析	120
5.2.5 特点	121
5.2.6 适用性	121
5.3 抽象工厂模式	122
5.3.1 意图	122
5.3.2 角色及其职责	122

5.3.3	应用示例	123
5.3.4	效果分析	126
5.3.5	特点	127
5.3.6	适用性	127
5.4	建造者模式	127
5.4.1	意图	127
5.4.2	角色及其职责	127
5.4.3	应用示例	128
5.4.4	效果分析	134
5.4.5	特点	134
5.4.6	适用性	135
5.5	单件模式	135
5.5.1	意图	135
5.5.2	角色及其职责	135
5.5.3	应用示例	135
5.5.4	效果分析	139
5.5.5	特点	140
5.5.6	适用性	140
5.6	原型模式	140
5.6.1	意图	142
5.6.2	角色及其职责	142
5.6.3	应用示例	142
5.6.4	效果分析	148
5.6.5	特点	148
5.6.6	适用性	148
	本章小结	148
	习题	149
第 6 章	结构型设计模式	150
6.1	适配器模式	150
6.1.1	意图	150
6.1.2	角色及其职责	150
6.1.3	应用示例	152
6.1.4	效果分析	155
6.1.5	特点	155
6.1.6	适用性	155
6.2	装饰模式	156
6.2.1	意图	156
6.2.2	角色及其职责	156

6.2.3	应用示例	156
6.2.4	效果分析	160
6.2.5	特点	160
6.2.6	适用性	161
6.3	桥接模式	161
6.3.1	意图	161
6.3.2	角色及其职责	161
6.3.3	应用示例	162
6.3.4	效果分析	165
6.3.5	特点	166
6.3.6	适用性	166
6.4	享元模式	166
6.4.1	意图	166
6.4.2	角色及其职责	167
6.4.3	应用示例	168
6.4.4	效果分析	171
6.4.5	特点	172
6.4.6	适用性	172
6.5	外观模式	173
6.5.1	意图	173
6.5.2	角色及其职责	173
6.5.3	应用示例	174
6.5.4	效果分析	178
6.5.5	特点	178
6.5.6	适用性	178
6.6	代理模式	179
6.6.1	意图	179
6.6.2	角色及其职责	179
6.6.3	应用示例	179
6.6.4	效果分析	181
6.6.5	特点	182
6.6.6	适用性	182
6.7	组合模式	182
6.7.1	意图	182
6.7.2	角色及其职责	182
6.7.3	应用示例	183
6.7.4	效果分析	189
6.7.5	特点	189
6.7.6	适用性	189

本章小结·····	190
习题·····	190
第7章 行为型设计模式·····	191
7.1 模板方法模式·····	191
7.1.1 意图·····	191
7.1.2 角色及其职责·····	192
7.1.3 应用示例·····	192
7.1.4 效果分析·····	198
7.1.5 特点·····	199
7.1.6 适用性·····	199
7.2 观察者模式·····	199
7.2.1 意图·····	199
7.2.2 角色及其职责·····	199
7.2.3 应用示例·····	200
7.2.4 效果分析·····	204
7.2.5 特点·····	204
7.2.6 适用性·····	204
7.3 迭代器模式·····	205
7.3.1 意图·····	205
7.3.2 角色及其职责·····	205
7.3.3 应用示例·····	207
7.3.4 效果分析·····	214
7.3.5 特点·····	215
7.3.6 适用性·····	215
7.4 责任链模式·····	215
7.4.1 意图·····	215
7.4.2 角色及其职责·····	216
7.4.3 应用示例·····	216
7.4.4 效果分析·····	221
7.4.5 特点·····	221
7.4.6 适用性·····	221
7.5 备忘录模式·····	221
7.5.1 意图·····	222
7.5.2 角色及其职责·····	222
7.5.3 应用示例·····	223
7.5.4 效果分析·····	228
7.5.5 特点·····	228
7.5.6 适用性·····	228

7.6 命令模式	228
7.6.1 意图	229
7.6.2 角色及其职责	229
7.6.3 应用示例	230
7.6.4 效果分析	239
7.6.5 特点	239
7.6.6 适用性	239
7.7 状态模式	240
7.7.1 意图	240
7.7.2 角色及其职责	241
7.7.3 应用示例	241
7.7.4 效果分析	249
7.7.5 特点	250
7.7.6 适用性	250
7.8 访问者模式	250
7.8.1 意图	250
7.8.2 角色及其职责	250
7.8.3 应用示例	251
7.8.4 效果分析	260
7.8.5 特点	260
7.8.6 适用性	261
7.9 中介者模式	261
7.9.1 意图	261
7.9.2 角色及其职责	262
7.9.3 应用示例	262
7.9.4 效果分析	270
7.9.5 特点	270
7.9.6 适用性	271
7.10 策略模式	271
7.10.1 意图	271
7.10.2 角色及其职责	271
7.10.3 应用示例	272
7.10.4 效果分析	280
7.10.5 特点	280
7.10.6 适用性	280
7.11 解释器模式	281
7.11.1 意图	281
7.11.2 角色及其职责	281
7.11.3 应用示例	282

7.11.4 效果分析	285
7.11.5 特点	285
7.11.6 适用性	286
本章小结	286
习题	286

第三部分 高级篇

第8章 软件架构与架构建模技术	290
8.1 软件架构概况	290
8.1.1 软件架构的发展史	290
8.1.2 软件架构的定义	291
8.2 经典软件架构模式	292
8.2.1 管道和过滤器模式	292
8.2.2 面向对象模式	294
8.2.3 分层模式	296
8.2.4 知识库模式	298
8.3 客户机/服务器模式	300
8.3.1 客户机/服务器模式的产生	301
8.3.2 传统两层客户机/服务器模式	302
8.3.3 经典三层客户机/服务器模式	305
8.4 浏览器/服务器模式	307
8.5 基于构件的模式	309
8.6 软件架构建模技术	311
8.6.1 软件架构“4+1”视图模型	312
8.6.2 “4+1”视图模型建模方法	312
8.6.3 软件架构建模的迭代过程	314
本章小结	315
习题	316
第9章 基于组件的软件开发	317
9.1 组件开发概述	317
9.1.1 组件及其相关概念	317
9.1.2 组件复用	319
9.2 组件模型	322
9.2.1 CORBA	322
9.2.2 EJB	327
9.2.3 COM	334
9.2.4 三种组件模型的技术对比	340
本章小结	341