



面向 21 世纪 课 程 教 材
Textbook Series for 21st Century

软件开发基础

——面向对象技术与操作系统虚拟机

庞丽萍 印 旻



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

TP311.52

P28

443196

面向 21 世纪 课程教材
Textbook Series for 21st Century

软件开发基础

——面向对象技术与操作系统虚拟机

庞丽萍 印 旻



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

(京)112号

内 容 提 要

本书是教育部“高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划”的研究成果,是根据教育部提出的非计算机专业计算机基础教学三层次要求,由工科计算机基础教学指导委员会组织编写的“九五”规划教材。

本书主要阐述现代软件开发的基本概念和方法。全书分三篇:第一篇绪论,概述了现代软件开发的基础;第二篇讲述了操作系统虚拟机概念、操作系统的基本概念及实现技术,并介绍了 Windows 95 的实现原理;第三篇主要讲述面向对象程序设计基础,介绍面向对象的有关概念、方法和技术,并详细介绍了 Java 语言及其编程技术。

本书可作为高等学校计算机或非计算机类本科、专科各专业软件技术基础课程的教材,亦可供从事计算机应用开发的科技人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

软件开发基础:面向对象技术与操作系统虚拟机/庞丽萍,印旻.

—北京:高等教育出版社,1999

ISBN 7-04-006948-2

I. 软… II. ①庞… ②印… III. 软件开发-基本知识

IV. TP311.52

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 02837 号

书 名 软件开发基础——面向对象技术与操作系统虚拟机

作 者 庞丽萍 印 旻

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街 55 号

电 话 010-64054588

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

邮政编码 100009

传 真 010-64014048

经 销 新华书店北京发行所

排 版 高等教育出版社照排中心

印 刷 中国科学院印刷厂

纸张供应 山东高唐纸业集团总公司

开 本 787×960 1/16

印 张 23.25

字 数 440 000

版 次 1999 年 6 月第 1 版

印 次 1999 年 6 月第 1 次印刷

定 价 22.60 元

凡购买高等教育出版社图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请在所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

教育部工科计算机基础课程系列教材

出版说明

为尽快实现教育部提出的计算机基础教学的基本目标,达到三个层次的教学基本要求,促进计算机基础教学水平上一个新台阶,教育部工科计算机课程教学指导委员会组织部分高等院校,在深入研究、探索和实践的基础上,并结合教育部“高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革”立项课题的研究,编写了相应的示范性教材,其中许多教材配有 CAI 课件。

这套系列教材主要是根据我国当前教学改革和建设的需要,按照三个层次的课程体系确定的。

第一层次:计算机文化基础。主要结合当今信息社会的文化背景学习计算机基本知识及基本操作技能。

第二层次:计算机技术基础。重点阐述计算机硬件、软件的基本工作原理和相关的基础知识,使学生具有使用当今流行的系统平台和开发工具构造应用系统的初步能力。

第三层次:计算机应用基础。该层次的内容将尽可能按照多数专业的应用需求,选择公共的计算机应用知识作为教学基础,为今后的专业应用奠定重要基础。

本套教材已组织了 10 多种,工科计算机课程教学指导委员会还将根据计算机技术和应用的最新发展,组织一些新的和不同类型的教材供各个学校使用。

按照计算机“文化、技术、应用”三个层次编写新的高起点系列教材,对于规范高等院校计算机基础教学,提高教学质量,深化教学改革均是有益的尝试。其中一定存在不足之处,敬请专家、广大教师 and 同学们提出宝贵意见。

教育部工科计算机基础课程教学指导委员会

1998 年 12 月

前 言

随着计算机技术的迅速发展,计算机软件开发技术从概念、方法到使用方式都在迅速变化。软件开发涉及到对现实世界的认识、信息的表示和信息的过程,它包含如何描述客观世界中的问题和解决已描述问题的方法和环境。前一个问题涉及软件开发方法和技术,后一个问题是软件开发的平台和环境,即计算机系统的所有硬件资源和系统软件、支撑软件 and 开发工具等。软件开发的平台和环境的核心是操作系统虚拟机。

从结构化设计方法到面向对象技术,人们一直在寻找一种能反映人类应用计算机解决问题的自然方法。面向对象技术可以将现实世界中的事物直接映射到软件系统的解空间,使得复杂的问题易于解决,易于维护。现代软件开发技术包括面向对象技术、软件复用技术、软件集成等,其核心是面向对象技术,掌握和认识面向对象的有关概念、方法是理解现代软件开发技术的基础。了解了面向对象技术中抽象数据类型、对象的封装、继承、多态性、动态链接技术等,就能很好地理解如何解决大型软件开发过程中存在的问题,如何使软件易读、可维护、可重用。为了便于掌握面向对象的概念,学习一种适合于面向对象方法的程序设计语言是一个必要的实践环节,本教材选择 Java 语言,因为 Java 语言是面向网络环境的具有面向对象特征的语言。

在任何计算机系统中,甚至在计算机网络环境和分布式环境中,最重要的核心系统软件是操作系统。掌握操作系统的基本概念、技术,特别是多任务、多线程运行机制以及操作系统虚拟机的概念、资源管理的策略和方法,就能更好地理解软件开发和任何软件系统的运行环境。本教材将以 Windows 95 为例介绍现代操作系统环境和多任务运行机制。

为了能给出较完整的、最基本的软件开发环境和面向对象程序设计基础知识,又易为非计算机专业的学生和其他初学者所掌握,本书注重基础,强调应用,阐述力求深入浅出、通俗易懂、循序渐进。全书的内容都经过精心的选择和安排。

本书由三部分组成。第一部分是绪论,概述了现代软件开发基础;第二部分介绍了操作系统虚拟机的概念,包括操作系统的基本概念和实现技术,并给出 Windows 95 的实现原理;第三部分主要讲述面向对象程序设计基础,讨论面向对象的有关概念、方法和技术,并介绍了 Java 语言以及它的编程技术。

本书的第一章由庞丽萍和印旻共同编写,第二章、第三章由庞丽萍教授编写,第四章至第九章由印旻讲师编写,庞丽萍教授统稿全书。在本书出版之际,

我们要感谢同济大学的吴永明教授,他在百忙之中认真地审阅了书稿,并提出了许多宝贵的意见;感谢清华大学的王行言教授,他和我一起讨论了本书内容的选取和组织,并提出了许多宝贵的意见。

此书出版后,我们恳切地希望能得到同行和读者的批评和帮助,以便使此书的质量得到进一步提高。

庞丽萍 印 旻

1998年11月

449196

责任编辑 刘建元

封面设计 于文燕

版式设计 马静如

责任校对 朱惠芳

责任印制 宋克学

目 录

第一篇 绪 论

第一章 软件开发环境与方法	3
1.1 程序和程序设计语言	3
1.2 程序设计方法的前期发展	5
1.2.1 面向机器的程序设计	5
1.2.2 面向过程的设计	5
1.2.3 软件危机与结构化程序设计	9
1.3 结构化程序设计方法	12
1.3.1 逐步求精的设计方法	12
1.3.2 结构化程序设计的特征	12
1.3.3 模块化组织结构形式	13
1.3.4 结构化程序设计的优点及存在的问题	14
1.4 应用软件开发的新技术、新方法	15
1.4.1 软件开发的层次	15
1.4.2 面向对象的程序设计方法	16
1.4.3 基于网络的应用程序开发	18
1.4.4 组件技术	22
1.4.5 Java 语言与应用软件开发技术	24
1.5 软件开发环境与操作系统虚拟机	24
1.5.1 软件开发环境	24
1.5.2 操作系统虚拟机	26
1.5.3 网络环境与 C/S 模式	28
习题一	30

第二篇 操作系统虚拟机

第二章 操作系统的基本概念及功能	35
2.1 操作系统概述	35
2.1.1 操作系统的定义	35
2.1.2 操作系统的功能	39
2.1.3 操作系统基本类型	40

2.2 操作系统的用户界面	43
2.2.1 运行一个用户程序的过程	43
2.2.2 什么是用户界面	44
2.2.3 传统的操作系统用户界面	44
2.2.4 图形化的用户界面	47
2.3 进程及进程管理	49
2.3.1 程序的顺序执行和并发执行	49
2.3.2 进程的基本概念	52
2.3.3 进程同步与互斥	56
2.3.4 线程	61
2.3.5 死锁	63
2.4 操作系统资源管理	64
2.4.1 资源管理的方法和策略	64
2.4.2 处理机分配	66
2.4.3 存储管理	69
2.4.4 文件系统	77
习题二	86
第三章 Windows 系统	89
3.1 Windows 95 概述	89
3.1.1 Windows 95 系统及其特色	89
3.1.2 Windows 95 系统结构	91
3.2 Windows 95 界面	93
3.2.1 Windows 95 界面特点	93
3.2.2 Windows 95 窗口	94
3.2.3 Windows 95 桌面系统	96
3.2.4 文件夹和快捷操作	97
3.3 保护模式与虚拟内存管理	98
3.3.1 保护模式	98
3.3.2 虚拟存储管理	101
3.4 Windows 的多任务运行机制	103
3.4.1 多任务模型和 Windows 中的进程	103
3.4.2 多线程技术	104
3.4.3 抢先式调度	105
3.5 应用程序接口和 OLE 技术	106
3.5.1 API 支持	106
3.5.2 动态连接	107

3.6 消息驱动机制	109
3.6.1 事件	109
3.6.2 消息驱动	109
3.6.3 消息处理	110
习题三	111

第三篇 应用软件开发方法

第四章 面向对象的程序设计方法	115
4.1 面向对象方法的提出	115
4.2 面向对象程序设计的基本概念	116
4.2.1 对象、实体与类	116
4.2.2 对象的属性	117
4.2.3 用面向对象技术解决实际问题	119
4.3 面向对象程序设计方法的特点	124
4.3.1 抽象	124
4.3.2 封装	125
4.3.3 继承	125
4.3.4 多态	127
4.4 面向对象程序设计方法的优点	129
4.4.1 可重用性	129
4.4.2 可扩展性	130
4.4.3 可管理性	132
习题四	132
第五章 Java 语言基础	134
5.1 Java 语言的历史与现状	134
5.1.1 Java 语言的历史	134
5.1.2 Java 语言的工作机制	135
5.1.3 Java 语言的特点	137
5.1.4 Java 语言的现状和发展趋势	138
5.2 Java 的程序结构——Applet 与 Application	138
5.2.1 Applet	139
5.2.2 Application	141
5.3 数据类型、常量和变量	142
5.3.1 数据类型	142
5.3.2 标识符	144
5.3.3 常量	144

5.3.4 变量	146
5.4 表达式	146
5.4.1 简单赋值运算与强制类型转换	147
5.4.2 算术运算	147
5.4.3 关系运算	148
5.4.4 逻辑运算	149
5.4.5 位运算	150
5.4.6 其他运算符	150
5.4.7 运算符的优先级与结合性	151
5.4.8 注释	152
5.5 流程控制语句	152
5.5.1 条件分支语句	153
5.5.2 循环语句	155
5.5.3 跳转语句	157
5.6 简单的 Java 程序实例	158
习题五	159
第六章 Java 语言的面向对象程序设计	161
6.1 Java 的类与对象	161
6.1.1 类的声明	161
6.1.2 类成员变量的声明	166
6.1.3 类方法的定义	170
6.1.4 修饰符	176
6.1.5 构造函数	177
6.1.6 类的实例化——创建对象	179
6.1.7 静态初始化器与终结器	184
6.2 类的继承	187
6.2.1 成员变量的继承与隐藏	188
6.2.2 方法的继承、重载与覆盖	191
6.2.3 null, this 和 super	196
6.2.4 构造函数的继承与重载	199
6.3 类的组织;包	209
6.4 接口	212
6.4.1 接口的基本概念	212
6.4.2 接口的声明	214
6.4.3 接口的实现	216
6.5 Java 类库	219

6.5.1 Java 类库的结构	220
6.5.2 语言基础类库	223
6.6 Java 的数组	226
6.7 Java 的字符串	229
6.7.1 字符串常量与 String 类	230
6.7.2 字符串变量与 StringBuffer 类	234
6.7.3 Java Application 的命令行参数	236
6.8 Java 的工具类库	237
6.8.1 向量类	237
6.8.2 栈类	239
6.8.3 日期类	240
习题六	241
第七章 Java Applet	244
7.1 Applet 的基本工作原理	244
7.2 使用 Applet 类	245
7.3 Applet 与 HTML 文件的配合	248
7.3.1 HTML 中的 Applet 标记	248
7.3.2 向 Applet 传递参数	249
7.4 Applet 实例	251
习题七	253
第八章 Java 语言高级程序设计	255
8.1 错误、例外及其处理	255
8.1.1 编程中的错误	255
8.1.2 例外与例外类	256
8.1.3 例外的抛出	259
8.1.4 例外的处理	261
8.2 输入输出与文件处理	265
8.2.1 Java 输入输出类库	266
8.2.2 数据输入输出流	272
8.2.3 文件的处理与随机访问	274
8.3 Java 的多线程机制	286
8.3.1 Java 中的线程	286
8.3.2 Java 的线程类与 Runnable 接口	288
8.3.3 如何在程序中实现多线程	290
8.3.4 线程的同步与死锁	291
8.4 Java 程序的图形用户界面开发	293

8.4.1 图形用户界面的构成	294
8.4.2 绘制用户自定义成分	297
8.4.3 事件及其处理	305
8.4.4 图形用户界面的标准组件	312
习题八	322
第九章 Java 语言的程序设计	325
9.1 网络应用的层次和结构	325
9.2 用 Java 实现底层网络通信	327
9.2.1 基于连接的流式套接字(Socket)	327
9.2.2 无连接的数据报(UDP)	336
9.3 Java 程序对网上资源的访问	341
9.4 Java 程序对数据库的访问与操作(JDBC)	348
习题九	355

第一篇 绪论

第一章 软件开发环境与方法

在科学技术迅猛发展的当今时代,有大量的科学计算、数据处理和各种应用领域中的问题需要求解。那么,现实世界中的问题在一个计算机系统中如何解决呢?首先,对实际问题要有一个认识过程,能说清楚它要干些什么;其次,要弄清楚如何去做;最后,要考虑这个问题在何种计算机系统中开发,需要哪些硬件、软件和工具,即解决问题的条件和设施。前两点是要弄清楚研究的对象,认识问题中涉及的对象,并给出对问题和求解方法的形式化描述。这时,我们就可以利用某种程序设计方法和程序设计语言,借助软件开发环境进行问题求解。

自1946年计算机问世以来,短短的几十年里,计算机技术迅猛发展;计算机应用日益扩大,势不可挡。在技术发展和应用需求的驱动下,计算机学科在基础方法研究、拓宽学科领域、扩展应用范围等方面都取得了显著的成绩。在此过程中,程序设计方法和软件开发环境也日趋成熟和完善。

本章将从程序设计方法和软件开发环境两个方面做一简单介绍。

1.1 程序和程序设计语言

1. 程序

一个实际问题要在计算机系统中求解,必须将此问题的数学模型和算法用一种计算机能认识的语言来描述。这种语言就是程序设计语言的语句,计算机执行这些语句就能完成预期的任务。

程序是按某种顺序排列的,是计算机完成某种任务(例如解题、检索数据或对一个系统进行控制等)的指令集合。也就是说,程序是计算机系统中计算任务的处理对象和处理规则的描述。

一个计算机程序总是用某种程序设计语言书写的。程序设计语言是组成软件的重要部分。现在可供使用的语言是相当丰富的,它可以满足用户各种不同的需要。

一个程序是正确的,通常有两个含义,一是“书写”正确,二是对应于正确的输入,它能产生期望的输出,即含义上正确。

“书写”正确,是指程序在语法上正确,符合程序设计语言的语法规则。编译程序可以自动识别程序的语法错误。

一个程序执行的效果表达了这个程序的含义,程序的含义也就是程序的语义,它取决于相应程序设计语言各种成分的语义定义。如果一个程序在语法上

是正确的,但在语义上不正确,则它执行起来只能得到错误的结果。当然,运行错误有时还会因为用户编程时的逻辑错误而产生,而且这种错误的查找是较为困难的。

2. 程序设计语言

程序设计语言是编写计算机程序时所用的语言,程序设计语言按级别可分为低级语言和高级语言。低级语言主要有汇编语言,汇编语言是面向计算机的符号机器语言,是围绕特定的计算机或计算机族而设计的,其目的是使程序员摆脱计算机的一些细节问题(例如操作码和地址码,二/十进制数转换和存储分配等),而集中精力去考虑程序中的内在联系。它的主要方法是用符号形式表示机器指令,用助记码代表机器的操作码,用标识符代替地址码和变址码。

高级语言是易为人们所理解的程序语言,它是采用接近日常用语与数学表示方法的程序设计语言。常用的高级语言有 Basic、Pascal、FORTRAN、Cobol、C、Ada 语言等。

在进行软件开发时,人们往往采用高级语言来编程,有时也部分采用汇编语言编程。一般在编制系统程序或为了提高效率时才使用汇编语言编程,但现在已基本不直接用机器语言编程了。

高级语言在商业、科学、工程计算等方面获得了广泛应用。这些语言有大量的软件库,并为大家所熟悉和接受。其中,历史悠久且最基础的高级语言有 Basic、Fortran、Cobol 等。还有一类高级语言是结构化的程序设计语言,它直接提供结构化的控制结构,具有很强的过程能力和数据结构能力,如 Pascal、C、Ada 语言等。

高级语言及语言处理自 20 世纪 50 年代末出现后发展迅速,现在已有几百种,按照程序设计语言表达的各种概念和结构的不同可以分为以下几类:

1) 过程式程序设计语言

这种程序设计语言以过程处理为特点。程序主要包含数据结构和算法描述,表现为过程或函数。程序执行被看作是各过程调用的序列。Pascal、Fortran 和 C 语言就是过程式的程序设计语言。

2) 面向对象程序设计语言

这种程序设计语言是以数据为中心、面向对象的一种语言形式,其程序包含定义的各种对象、类,并规定它们之间传递消息的规律。从程序的执行来看,它归结为各对象和它们之间以消息传递方式进行的通信。具有面向对象特征的语言有 C++、Java 语言等。

3) 函数式程序设计语言

程序被看作描述输入与输出之间关系的数学函数。完全消除了状态或变量的概念。LISP 语言是一种函数式程序设计语言