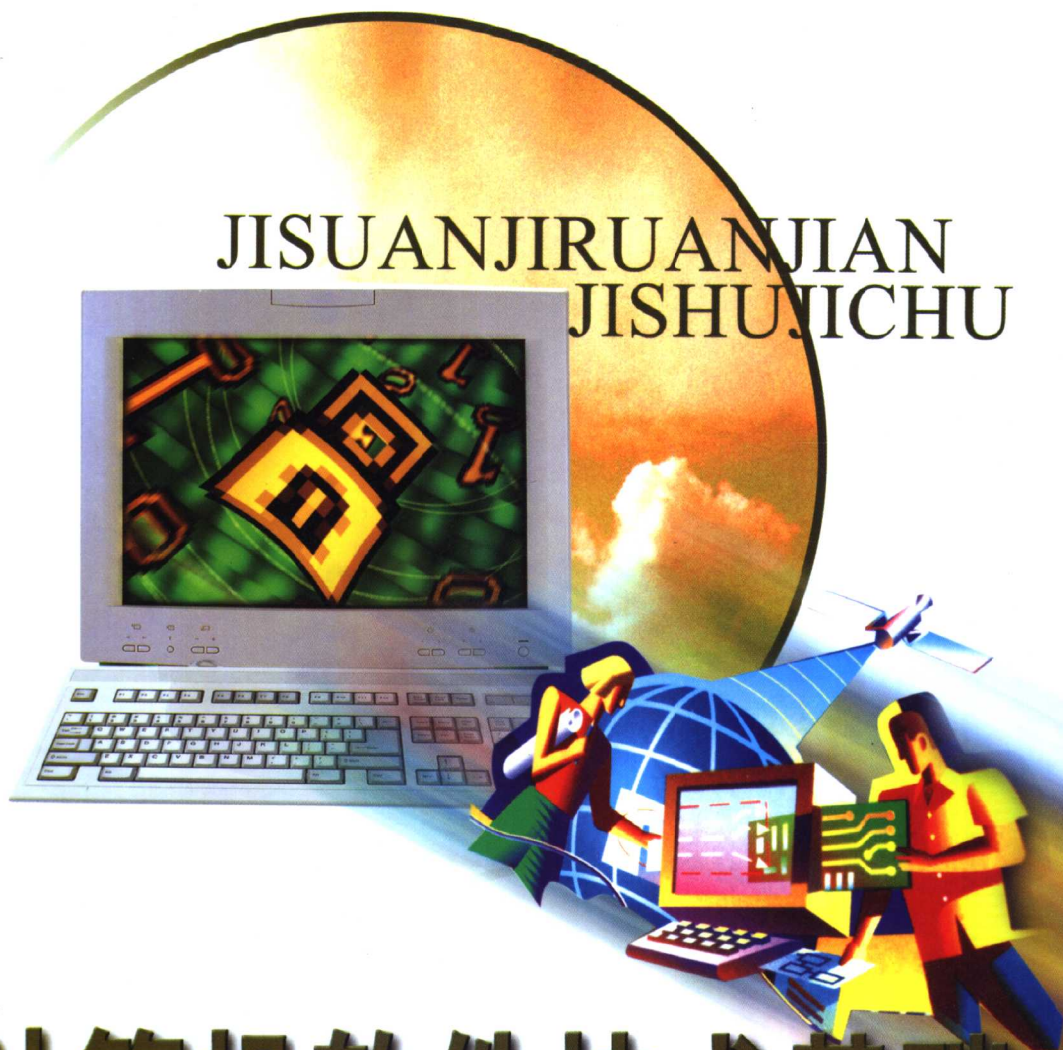


十五规划计算机系列教材

JISUANJIRUANJIAN
JISHUJICHU



计算机软件技术基础

主 编：李 莉

副主编：王树武

兵器工业出版社

计算机软件技术基础

主 编 李 莉

副主编 王树武

参 编 张永梅 李岩芳 王艳春 陈 媛

兵器工业出版社

内 容 简 介

本书是高等学校计算机应用基础课程的教材。它主要涵盖了数据结构、操作系统、数据库基础、面向对象程序设计、软件工程和实验训练等内容。

本书的特点是好学易懂,注重理论与实际操作结合,每部分附有习题,有助于学生检验学习效果。

图书在版编目(CIP)数据

计算机软件技术基础 / 李莉主编. —北京:兵器工业出版社, 2003.8

ISBN 7-80172-137-3

I. 计... II. 李... III. 软件-高等学校-教材
IV. TP31

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 063837 号

出版发行:兵器工业出版社

责任编辑:杨 忻

责任技编:王京华

邮编社址:100089 北京市海淀区车道沟 10 号

经 销:各地新华书店

印 刷:首钢总公司印刷厂

版 次:2003 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

印 数:1-7050

封面设计:李 晖

责任校对:朴 喆

责任印制:莫丽珠

开 本:787×1092 1/16

印 张:19

字 数:462 千字

定 价:23.00 元

(版权所有 翻印必究 印装有误 负责调换)

计算机系列教材编辑工作委员会

主 任：闫达远

副主任：胡星光 李晓梅

委 员：（按姓氏笔画为序）

马星国 孔令德 王复兴 王 琰 李凤霞

李 梁 张 华 张岳新 陈立潮 苏春辉

梁建民 梁国栋 崔广才 薛 虹

前 言

随着计算机应用日益广泛深入, 计算机应用水平向大规模高层次发展, 各行各业迫切需要大量具有专业知识和计算机应用知识的较高水平的复合型人才。高等学校非计算机专业的学生, 特别是本科生、研究生等, 也都希望能够比较系统地学习计算机软件的基础知识并着重应用能力的提高, 为今后从事计算机应用开发打下良好基础。

本书是为“计算机应用基础”课程而编写的教材, 内容包括数据结构、操作系统、数据库基础、面向对象程序设计、软件工程和实验训练六大部分。这六方面的知识, 内容丰富, 涉及面广, 其中每一部分都是计算机科学中的一门重要学科, 是每一个合格的计算机应用软件开发人员必须掌握的基础知识, 为了使学生在有限的学时内系统地学到其中最重要、最基本、最实用的内容, 本书在内容组织上力求做到重点突出, 注重理论与实际的结合, 在内容讲解上考虑到非计算机专业学生和计算机专业专科学生的特点, 既注意概念的严格和准确, 又力求深入浅出, 易懂易学。每章后都附有一定数量的习题, 便于学生复习巩固。

本书可作为高等学校非计算机专业本科生、研究生和计算机专业专科生的教材或参考书, 亦可作为有关计算机软件开发人员的参考书。

全书共分六个部分。第一、二、三部分由长春理工大学计算机科学与技术学院李莉、王艳春和李岩芳编写; 第四部分由华北工学院计算机系张永梅编写; 第五部分由北京理工大学计算机系王树武编写; 第六部分由重庆工学院计算机系陈媛编写。全书由李莉统稿。

在本书的编写过程中, 长春理工大学苏春晖教授、宋作若老师提出了许多宝贵的意见。同时得到兵器工业出版社和长春理工大学教务处领导的大力支持, 在此一并表示感谢。

由于编者水平有限, 书中难免存在不足之处, 希望同行专家和读者批评指正。

编者

2003年5月

目 录

第一部分 数 据 结 构

第 1 章 绪论	2
1.1 数据结构的基本概念	2
1.1.1 数据	2
1.1.2 数据元素	2
1.1.3 数据结构	2
1.1.4 数据的逻辑结构和物理结构	4
1.1.5 数据的运算	4
1.1.6 数据类型及其分类	4
1.2 数据的主要存储方式	5
1.2.1 顺序存储结构	5
1.2.2 链式存储结构	5
1.3 算法设计与分析	6
1.3.1 算法与设计	6
1.3.2 算法的描述	6
1.3.3 算法分析	7
第 2 章 线性表	8
2.1 线性表的定义	8
2.2 线性表的顺序表示和一维数组	9
2.3 线性表的链式表示和实现	10
2.3.1 单链表	10
2.3.2 循环链表	12
2.3.3 双向链表	13
第 3 章 栈、队列和字符串	15
3.1 栈	15
3.2 队列	18
3.2.1 链队列——队列的链式表示和实现	18



3.2.2 循环队列——队列的顺序表示和实现	19
3.3 串	21
第4章 数组和广义表	22
4.1 多维数组的顺序表示和实现	22
4.2 矩阵的压缩存储	22
4.2.1 特殊矩阵	23
4.2.2 稀疏矩阵	23
4.3 广义表的定义和存储	24
第5章 树和二叉树	26
5.1 树的定义和基本术语	26
5.2 二叉树	27
5.2.1 二叉树的定义	27
5.2.2 二叉树的性质	27
5.2.3 二叉树的存储结构	29
5.3 遍历二叉树和线索二叉树	29
5.3.1 遍历二叉树	29
5.3.2 线索二叉树	30
5.4 树和森林	31
5.4.1 树的存储结构	31
5.4.2 树的二叉树表示	33
5.4.3 树和森林的遍历	33
5.5 赫夫曼树及其应用	34
第6章 图	37
6.1 图的定义和术语	37
6.2 图的存储结构	38
6.2.1 数组表示法	38
6.2.2 邻接表表示法	39
6.3 图的遍历	41
6.3.1 深度优先搜索	41
6.3.2 广度优先搜索	42
第7章 查找	43
7.1 静态查找表	43
7.1.1 顺序表的查找	43
7.1.2 二分法（折半）的查找	44
7.1.3 索引顺序表的查找	45



7.1.4 散列表的存储和查找	45
7.2 动态查找表	47
7.2.1 二叉排序树及其查找过程	48
7.2.2 二叉排序树的插入和删除	48
7.2.3 平衡二叉树	49
第 8 章 内部排序	51
8.1 概述	51
8.2 插入排序	51
8.2.1 直接插入排序	51
8.2.2 折半插入排序	52
8.2.3 希尔排序	52
8.3 快速排序	53
8.3.1 冒泡排序	53
8.3.2 快速排序	54
8.4 选择排序	55
8.4.1 简单选择排序	55
8.4.2 树形选择排序	56
8.4.3 堆排序	57
8.5 归并排序	59
习题	59

第二部分 操作系统

第 1 章 操作系统概述	62
1.1 操作系统基本概念	62
1.1.1 操作系统定义	62
1.1.2 计算机系统的资源	62
1.1.3 操作系统的特征	63
1.1.4 操作系统的地位	63
1.2 操作系统的分类	64
1.2.1 批处理系统	64
1.2.2 分时系统	65
1.2.3 实时系统	65
1.2.4 通用操作系统	66
1.2.5 微机操作系统	66
1.2.6 网络操作系统	66
1.2.7 分布式操作系统	66



1.3 操作系统的功能	66
1.3.1 处理机管理功能	67
1.3.2 存储管理功能	67
1.3.3 文件管理	67
1.3.4 设备管理	67
1.3.5 用户接口	68
1.4 操作系统的硬件环境	68
1.4.1 特权指令与处理机状态	68
1.4.2 中断机制	68
1.4.3 定时装置	69
第2章 计算机资源管理	70
2.1 进程管理	70
2.1.1 程序的并发执行	70
2.1.2 进程的概念与特征	72
2.1.3 进程的状态及其状态转换	73
2.1.4 进程控制	73
2.1.5 进程调度	74
2.1.6 进程的同步与互斥	76
2.1.7 进程的通信	80
2.1.8 死锁	81
2.2 作业管理	84
2.2.1 操作系统接口	84
2.2.2 作业管理概述	85
2.3 存储管理	85
2.3.1 存储管理概述	85
2.3.2 分区存储管理	87
2.3.3 离散存储管理	88
2.3.4 虚拟存储技术	88
2.4 文件管理	89
2.4.1 文件与文件系统	89
2.4.2 文件的组织	90
2.4.3 文件目录	91
2.4.4 文件操作	92
2.5 设备管理	92
2.5.1 设备管理概述	92
2.5.2 输入输出控制方式	93
2.5.3 缓冲技术	94
2.5.4 设备处理	95



第 3 章 常用操作系统介绍	96
3.1 Windows 操作系统	96
3.1.1 Windows 的发展	96
3.1.2 Windows 的特点	96
3.1.3 Windows 2000 的体系结构	98
3.2 Unix 操作系统	99
3.2.1 Unix 发展过程	99
3.2.2 Unix 系统的特点	100
3.2.3 Unix 结构	101
3.2.4 Unix Shell	101
3.2.5 Unix 系统登录与退出	101
3.3 Linux 操作系统	102
3.3.1 Linux 的诞生	103
3.3.2 自由软件运动与 Linux	103
3.3.3 Linux 的特点	104
3.3.4 Linux 的组成	105
习题	106

第三部分 数据库基础

第 1 章 数据库技术基础	110
1.1 数据库基本概念	110
1.1.1 信息、数据与数据处理	110
1.1.2 数据库技术的产生与发展	111
1.1.3 数据库、数据库系统、数据库管理系统	115
1.2 数据模型	116
1.2.1 数据模型的概念	116
1.2.2 数据模型的要素	117
1.2.3 概念模型——E-R 模型	117
1.2.4 常用的数据结构模型	119
1.3 数据库系统的模式结构	122
1.3.1 数据库系统的三级模式结构	122
1.3.2 数据库系统的其他模式结构	123
第 2 章 关系数据库系统	125
2.1 关系数据库系统概述	125
2.1.1 关系数据库系统	125



2.1.2 关系数据模型	125
2.2 关系模型的数据结构	126
2.2.1 关系的数学定义	126
2.2.2 关系模型的数据结构和基本术语	126
2.2.3 关系模型的特点	128
2.3 关系代数	128
2.3.1 传统的集合运算	128
2.3.2 专门的关系运算	129
2.4 关系数据库的规范化理论	132
2.4.1 关系模型的完整性约束	132
2.4.2 函数依赖	133
2.4.3 范式	133
2.5 数据库设计	134
2.5.1 系统需求分析	135
2.5.2 概念结构设计	135
2.5.3 逻辑结构设计	136
2.5.4 物理结构设计	136
第3章 关系数据库标准语言 SQL	139
3.1 SQL 概述	139
3.1.1 结构化查询语言 SQL	139
3.1.2 SQL 的特点	139
3.1.3 SQL 数据库的体系结构	140
3.2 SQL 的数据定义	141
3.2.1 基本表	141
3.2.2 索引	143
3.3 SQL 的数据查询和操纵	143
3.3.1 SQL 的查询语句	143
3.3.2 SQL 的修改语句	151
3.4 视图	152
3.4.1 定义视图	152
3.4.2 查询视图	153
3.4.3 修改视图	154
3.4.4 视图的作用	154
3.5 SQL 的数据控制语句	154
3.5.1 授予权限	155
3.5.2 收回权限	155
习题	156



第四部分 面向对象程序设计

第 1 章 面向对象的基本思想	160
1.1 面向过程程序设计的缺点	160
1.2 面向对象方法的四个要点	160
1.3 面向对象系统的特点	161
1.4 面向对象方法的四个优点	162
第 2 章 类和对象	163
2.1 类的定义	163
2.1.1 类的定义格式	163
2.1.2 访问限制符 Public、Private、Protected	165
2.1.3 数据成员(Data Member)	166
2.1.4 成员函数(Member Function)	167
2.2 类的实现	168
2.3 C++的输入输出	170
2.3.1 C++的流	170
2.3.2 流类库	172
2.4 对象	172
2.4.1 对象的定义格式	172
2.4.2 访问类对象成员的方法	172
2.5 对象指针	174
第 3 章 构造函数和析构函数	177
3.1 对象的初始化问题	177
3.2 构造函数 (Constructor)	177
3.3 重载构造函数	180
3.4 析构函数 (Destructor)	182
3.5 对象的初始化	183
第 4 章 对象数组	185
4.1 对象数组的定义	185
4.2 对象数组的初始化	187
4.3 对象数组的赋值	188
4.4 对象指针	190
第 5 章 对象与函数	193



5.1 对象作为函数的参数	193
5.2 对象的存储地址作为函数的参数	194
5.3 引用的概念	195
5.4 引用作为函数的参数	197
5.5 函数的返回值是引用	199
第 6 章 继承与派生	202
6.1 继承的概念	202
6.2 派生类的定义	202
6.2.1 派生类的定义格式	203
6.2.2 成员的访问控制	206
6.3 派生类的初始化	207
6.4 多继承	208
6.5 虚拟继承	209
6.6 虚函数	210
第 7 章 运算符重载	213
7.1 运算符重载的提出	213
7.2 重载运算符	215
第 8 章 友元函数	220
8.1 需要友元函数的原因	220
8.2 友元函数	220
习题	224

第五部分 软 件 工 程

第 1 章 软件工程概述	228
1.1 软件工程的定义	228
1.1.1 软件与软件危机	228
1.1.2 软件工程	230
1.2 软件的生命周期	231
1.3 软件工程模型	232
1.3.1 瀑布模型	233
1.3.2 快速原型模型	234
1.4 软件工程的七条基本原理	234
第 2 章 结构化软件开发	236



2.1 需求分析	236
2.1.1 系统模型分析	236
2.1.2 需求规格说明	240
2.1.3 需求分析的评审	241
2.2 软件设计	241
2.2.1 软件设计的概念和原理	241
2.2.2 软件结构的图形表示工具	244
2.2.3 面向数据流的设计方法	246
2.2.4 详细设计	249
2.3 编码	251
2.4 软件测试	252
2.4.1 软件测试原则	252
2.4.2 软件测试方法和步骤	253
2.4.3 测试用例的设计	254
2.5 软件维护	257
第 3 章 面向对象软件开发	259
3.1 面向对象方法概述	259
3.1.1 结构化方法的缺点	259
3.1.2 面向对象方法的特点	259
3.1.3 面向对象方法的生命周期	260
3.2 面向对象的分析	261
3.2.1 需求陈述	261
3.2.2 建立对象模型	262
3.2.3 建立动态模型	264
3.2.4 建立功能模型	265
3.2.5 定义服务	265
3.3 面向对象的设计	266
3.3.1 问题域部分的设计	266
3.3.2 用户界面部分的设计	266
3.3.3 任务管理部分的设计	266
3.3.4 数据管理部分的设计	267
习题	267

第六部分 实验训练

第 1 章 绪论	270
1.1 实验的目的	270



1.2 实验的内容	270
1.3 算法和程序是否正确	271
1.4 实验是否顺利及结果是否正确合理	271
1.5 上机实验报告的书写	271
第2章 栈和队列的应用	272
第3章 二叉树的应用	275
第4章 查找和排序	277
第5章 操作系统应用训练	279
第6章 数据库设计与应用	282
第7章 软件工程应用实例	283
参考文献	287

第一部分 数 据 结 构

第1章 绪论

数据结构是计算机及各相关专业的一门重要的专业基础课。在计算机科学的各个领域，软件的设计和实现都离不开数据结构的研究。目前计算机已深入到人类社会的各个领域，其应用已不再局限于科学计算，而更多地用于控制、管理及数据处理等非数值计算的处理工作。计算机加工处理的对象也由纯粹的数值发展到字符、表格和图像等各种具有一定结构的数据。新的技术方法不断出现，借助于面向对象程序设计的普及，数据结构技术更加完善。本教材的第一部分将介绍数据结构的基本概念、数据的线性结构、树形结构、网状结构以及查找和排序等内容。

1.1 数据结构的基本概念

1.1.1 数据

数据是采用计算机能够识别的存储和处理的方式对现实世界的事物所进行的描述，是指所有能输入到计算机中并被计算机程序处理的符号的总称。例如：用于进行科学计算的整数和实数，用于文字处理程序的字符串，通过编码后的声音、图像都可以归结于数据的范畴。

1.1.2 数据元素

数据元素是数据的基本单位，在计算机程序中通常作为一个整体进行考虑和处理。一个数据元素可由若干个数据项组成，数据项是数据的最小单位，其值能惟一确定一个数据元素的数据项，称为关键码。例如：在图书管理系统中，一本书的书目信息为一个数据元素，而书目信息中的每一项（如书号、书名、作者名、出版社等）为一个数据项，其中，书号为关键码，因为书号是能惟一地确定一本书的重要依据。

1.1.3 数据结构

数据结构是相互之间存在一种或多种特定关系的数据元素的集合。在要解决的任何问题中，数据元素都不是孤立存在的，它们之间存在着某种特定的关系，这种数据元素相互之间的关系称为结构。根据数据元素之间关系的不同特性，通常有下列三类基本结构：

(1) 线性结构：该种结构中的数据元素之间存在一个对一的关系。

例如：在表示学生信息的数据结构中，每一个学生的信息作为表中的数据元素，表中的数据元素之间的逻辑关系可以描述为：有一个学生的信息作为该数据结构中的第一元素，另一个学生的信息作为第二元素，以此类推，第三元素、第四元素，……直到最后一个元素。表中元素的关系是线性的，称为线性结构，如表 1.1.1 所示。