

普通高校本科计算机专业特色教材精选·算法与程序设计

C++程序设计解析

朱金付 主编

朱金付 柏毅 郑雪清 何铁军 编著

朱 敏 主审

清华大学出版社

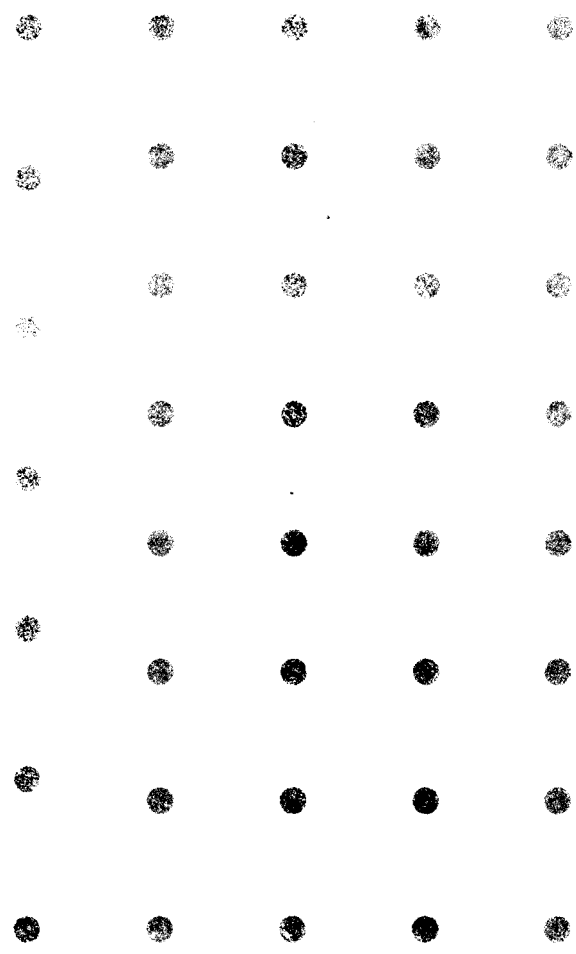


普通高校本科计算机专业特色教材精选·算法与程序设计

C++ 程序设计解析

朱金付 主编
柏 毅 编著
何铁军
朱 敏 主审

朱金付
郑雪清



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

全书分为两部分,共13章。第一部分为C++基础,共5章;第二部分为面向对象的程序设计,共8章。每一部分都有一章综合训练。在综合训练中的练习题不再区分章节,使得读者思维可以跳跃,从不同的角度考虑问题。综合训练还附有两套模拟练习试卷,读者可以练习,以检验自己的学习效果。综合训练旨在培养学生综合运用相关概念和知识点来分析问题和解决问题的能力。

写法独具一格。每一章都分为本章简介、知识点、概念解析、习题解析和同步练习。在第一部分的前4章中,还包括经典算法解析部分。概念解析等让读者用较少的时间就可以重温C++的基本概念,为下面的习题解析做准备。在习题解析部分,在算法和语法的处理方面突出算法,摒弃那些晦涩和过于琐碎的语法内容,着重介绍解题的思路和方法。经典算法解析将本章内容常见的算法列举出来,解析其特点,这对提高读者编写C++程序大有帮助。本书的习题在内容和形式上都和考试一致。

参考了多所大学C++课程的教学大纲,参考了江苏省和全国普通高校非计算机专业学生计算机基础知识和应用能力等级考试大纲,本书既可以作为学生学习C++课程的教学参考书,也可以作为将要参加计算机等级考试(二级C++)的考生考级参考书。

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 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

C++程序设计解析 / 朱金付主编. —北京:清华大学出版社, 2007.11

(普通高校本科计算机专业特色教材精选·算法与程序设计)

ISBN 978-7-302-16188-2

I. C… II. 朱… III. C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(2007)第151046号

责任编辑:袁勤勇

责任校对:梁毅

责任印制:王秀菊

出版发行:清华大学出版社

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

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社总机:010-62770175

投稿咨询:010-62772015

地址:北京清华大学学研大厦A座

邮编:100084

邮购热线:010-62786544

客户服务:010-62776969

印刷者:北京国马印刷厂

装订者:三河市金元印装有限公司

经销:全国新华书店

开本:185×260 印张:22.5

字数:519千字

版次:2007年11月第1版

印次:2007年11月第1次印刷

印数:1~4000

定价:29.00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:026637-01

编审委员会

主任：蒋宗礼

副主任：李仲麟 何炎祥

委员：（排名不分先后）

王向东 宁 洪 朱庆生 吴功宜 吴 跃

张 虹 张 钢 张为群 余雪丽 陈志国

武 波 孟祥旭 孟小峰 胡金初 姚放吾

原福永 黄刘生 廖明宏 薛永生

出版说明

INTRODUCTION

在我国高等教育逐步实现大众化后,越来越多的高等学校将会面向国民经济发展的第一线,为行业、企业培养各级各类高级应用型专门人才。为此,教育部已经启动了“高等学校教学质量和教学改革工程”,强调要以信息技术为手段,深化教学改革和人才培养模式改革。如何根据社会的实际需要,根据各行各业的具体人才需求,培养具有特色显著的人才,是我们共同面临的重大问题。具体地说,培养具有一定专业特色的和特定能力强的计算机专业应用型人才则是计算机教育要解决的问题。

为了适应 21 世纪人才培养的需要,培养具有特色的计算机人才,急需一批适合各种人才培养特点的计算机专业教材。目前,一些高校在计算机专业教学和教材改革方面已经做了大量工作,许多教师在计算机专业教学和科研方面已经积累了许多宝贵经验。将他们的教研成果转化为教材的形式,向全国其他学校推广,对于深化我国高等学校的教学改革是一件十分有意义的事情。

清华大学出版社在经过大量调查研究的基础上,决定组织出版一套“普通高校本科计算机专业特色教材精选”。本套教材是针对当前高等教育改革的新形势,以社会对人才的需求为导向,主要以培养应用型计算机人才为目标,立足课程改革和教材创新,广泛吸纳全国各地的高等院校计算机优秀教师参与编写,从中精选出版确实反映计算机专业教学方向的特色教材,供普通高等院校计算机专业学生使用。

本套教材具有以下特点:

1. 编写目的明确

本套教材是在深入研究各地各学校办学特色的基础上,面向普通高校的计算机专业学生编写的。学生通过本套教材,主要学习计算机科学与技术专业的基本理论和基本知识,接受利用计算机解决实际问题的基本训练,培养研究和开发计算机系统,特别是应用系统的基本能力。

2. 理论知识与实践训练相结合

根据计算学科的三个学科形态及其关系,本套教材力求突出学科的理论与实践紧密结合的特征,结合实例讲解理论,使理论来源于实践,又进一步指导实践。学生通过实践深化对理论的理解,更重要的是使学生学会理论方法的实际运用。在编写教材时突出实用性,并做到通俗易懂,易教易学,使学生不仅知其然,知其所以然,还要会其如何然。

3. 注意培养学生的动手能力

每种教材都增加了能力训练部分的内容,学生通过学习和练习,能比较熟练地应用计算机知识解决实际问题。既注重培养学生分析问题的能力,也注重培养学生解决问题的能力,以适应新经济时代对人才的需要,满足就业要求。

4. 注重教材的立体化配套

大多数教材都将陆续配套教师用课件、习题及其解答提示,学生上机实验指导等辅助教学资源,有些教材还提供能用于网上下载的文件,以方便教学。

由于各地区各学校的培养目标、教学要求和办学特色均有所不同,所以对特色教学的理解也不尽一致,我们恳切希望大家在使用本套教材的过程中,及时地给我们提出批评和改进意见,以便我们做好教材的修订改版工作,使其日趋完善。

我们相信经过大家的共同努力,这套教材一定能成为特色鲜明、质量上乘的优秀教材。同时,我们也希望通过本套教材的编写出版,为“高等学校教学质量和教学改革工程”作出贡献。

清华大学出版社

前言

PREFACE

程序设计语言是各类高等院校各个专业普遍开设的一门基础课。20 世纪 90 年代中期以来, C++ 程序设计语言逐步替代 Pascal 语言和 Fortran 语言, 成为许多高等院校启蒙教育的首选语言。

C++ 是一种实用高效、功能强大的程序设计语言, 它从 C 语言进化而来, 既可进行过程化程序设计, 又可进行面向对象程序设计, 适应当前程序设计语言发展的潮流。C++ 具有丰富而严密的类型体系, 可靠和高精度的科学计算功能, 高效率的控制应用, 特别是在系统软件的研究开发方面, 更加受到人们的青睐。学好 C++ 语言, 很容易触类旁通地掌握其他软件。

然而 C++ 语言又是一种相当复杂的程序设计语言, 它的语法十分繁杂, 应用十分灵活。对于初学者来说有一定困难。

本书作为学习 C++ 程序设计语言的教学辅助教材, 适用面很广。无论是计算机专业还是非计算机专业的学生, 不管是本科的还是专科的学生都可以从此教材中受益。本书旨在指导和训练学生通过对习题的分析以及相应的实践, 进一步掌握 C++ 语言的基本知识和一般的解题技巧。从而提高学生应用程序设计语言分析问题和解决问题的能力, 培养学生对 C++ 的兴趣和爱好, 以期达到学生乐学的目标。

本书的特点是:

- 涵盖 C++ 语言的基本内容和知识点, 言简意赅, 读者用较少的时间就可以重温 C++ 的基本概念。
- 在算法和语法的处理方面突出算法, 摒弃那些晦涩和过于琐碎的语法内容, 着重介绍解题的思路和方法。
- 面向过程程序设计和面向对象程序设计并重, 前者是基础, 后者是拓展和主流, 本书在每一部分结束后专门安排了综合训练, 旨在培养学生综合运用相关概念和知识点来分析问题和解决问题的能力。
- 在介绍解题技巧的同时强调编程风格, 以程序的可读性为目标。

- 书中所用的习题都是经过仔细推敲后选择的，它们覆盖程序设计中基本的、常见的和典型的语法或算法。
- 根据程序设计语言课程实践性强的特点，本书还特别安排了上机练习题。

本书按照 C++ 程序设计语言的教学内容分为 13 章。每一章有 6 或 7 小节内容。第 1 节是简介，概括性描述本章的内容，表述它在 C++ 语言中的地位和作用，指出学习本章的特点和要领。第 2 节是知识点，列出本章所涉及的全部知识点。第 3 节是概念解析，简要介绍本章包含的基本概念、程序设计方法以及各个知识点之间的关系。第 4 节是习题解析，通过对精心选择的例题的分析，告诉读者应该怎样分析和设计，从而去理解并掌握各种语法和基本概念，并能熟练运用它们去解决问题。第 5 节是同步练习题，列出一定数量的习题供读者模仿练习。第 4、5 两节中的习题类型覆盖了各种考试中常见的选择题、填空题、程序分析题和完善程序题；习题难度的覆盖面也较广，供不同层次的读者根据自己的需要进行选择。第 6 节是同步练习，第 7 节是同步练习答案。

本书几位作者都是长期在教学第一线工作的教师，有丰富的教学经验。多年来一直为不同层次的学生开设 C++ 程序设计语言课程，并参与了多项用 C++ 语言作为工具开发的项目。他们不仅对 C++ 程序设计语言的基本概念和应用有较深入的理解，而且对初学者可能会遇到的困惑也有较好的了解。本书第 1、2 章以及第 5 章的综合试卷由何铁军老师编写，第 3~5 章由朱金付老师编写，第 6~8 章由柏毅老师编写，第 9~13 章由郑雪清老师编写，最后由朱金付老师统稿。朱敏教授在本书的编写思路和内容的选择方面提出了很多有益的建议，并认真审阅了全书。在编写过程中，东南大学非计算机专业计算机基础教学指导委员会给予了很大的支持；杨晓丽老师在习题的收集、整理、调试等方面做了许多工作；东南大学的学生朱皖宁、郁敏娜、归来也为本书的习题整理做了不少工作，在此一并表示感谢。

书中全部习题都在 Visual C++ 环境中调试通过，其源程序都可下载。

由于作者的水平有限，编写中难免有不足和错误之处，恳请读者批评指正。如对本书有任何指正和意见，请直接与作者联系，以便在本书再版时补充和纠正。作者的 E-mail 地址是：zhuph1@jlonline.com。

朱 敏

2007 年 10 月

目 录

CONTENTS

第一部分 C++ 基础

第 1 章 C++ 程序设计基础	3
1.1 简介	3
1.2 知识点	3
1.3 概念解析	4
1.3.1 标识符	4
1.3.2 数据类型	4
1.3.3 变量	5
1.3.4 常量	5
1.3.5 类型转换	7
1.3.6 语句	8
1.3.7 简单的输入与输出	8
1.3.8 运算符及优先级	9
1.3.9 算术运算符	11
1.3.10 赋值运算符	11
1.3.11 关系运算和逻辑运算	12
1.3.12 位运算符	12
1.3.13 其他运算符	13
1.3.14 选择语句	14
1.3.15 循环语句	15
1.3.16 控制执行顺序的语句	16
1.4 习题解析	16
1.4.1 选择题	16
1.4.2 填空题	20

1.4.3	完善程序题	23
1.5	经典算法解析	24
1.5.1	两变量的值交换	24
1.5.2	选择结构语句	25
1.5.3	switch 语句的应用	26
1.5.4	switch 语句中巧用 break	27
1.5.5	3 种循环语句的互换	28
1.5.6	多重循环	29
1.5.7	枚举法	30
1.5.8	递推法	31
1.5.9	循环控制	32
1.6	同步练习	33
1.6.1	选择题	33
1.6.2	填空题	34
1.6.3	完善程序题	36
1.7	同步练习参考答案	36
第 2 章	函数和预编译处理	39
2.1	简介	39
2.2	知识点	40
2.3	概念解析	40
2.3.1	函数的基本概念	40
2.3.2	函数的返回	41
2.3.3	函数的调用	41
2.3.4	函数原型声明	42
2.3.5	递归调用	42
2.3.6	值传递	43
2.3.7	引用与引用传递	43
2.3.8	变量的存储机制	43
2.3.9	作用域	44
2.3.10	生命周期	45
2.3.11	内联函数	46
2.3.12	函数重载	47
2.3.13	缺省参数	47
2.3.14	预编译指令	47
2.3.15	文件包含	47
2.3.16	宏定义	48
2.3.17	库函数	49

2.4	习题解析	49
2.4.1	选择题	49
2.4.2	填空题	50
2.4.3	完善程序题	56
2.5	精典算法解析	57
2.5.1	函数和模块化	57
2.5.2	引用传递的应用	57
2.5.3	递归函数的引用	59
2.5.4	函数的重载	60
2.6	同步练习	61
2.6.1	选择题	61
2.6.2	填空题	62
2.6.3	完善程序题	64
2.7	同步练习参考答案	65
第3章	构造数据类型及其应用	67
3.1	简介	67
3.2	知识点	68
3.3	概念解析	68
3.3.1	数组的概念	68
3.3.2	一维数组	69
3.3.3	访问数组元素	69
3.3.4	二维数组	69
3.3.5	字符数组	70
3.3.6	常用字符串函数	70
3.3.7	数组和函数	71
3.3.8	排序和查找	71
3.3.9	结构体类型的定义	71
3.3.10	结构体变量的定义及其初始化	72
3.3.11	结构体数组	72
3.3.12	共同体类型、变量的定义	72
3.3.13	枚举类型和枚举变量的定义	72
3.3.14	位域	73
3.4	习题解析	73
3.4.1	选择题	73
3.4.2	填空题	76
3.4.3	程序分析题	77
3.4.4	完善程序题	81

3.5	经典算法解析	89
3.6	同步练习	96
3.6.1	选择题	96
3.6.2	填空题	97
3.6.3	程序分析题	97
3.6.4	完善程序题	99
3.7	同步练习参考答案	102
第4章	指针和引用	105
4.1	简介	105
4.2	知识点	106
4.3	概念解析	106
4.3.1	内存单元的地址	106
4.3.2	变量的地址	107
4.3.3	指针	107
4.3.4	指针变量的定义	107
4.3.5	指针的运算	107
4.3.6	访问指针变量	108
4.3.7	指向指针的指针	108
4.3.8	指针和数组	108
4.3.9	指针和二维数组	109
4.3.10	指针和字符串	109
4.3.11	字符串指针和字符数组	109
4.3.12	指针数组	110
4.3.13	指向一维数组的指针	110
4.3.14	指向二维数组的指针变量	110
4.3.15	指针和函数参数	111
4.3.16	函数返回值为指针的函数	111
4.3.17	指向函数的指针	111
4.3.18	new 和 delete 运算符	112
4.3.19	常指针	112
4.3.20	引用	113
4.3.21	链表	113
4.4	习题解析	114
4.4.1	选择题	114
4.4.2	阅读程序并填空	117
4.4.3	完善程序题	122
4.5	精典算法解析	126

4.6	同步练习	128
4.6.1	选择题	128
4.6.2	阅读程序题	130
4.6.3	完善程序题	132
4.7	同步练习参考答案	136
第5章	C++ 语言基础的综合训练	137
5.1	习题解析	137
5.1.1	阅读程序并填空	137
5.1.2	完善程序题	139
5.1.3	改错题	141
5.1.4	算法解析	144
5.2	同步练习	146
5.2.1	阅读程序题	146
5.2.2	完善程序题	147
5.2.3	改错题	148
5.2.4	上机编程题	149
5.3	模拟试卷	151
5.3.1	模拟试卷一	151
5.3.2	模拟试卷二	158
5.4	同步练习和模拟试卷参考答案	165
5.4.1	同步练习参考答案	165
5.4.2	模拟试卷一参考答案	165
5.4.3	模拟试卷二参考答案	166

第二部分 面向对象的程序设计

第6章	类和对象	171
6.1	简介	171
6.2	知识点	172
6.3	概念解析	172
6.3.1	对象和类	172
6.3.2	成员数据和成员函数	173
6.3.3	成员属性	174
6.3.4	this 指针	174
6.4	习题解析	175
6.4.1	选择题	175

6.4.2	填空题	176
6.4.3	完善程序题	178
6.5	同步练习	178
6.5.1	选择题	178
6.5.2	填空题	180
6.5.3	完善程序题	181
6.6	同步练习参考答案	183
第7章	构造函数与析构函数	185
7.1	简介	185
7.2	知识点	185
7.3	概念解析	185
7.3.1	构造函数	185
7.3.2	缺省参数和默认参数的构造函数	186
7.3.3	析构函数	187
7.3.4	new 和 delete 运算与构造和析构函数	187
7.3.5	完成复制功能的构造函数	187
7.3.6	浅复制与深复制	188
7.3.7	对象成员	189
7.3.8	构造函数和对象成员	189
7.4	习题解析	190
7.4.1	选择题	190
7.4.2	填空题	191
7.4.3	阅读填空题	191
7.4.4	完善程序题	197
7.5	同步练习	199
7.5.1	选择题	199
7.5.2	填空题	200
7.5.3	阅读填空题	200
7.5.4	完善程序题	205
7.5.5	改错题	208
7.6	同步练习参考答案	209
第8章	继承和派生	211
8.1	简介	211
8.2	知识点	212
8.3	概念解析	212
8.3.1	继承与派生	212

8.3.2	派生方式	213
8.3.3	抽象类	213
8.3.4	派生类的构造函数与析构函数	214
8.3.5	单一继承与多重继承	214
8.3.6	冲突、支配规则和赋值兼容规则	214
8.3.7	虚基类	215
8.4	习题解析	215
8.4.1	选择题	215
8.4.2	填空题	217
8.4.3	阅读填空题	217
8.4.4	改错题	221
8.4.5	完善程序题	222
8.5	同步练习	224
8.5.1	选择题	224
8.5.2	填空题	226
8.5.3	阅读填空题	226
8.5.4	完善程序题	232
8.6	同步练习参考答案	233
第9章	类的其他特性	235
9.1	简介	235
9.2	知识点	235
9.3	概念解析	236
9.3.1	友元函数的概念	236
9.3.2	友元函数的定义及使用	236
9.3.3	友元类的概念及使用	236
9.3.4	虚函数的概念和应用	236
9.3.5	纯虚函数	237
9.3.6	静态成员	237
9.3.7	静态数据成员	237
9.3.8	静态函数成员	238
9.4	习题解析	238
9.4.1	选择题	238
9.4.2	填空题	239
9.4.3	阅读程序题	239
9.5	同步练习	245
9.5.1	选择题	245
9.5.2	填空题	246

9.5.3 阅读程序题	246
9.6 同步练习参考答案	249
第10章 运算符重载	251
10.1 简介	251
10.2 知识点	251
10.3 概念解析	252
10.3.1 运算符重载	252
10.3.2 成员函数实现运算符重载	252
10.3.3 友元函数实现运算符重载	253
10.3.4 类型转换函数	254
10.3.5 几个特殊运算符的重载	254
10.3.6 字符串类	254
10.4 习题解析	255
10.4.1 选择题	255
10.4.2 填空题	256
10.4.3 阅读填空题	256
10.4.4 完善程序题	259
10.4.5 几个特殊运算符的重载例子	262
10.5 同步练习	266
10.5.1 选择题	266
10.5.2 填空题	266
10.5.3 阅读程序题	266
10.5.4 完善程序题	269
10.6 同步练习参考答案	271
第11章 模板	273
11.1 简介	273
11.2 知识点	273
11.3 概念解析	273
11.3.1 模板的概念	273
11.3.2 函数模板的定义和使用	273
11.3.3 类模板的定义和使用	274
11.4 习题解析	275
11.4.1 选择题	275
11.4.2 填空题	276
11.4.3 完善程序题	279
11.5 同步练习	284

11.5.1 选择题	284
11.5.2 阅读程序题	285
11.5.3 完善程序题	286
11.6 同步练习参考答案	286
第12章 输入输出流类库	289
12.1 简介	289
12.2 知识点	289
12.3 概念解析	290
12.3.1 基本流类体系	290
12.3.2 输入/输出的格式控制	290
12.3.3 标准设备的输入/输出	291
12.3.4 文件流	293
12.3.5 文件的使用方法	293
12.3.6 文本文件的使用	296
12.3.7 二进制文件的使用	296
12.3.8 文件的随机访问	297
12.4 习题解析	297
12.4.1 选择题	297
12.4.2 填空题	298
12.4.3 完善程序题	300
12.5 同步练习	301
12.5.1 选择题	301
12.5.2 填空题	302
12.5.3 完善程序题	303
12.6 同步练习参考答案	304
第13章 面向对象程序设计的综合训练	307
13.1 类综合习题解析	307
13.1.1 改错题	307
13.1.2 综合应用题	310
13.2 综合练习	314
13.2.1 阅读填空题	314
13.2.2 完善程序题	317
13.2.3 改错题	320
13.2.4 上机编程题	321
13.3 模拟试卷	322
13.3.1 模拟试卷一	322