



普通高等教育“十一五”

高等学校计算机教育规划教材

国家级规划教材

计算机程序 设计基础

刘腾红 何友鸣 主编
何炎祥 主审

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

清华大学出版社



TP312/2529

2007

高等学校计算机教育规划教材

计算机程序 设计基础

刘腾红 何友鸣 主编 / 何炎祥 主审

清华大学出版社

北京

内 容 简 介

本书以 C++ 语言为工具,介绍计算机程序设计基础知识。本书的知识层次清晰。全书由 12 章组成,内容包括程序设计概述,C++ 基础,常量、变量与表达式,控制语句,数组,指针,函数,构造数据类型,面向对象程序设计,流及输入输出,文件系统和 Visual C++ /MFC 知识。每章后都附有习题。本书中所有例题都在 Visual C++ 6.0 系统下运行通过。

本书可作为高等院校计算机相关专业的本科生及硕士研究生的计算机程序设计教材,也可供计算机程序设计自学人员和 IT 行业工程技术人员学习参考。

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

计算机程序设计基础/刘腾红,何友鸣主编. —北京:清华大学出版社,2007.8

(高等学校计算机教育规划教材)

ISBN 978-7-302-15380-1

I. 计… II. ①刘…②何… 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 082355 号

责任编辑:张瑞庆 顾 冰

责任校对:梁 毅

责任印制:何 芊

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 装 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:29.25

版 次:2007 年 8 月第 1 版

印 数:1~5000

定 价:36.00 元

字 数:691 千字

印 次:2007 年 8 月第 1 次印刷

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:024116-01

编 委 会

名誉主任：陈火旺

主 任：何炎祥

副 主 任：王志英 杨宗凯 卢正鼎

委 员：(按姓氏笔画为序)

王更生 王忠勇 刘先省 刘腾红 孙俊逸

芦康俊 李仁发 李桂兰 杨健霖 陈志刚

陈志国 陆际光 张焕国 张彦铎 罗 可

金 海 钟 珞 贵可荣 胡金柱 徐 苏

康立山 薛锦云

丛书策划：张瑞庆 汪汉友

本书主审：何炎祥

序 言

PREFACE

随着信息社会的到来,我国的高等学校计算机教育迎来了大发展时期。在计算机教育不断普及和高等教育逐步走向大众化的同时,高校在校生的数量也随之增加,就业压力随之加大。灵活应用所学的计算机知识解决各自领域的实际问题已经成为当代大学生必须具备的能力。为此,许多高等学校面向不同专业的大学生开设了相关的计算机课程。

时代的进步与社会的发展对高等学校计算机教育的质量提出了更高、更新的要求。抓好计算机专业课程以及计算机公共基础课程的教学,是提高计算机教育质量的关键。现在,很多高等学校除计算机系(学院)外,其他系(学院)也纷纷开设了计算机相关课程,在校大学生也必须学习计算机基础课程。为了适应社会的需求,满足计算机教育的发展需要,培养基础扎实、能力卓越的计算机专业人才培养和掌握计算机基础知识、基本技能的相关专业的复合型人才迫在眉睫。为此,在进行了大量调查研究的基础上,通过借鉴国内外最新的计算机科学与技术学科和计算机基础课程体系的研究成果,规划了这套适合计算机专业及相关专业人才培养需要的、适用于高等学校学生学习的《高等学校计算机教育规划教材》。

“教育以人为本”,计算机教育也是如此,“以人为本”的指导思想则是将“人”视为教学的主体,强调的是“教育”和“引导”,而不是“灌输”。本着这一初衷,《高等学校计算机教育规划教材》注重体系的完整性、内容的科学性和编写理念的先进性,努力反映计算机科学技术的新技术、新成果、新应用、新趋势;针对不同学生的特点,因材施教、循序渐进、突出重点、分散难点;在写作方法上注重叙述的逻辑性、系统性、适用性、可读性,力求通俗易懂、深入浅出、易于理解、便于学习。

本系列教材突出计算机科学与技术学科的特点,强调理论与实践紧密结合,注重能力和综合素质的培养,并结合实例讲解原理和方法,引导学生学会理论方法的实际运用。

本系列教材在规划时注重教材的立体配套,教学资源丰富。除主教材外,还配有电子课件、习题集与习题解答和实验上机指导等辅助教学资源。有些课程将开设教学网站,提供网上信息交互、文件下载,以方便师生的教与学。

《高等学校计算机教育规划教材》覆盖计算机公共基础课程、计算机应用技术课程和计算机专业课程。既有在多年教学经验和教学改革基础上新编著的教材，也有部分已经出版教材的更新和修订版本。这套教材由国内三十余所知名高校从事计算机教学和科研工作的一线教师、专家教授编写，并由相关领域的知名专家学者审读全部书稿，多数教材已经经受了教学实践的检验，适用于本科教学，部分教材可用于研究生学习。

我们相信通过高水平、高质量的编写和出版，这套教材不仅能够得到大家的认可和支持，也一定能打造成一套既有时代特色，又特别易教易学的高质量的系列教材，为我国计算机教材建设及计算机教学水平的提高，为计算机教育事业的发展和高素质人才的培养作出我们的贡献。

《高等学校计算机教育规划教材》编委会

前言

FOREWORD

计算机程序设计基础是计算机科学与技术专业的专业基础课。本书以 C 和 C++ 语言作为学习程序设计的语言,来讲授计算机程序设计基础知识。实际上,国内许多高校已经在这样做了,这是一种大胆的尝试,也是很有见识的创新。在这之前, C 和 C++ 都作为专业计算机语言来讲授,而不是用于程序设计基础。

从 20 世纪 60 年代开始出现的 C 语言,被人们不断地开发和完善,直到今天,已经成为世界上最热门的程序设计语言之一。C++ 易于入门,你将会看到,在学习了一点概念之后,就可以直接进入程序的编写了; C++ 功能强大,对于 C++ 的学习可以逐步进行,再复杂的程序,只要一步一步地学习,就可以编写出来; C++ 内涵丰富,对于 C++ 的学习,可以支持专业程序设计工作的全部领域。目前流行的不少其他语言都从 C++ 借鉴了许多想法和结构,因而在学习了 C++ 语言之后再去学习其他语言也都比较自然。C++ 在 C 语言基础上作扩充和改进发展时,保留了传统的、有效的结构化语言的特征,即 C 语言的简洁性、高效性,同时融合了面向对象的能力。

本书假定读者没有程序设计概念和经验,或只有很少的经验。因而首先介绍 C++ 语言的基础知识和 C++ 基本程序设计;在此基础上,为了跟上形势的发展,再讨论面向对象的程序设计和 Visual C++ 下的 Project (工程) 方法。同时还要顾及前沿科技知识和较高层次的应用程序开发技术,最后介绍 VC 的 MFC 功能。这些都是计算机程序设计基础的内容。

全书由 12 章组成,内容包括程序设计概述, C++ 基础,常量、变量与表达式,控制语句,数组,指针,函数,构造数据类型,面向对象程序设计,流及输入输出,文件系统和 Visual C++ /MFC 知识。每章后都附有习题。

本书的知识层次清晰。在内容组织上,力求做到系统性、准确性、完整性和实用性。本书是我们长期教学工作的结晶,作为教材,书中所有例题都在 Visual C++ 6.0 系统下运行通过。本书所涉及的知识具有新概念、新观点、新发展和新动态,体现了计算机程序设计的发展。本书可作为高等院校计算机相关专业的本科生及硕士研究生的计算机程序设计教材,也可供

计算机程序设计学习者、爱好者、IT 行业工程技术人员等学习参考。

本书由刘腾红、何友鸣主编，参加编写的有方辉云、康洋、周璐等，孙夫雄、熊平、金大卫、夏松、李毅鹏、程传慧等参与了本书的校稿，并提出了许多修改意见。本书荣幸地由武汉大学计算机学院院长、博士生导师何炎祥教授主审。本书还得到了兄弟院校的领导和学者和同仁们的支持和肯定，并提出了不少中肯的、建设性的意见。清华大学出版社的领导、编辑为本书的出版做了大量的工作，是他/她们的艰辛努力和刻苦工作，才得以使这本书早日与读者见面。在此，表示衷心的感谢！

由于编者水平有限，书中错误在所难免，恳望各位同行和读者赐教。

编 者

2007 年 5 月于武昌

读者意见反馈

亲爱的读者：

感谢您一直以来对清华版计算机教材的支持和爱护。为了今后为您提供更优秀的教材，请您抽出宝贵的时间来填写下面的意见反馈表，以便我们更好地对本教材做进一步改进。同时如果您在使用本教材的过程中遇到了什么问题，或者有什么好的建议，也请您来信告诉我们。

地址：北京市海淀区双清路学研大厦 A 座 602 计算机与信息分社营销室 收

邮编：100084

电子邮件：jsjjc@tup.tsinghua.edu.cn

电话：010-62770175-4608/4409

邮购电话：010-62786544

教材名称：计算机程序设计基础

ISBN: 978-7-302-15380-1

个人资料

姓名：_____ 年龄：_____ 所在院校/专业：_____

文化程度：_____ 通信地址：_____

联系电话：_____ 电子信箱：_____

您使用本书是作为：☐指定教材 ☐选用教材 ☐辅导教材 ☐自学教材

您对本书封面设计的满意度：

☐很满意 ☐满意 ☐一般 ☐不满意 改进建议_____

您对本书印刷质量的满意度：

☐很满意 ☐满意 ☐一般 ☐不满意 改进建议_____

您对本书的总体满意度：

从语言质量角度看 ☐很满意 ☐满意 ☐一般 ☐不满意

从科技含量角度看 ☐很满意 ☐满意 ☐一般 ☐不满意

本书最令您满意的是：

☐指导明确 ☐内容充实 ☐讲解详尽 ☐实例丰富

您认为本书在哪些地方应进行修改？（可附页）

您希望本书在哪些方面进行改进？（可附页）

电子教案支持

敬爱的教师：

为了配合本课程的教学需要，本教材配有配套的电子教案（素材），有需求的教师可以与我们联系，我们将向使用本教材进行教学的教师免费赠送电子教案（素材），希望有助于教学活动的开展。相关信息请拨打电话 010-62776969 或发送电子邮件至 jsjjc@tup.tsinghua.edu.cn 咨询，也可以到清华大学出版社主页（<http://www.tup.com.cn> 或 <http://www.tup.tsinghua.edu.cn>）上查询。

《高等学校计算机教育规划教材》近期出版书目

- 大学计算机基础
- 程序设计基础
- 计算机程序设计基础
- 离散数学
- 操作系统
- Java 程序设计
- Java 程序设计实验指导
- C 语言程序设计技术
- Visual Basic.NET 程序设计技术
- 数据库技术及应用
- 电子商务基础
- 软件工程
- 人工智能
- 数字电子技术基础
- 计算机组成与体系结构
- 微型计算机原理及应用
- 微型计算机原理及应用教学辅导与习题解答
- 单片机原理及应用
- 单片机原理及接口
- 计算机网络
- 计算机维护技术
- SQL Server 2000 与 IBM DB2 数据库实验指导教程

目 录

CONTENTS

第 1 章 程序设计概述	1
1.1 程序与程序设计	1
1.1.1 程序	1
1.1.2 程序设计	2
1.2 指令和指令系统	3
1.2.1 概念	3
1.2.2 机器语言与指令	3
1.3 算法	4
1.3.1 概念	4
1.3.2 算法分析与设计	5
1.3.3 常用算法	7
1.4 数据结构	13
1.5 程序设计语言	14
1.5.1 分类	14
1.5.2 面向过程的高级语言	15
1.5.3 面向对象的程序设计语言	16
1.6 编程范型	16
1.6.1 命令式程序设计	17
1.6.2 函数式程序设计	17
1.6.3 面向对象程序设计	18
1.6.4 逻辑式程序设计	19
1.7 编程技巧	19
1.8 程序设计方法	20
1.8.1 结构化程序设计方法	20
1.8.2 面向对象程序设计方法	21
1.8.3 构件式程序设计方法	22
1.8.4 基于组件的程序设计方法	23
1.9 翻译系统	23

1.10	程序设计的一般步骤	24
1.10.1	理解问题:程序说明	24
1.10.2	设计解决问题的方案	24
1.10.3	编写程序代码	25
1.10.4	程序调试与测试	26
1.10.5	编写程序文档	27
1.10.6	运行与维护	27
小结		27
习题1		28
第2章 C++ 基础		30
2.1	C++ 的发展	30
2.1.1	C 语言	30
2.1.2	面向对象的编程	32
2.1.3	C++ 的诞生	32
2.2	面向对象的程序设计方法	33
2.2.1	封装	33
2.2.2	多态	33
2.2.3	继承	34
2.2.4	C++ 与 OOP	34
2.3	C++ 程序开发	35
2.3.1	开发过程	36
2.3.2	C++ 系统	36
2.3.3	Visual C++ 6.0	37
2.3.4	源程序的运行	41
2.3.5	源程序的建立	42
2.4	C++ 语言的词法规则	43
2.4.1	字符集	43
2.4.2	单词及词法规则	44
2.5	C++ 语言的程序结构和书写格式	46
2.5.1	一个 C++ 语言程序实例	46
2.5.2	源程序格式	47
2.5.3	预处理、包含和宏	48
2.6	输入输出初步	50
2.6.1	输出符	50
2.6.2	输入符	51
2.7	函数返回值类型	52
2.8	前置声明	53
2.9	预处理和头文件	54
小结		54

习题 2	54
第 3 章 常量、变量与表达式	56
3.1 基本数据类型概述	56
3.2 常量	57
3.2.1 整型常量	58
3.2.2 实型常量	58
3.2.3 字符转义序列	59
3.2.4 字符串常量	59
3.3 变量	60
3.3.1 变量名	60
3.3.2 变量的类型及类型修饰符	61
3.3.3 变量的初始化	64
3.4 运算符	64
3.4.1 算术运算符	64
3.4.2 增量运算与减量运算	65
3.4.3 关系运算符与逻辑运算符	68
3.4.4 各种类型数据间的混合运算	69
3.5 表达式	69
3.5.1 算术表达式	70
3.5.2 赋值表达式	71
3.5.3 关系表达式	72
3.5.4 逻辑表达式	72
3.5.5 逗号表达式	74
3.5.6 表达式的嵌套	75
小结	76
习题 3	76
第 4 章 控制语句	80
4.1 程序的三种基本结构	80
4.1.1 流程图与 N-S 图	80
4.1.2 顺序结构	81
4.1.3 选择结构	81
4.1.4 循环结构	82
4.2 if 语句	82
4.2.1 if 语句的三种形式	82
4.2.2 if 语句的嵌套	84
4.2.3 条件表达式	85
4.3 switch 语句	87
4.4 while 语句	89
4.5 do-while 语句	90

4.6 for 语句	92
4.6.1 for 循环的一般形式及变形	92
4.6.2 省略循环组成部分	93
4.7 break 语句和 continue 语句	96
4.7.1 break 语句	96
4.7.2 continue 语句	97
4.8 循环的嵌套	98
4.9 几种循环的比较	99
小结	99
习题 4	100
第 5 章 数组	106
5.1 一维数组	106
5.1.1 一维数组的定义	106
5.1.2 一维数组元素的引用	107
5.1.3 一维数组的初始化	108
5.1.4 一维数组实例解析	109
5.2 二维数组	111
5.2.1 二维数组的定义	111
5.2.2 二维数组元素的引用	112
5.2.3 二维数组的初始化	112
5.2.4 二维数组实例解析	114
5.3 字符数组	115
5.3.1 字符数组的定义	115
5.3.2 字符数组的初始化	115
5.3.3 字符数组元素的引用	116
5.3.4 字符串结束标志	116
5.3.5 字符串处理函数	118
5.3.6 字符数组应用举例	121
小结	123
习题 5	123
第 6 章 指针	135
6.1 指针的概念	135
6.1.1 对指针的理解	135
6.1.2 指针的定义	136
6.1.3 指针的运算符	137
6.1.4 指针的赋值	137
6.1.5 指针的运算	138
6.2 指针和数组	140
6.2.1 数组名	140

6.2.2 用指针表示数组元素	141
6.2.3 指向数组元素的指针	144
6.2.4 指针数组	145
6.3 指针与字符串	146
6.3.1 指向字符	146
6.3.2 指向字符串	147
6.4 this 指针与智能指针	150
6.4.1 this 指针	150
6.4.2 智能指针	150
小结	154
习题 6	155
第 7 章 函数	164
7.1 函数的定义	164
7.1.1 库函数与自定义函数	164
7.1.2 参数与函数原型	165
7.2 函数的域	168
7.2.1 全局变量	169
7.2.2 局部变量	170
7.3 嵌套与递归	171
7.3.1 嵌套	171
7.3.2 递归	172
7.4 函数知识进阶	174
7.4.1 指针作为参数的使用	174
7.4.2 指针作为函数的返回值	175
7.4.3 函数的重载	176
7.4.4 函数的重载与歧义性	177
小结	178
习题 7	179
第 8 章 构造数据类型	202
8.1 结构	202
8.1.1 结构的定义	203
8.1.2 结构的初始化	206
8.1.3 结构的引用	207
8.2 结构数组	208
8.2.1 结构数组的定义	208
8.2.2 结构数组的初始化	209
8.2.3 结构数组的引用	210
8.3 结构嵌套	211
8.4 结构体变量作为函数参数	213

8.5	结构指针	214
8.5.1	结构指针的概念	214
8.5.2	指针指向结构变量	215
8.5.3	指针指向结构数组	216
8.5.4	指向自身结构的指针	218
8.5.5	结构体指针作为函数参数	219
8.6	结构例	220
8.7	联合	223
8.8	枚举	224
8.9	自定义数据类型命令	226
	小结	229
	习题 8	229
第 9 章	面向对象程序设计	237
9.1	类的基本概念	237
9.1.1	类和对象	237
9.1.2	结构与类	238
9.1.3	类的定义	244
9.2	对象	248
9.2.1	对象的概念	248
9.2.2	对象的定义	249
9.2.3	用对象来调用成员函数	249
9.2.4	类的作用域	250
9.3	C++ 面向对象程序设计概念	251
9.3.1	名字空间	251
9.3.2	联编	254
9.3.3	方法和消息	254
9.3.4	构造函数与析构函数	254
9.3.5	友元	258
9.3.6	重载	264
9.4	继承与派生	276
9.4.1	继承与派生的概念	276
9.4.2	定义	277
9.4.3	派生类的建立方法	278
9.4.4	多重继承	282
9.5	多态性与虚函数	283
9.5.1	概念	283
9.5.2	静态成员	284
9.5.3	虚函数	287
9.5.4	纯虚函数	292

9.5.5	抽象类	293
9.5.6	联编中的多态性	295
9.5.7	虚函数与实函数	300
9.5.8	构造函数和析构函数调用虚函数	303
9.5.9	对象的基类指针与多态性	305
9.5.10	多重继承与虚函数虚基类	305
9.6	编程示例	309
9.7	使用对象编程小结	311
9.7.1	标准库提供类的使用	311
9.7.2	string 对象数组与范型算法	312
	小结	312
	习题 9	313
第 10 章	流及输入输出	316
10.1	流的概念	316
10.1.1	流、流类和流库的概念	316
10.1.2	流类库	317
10.1.3	数据的输入输出	318
10.1.4	默认 I/O 格式控制	319
10.2	使用 ios_base 类的格式 I/O	321
10.2.1	ios_base 类简介	321
10.2.2	有关格式控制	322
10.2.3	直接使用格式控制	324
10.2.4	使用成员函数	326
10.3	使用系统预定义的操作符/操作符函数控制	327
10.4	使用用户自定义的操作符进行控制	328
10.5	用户自定义类型 I/O	330
10.6	文件 I/O	332
10.6.1	VC++ 文件 I/O 的函数	332
10.6.2	VC++ 文件的序列化	333
10.6.3	VC/MFC 的 CFile 类	333
10.6.4	文件流	334
10.7	应用实例	344
	小结	345
	习题 10	345
第 11 章	文件系统	349
11.1	文件系统概述	349
11.1.1	文件的分类	349
11.1.2	缓冲与非缓冲文件系统	350
11.2	文件的操作	351