

从C语言基础到高级技术，全面、深入讲解C程序设计的精髓
通过实例，层层深入，彻底攻克C程序设计的重点和难点知识

Broadview®
www.broadview.com.cn

C语言

开发技术详解

戴建华 等编著



DVD - ROM

提供本书源代码及入门视频

赠送21小时C语言教学视频

本书特色：

- ◎ **从入门到精通：** 上篇介绍C语言基础，下篇介绍C语言高级编程及技巧。
- ◎ **适用双操作系统：** 适用于Windows环境和Linux环境。
- ◎ **重点突出：** 重点介绍了指针、数据加密、压缩、控制鼠标和绘制图形等重点内容。
- ◎ **实例丰富，注重实践：** 穿插386个实例进行讲解，实践性强，可快速上手。



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

C语言

开发技术详解

戴建华 等编著



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京•BEIJING

内 容 简 介

C 语言从产生到现在,已经成为最重要和最流行的编程语言之一。本书分上下两篇,分别介绍了 C 语言的基础和高级程序设计技巧。

上篇共 16 章,主要介绍 C 语言的语法基础,包括 C 语言概述, C 程序的组成, C 语言开发环境,数据的表示,表达式、运算符和语句,格式化输入/输出,分支结构程序设计,循环结构程序设计,使用数组,使用函数,模块化程序设计方法,使用指针,结构、联合和枚举,位运算和位域,文件输入/输出,预处理等内容。

下篇共 10 章,主要介绍 C 语言高级程序设计,包括处理字符串,数学函数和时间函数,常用算法应用,存储管理,控制鼠标,数据加密,数据压缩,图形编程,调用汇编程序,程序设计实例等内容。

本书内容丰富、结构清晰、实例代码讲解详尽,可以作为 C 语言、Java 语言初学者的入门教材,也可作为 C 程序员的参考手册,同时,还可作为大中专院校学生及电脑培训班的参考书。

本书附赠 DVD 光盘 1 张,内容包括本书所有章节实例,入门视频以及长达 21 小时的 C 语言学习视频教学课件。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

C 语言开发技术详解 / 戴建华等编著. —北京: 电子工业出版社, 2009.6
ISBN 978-7-121-08490-4

I. C… II. 戴… III. C 语言—程序设计 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 035101 号

责任编辑: 孙学瑛

印 刷: 北京智力达印刷有限公司

装 订: 三河市皇庄路通装订厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 36 字数: 845 千字

印 次: 2009 年 6 月第 1 次印刷

印 数: 4000 册 定价: 66.00 元 (含 DVD 光盘 1 张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前言

PREFACE

引子：C 语言作为一门最通用的语言，在过去很流行，将来依然会如此。几乎每一个理工科或者其他专业的学生毫不例外地要学习它。记得大学里，很多学校都把谭浩强教授的《C 程序设计》作为入门教材，这是绝佳的选择。然而，要更进一步，更全面而深入地学习呢？显然有点力不从心。本书正是为了弥补这个缺憾而写的，希望能对想比较全面而深入学习 C 语言程序设计的人有所帮助。

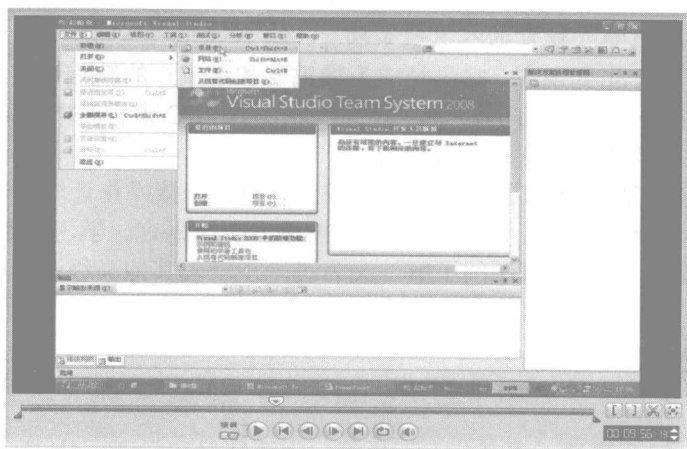
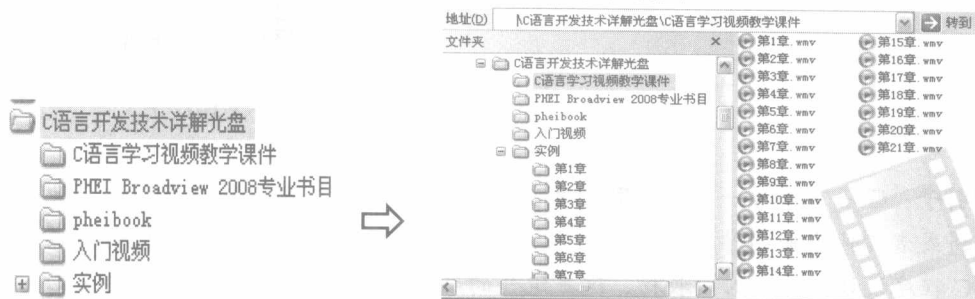
从 C 语言产生到现在，它已经成为最重要和最流行的编程语言之一。在各种流行编程语言中，都能看到 C 语言的影子，如 Java 的语法与 C 语言基本相同。学习、掌握 C 语言是每一个计算机技术人员的基本功之一。

C 语言具有高级语言的强大功能，却又有很多直接操作计算机硬件的功能（这些都是汇编语言的功能），因此，C 语言通常又被称为中级语言。学习和掌握 C 语言，既可以增进对于计算机底层工作机制的了解，又为进一步学习其他高级语言打下了坚实的基础。

本书特点

- ▶ **从入门到精通：**本书分上下两篇，上篇针对初学者，从 C 语言的基础开始，使略有计算机基础的人都能容易地学会 C 语言编程；下篇则介绍了 C 语言的高级程序设计技巧，包括常用算法、底层控制鼠标、绘图、加密、压缩等应用。
- ▶ **适用多种操作系统：**本书实例都通过 GCC 编译器调试，读者不仅可在 Windows 环境下使用本书学习 C 语言，也可在 Linux 环境下使用本书学习 C 语言。
- ▶ **循序渐进：**本书编写顺序按 C 语言的知识点循序渐进地介绍。例如，先介绍数据的存储，再介绍数据的输入/输出；先介绍简单的程序设计概念，再介绍指针等 C 语言的难点。
- ▶ **重点突出：**指针是 C 语言的重点和难点，本书用了大量的篇幅，从不同方面对其进行讲解，并列举了大量的实例，帮助读者理解并掌握指针。
- ▶ **实例丰富，讲解详细：**学习程序设计时，必须要多上机操作。本书对每个知识点都配有实例代码，并对实例代码进行了详细的讲解，在实例后，一般都附有实例程序的运行结果，方便读者对比理解相应的知识点。
- ▶ **注重实用：**在本书下篇，详细介绍了数据加密、压缩、控制鼠标、绘制图形等实用程序。通过这些内容，可进一步提高读者 C 语言的应用能力。

- **实用超值的 DVD 光盘：**为帮助读者更深入地学习，本书附赠 DVD 光盘 1 张，内容包括本书所有的章节实例，入门视频以及长达 21 小时的 C 语言学习视频教学课件，讲解关键知识点界面操作，手把手教会读者使用。



本书内容

本书分上下两篇，共 26 章，上篇共 16 章，主要介绍 C 语言的语法基础；下篇共 10 章，主要介绍 C 语言的高级程序设计。各章内容如下：

第 1 章为 C 语言概述，介绍了 C 语言的发展、特点，C 语言程序的开发过程，最后，以一个简单的 C 程序，演示了编写 C 语言程序的方法。

第 2 章介绍了一个完整的 C 程序各部分的含义。

第 3 章介绍了 C 语言几种常见的开发环境，包括 Dev-C++、Visual C++、Linux 下 C 语言开发环境的使用等内容。

第 4 章介绍了 C 语言数据的表示方法，包括数据的存储、常量、变量、整数类型、字符类型、实数类型、混合运算及类型转换、C99 新增数据类型等内容。

第 5 章详细介绍 C 语言中的表达式、各种运算符及运算优先级、C 语言各类语句等内容。

第 6 章介绍了格式化输入/输出函数的使用，包括 printf 函数、scanf 函数、getchar 函数、getch 函数、gets 函数、putch 函数、puts 函数等的使用。

第7章介绍C语言分支结构程序设计的方法,包括使用if语句、嵌套if语句、if else if语句、switch语句等进行多种分支程序设计的内容。

第8章介绍C语言循环结构程序设计的方法,包括使用while循环、for循环,以及循环嵌套等内容。

第9章介绍在C语言中使用数组的方法,主要介绍了一维数组、二维数组、字符数组和字符串的使用。

第10章介绍在C语言中创建和使用函数的方法,包括函数的概念、编写函数、设置函数的参数、函数调用、递归函数的编写等内容。

第11章介绍模块化程序设计方法,包括模块化程序设计概念、C程序的组织、变量的作用域、变量的存储类型等内容。

第12章介绍C语言中指针的使用,指针是C语言最显著的特征。本章首先介绍变量在内存中的保存形式,然后介绍了指针和简单变量、指针和数组、指向多维数组的指针、指针和字符串、指针数组、指针和函数等内容。

第13章介绍结构、联合和枚举,包括结构的概念、结构的嵌套、结构数组、结构指针、向函数传递结构、联合、枚举等内容。

第14章介绍位运算和位域的使用,通过位运算符,可以方便地操作二进制位。

第15章介绍文件输入/输出的方法,主要介绍了数据流的概念、文件的打开与关闭、从文件中读写字符、从文件中读写字符串、二进制文件的读写、文件检测函数、文件的随机读写、管理缓冲区、输入/输出的重定向、文件管理等内容。

第16章介绍编译预处理,包括宏定义命令、条件编译、其他预处理命令、内联函数等内容。

第17章介绍处理字符串的方法,包括字符串的存储、字符和字符串检测函数、查找字符串、比较字符串、连接字符串、复制字符串、字符和字符串的转换等内容。

第18章介绍C语言的数学函数和时间函数,使用这些函数,可方便地处理数值、日期时间等类型的数据。

第19章介绍常用算法的C语言程序,包括用C语言编写的完成排序、查找、队列、堆栈、链表等程序。

第20章介绍用C语言进行存储管理的方法,包括内存动态分配和回收等内容。

第21章介绍用C语言编写鼠标的底层操作函数,包括初始化鼠标、复位鼠标、显示鼠标指针、隐藏鼠标指针、获取按钮信息等操作鼠标的底层函数。

第22章介绍用C语言编写数据加密程序的方法,如换位加密法、替换加密法、位加密法等程序的编写,最后,还简单介绍了MD5算法。

第23章介绍用C语言编写数据压缩程序的方法,首先,介绍了数据压缩基础,最后,详细介绍了LZW压缩算法的原理及实现过程。

第24章介绍C语言底层图形函数的编程,首先介绍了显示系统的基本概念,然后介绍了直接读取显存编写图形函数的方法,在此基础上,完成绘制线、圆、矩形、多边形等函数,最后还介绍了编辑图形的方法。

第25章介绍GCC调用汇编程序的方法,包括AT&T汇编简介、GCC内嵌汇编、调用汇编程序等内容。

第26章为一个用C语言编写的信息管理系统——员工管理系统,通过该实例程序的

编写，可巩固本书前面各章所学内容。

读者对象

- 程序设计初学者入门
- 大中专院校学生
- 大中专院校教师
- C 程序员
- 电脑培训班
- 计算机爱好者

由于计算机技术发展很快，且编者水平和学识有限，书中难免有疏漏之处，敬请广大读者朋友批评指正，并多提出宝贵意见。

编 者

2009 年 3 月

第 1 篇 C 语言基础

第 1 章 C 语言概述	2
1.1 C 语言发展历史	2
1.1.1 C 语言发展过程	2
1.1.2 C 语言标准	3
1.2 C 语言的特点	4
1.2.1 简洁紧凑	4
1.2.2 灵活高效	4
1.2.3 强大的控制结构	5
1.2.4 可移植性	5
1.2.5 C 语言的缺点	5
1.2.6 C 与 C++ 的关系	6
1.3 C 语言程序开发过程	6
1.3.1 定义程序目标	6
1.3.2 设计程序	6
1.3.3 编写源代码	7
1.3.4 编译和链接	7
1.3.5 测试	8
1.3.6 维护和修改	8
1.3.7 总结	8
1.4 创建第一个 C 程序	9
1.4.1 C 程序结构	9
1.4.2 输入程序代码	9
1.4.3 编译链接程序	10
1.4.4 调试程序	11
1.4.5 程序语句的含义	12
第 2 章 C 程序的组成	13
2.1 一个完整的 C 程序	13
2.1.1 分析程序目标	13
2.1.2 设计程序	13
2.1.3 编写代码	14

2.1.4	编译运行程序	15
2.2	C 程序的组成	16
2.2.1	包含指令	16
2.2.2	定义常量	16
2.2.3	声明函数原型	17
2.2.4	main 函数	17
2.2.5	程序语句	17
2.2.6	函数定义	18
2.2.7	注释	18
2.3	C 程序组成总结	19
第 3 章 C 语言开发环境		20
3.1	C 语言开发环境简介	20
3.1.1	C 语言开发环境的组成	20
3.1.2	常用开发环境	20
3.2	使用 Dev-C++	22
3.2.1	Dev-C++ 操作界面	22
3.2.2	设置选项	22
3.2.3	用 Dev-C++ 创建 C 程序	23
3.2.4	编译程序	24
3.2.5	运行 Dev-C++ 编译的程序	25
3.3	使用 Visual C++	26
3.3.1	Visual C++ 操作界面	27
3.3.2	用 Visual C++ 创建 C 程序	27
3.3.3	编译程序	29
3.3.4	运行 Visual C++ 生成的程序	30
3.4	Linux C 语言开发环境	31
3.4.1	Linux C 语言开发环境的构成	31
3.4.2	代码编辑器	31
3.4.3	GCC 编译器	33
3.4.4	在 emacs 中编译 C 程序	33
3.4.5	在 Linux 中编写 C 程序	34
第 4 章 数据的表示		37
4.1	数据的存储	37
4.1.1	内存单元	37
4.1.2	字符的存储	38
4.1.3	数值的存储	38
4.2	数据类型简介	39

4.3	常量	40
4.3.1	直接常量	40
4.3.2	符号常量	40
4.4	变量	42
4.4.1	标识符	42
4.4.2	声明变量	43
4.4.3	变量初始化	45
4.5	整数类型	45
4.5.1	整数类型及存储	45
4.5.2	整型常量的表示	48
4.5.3	整型数据输出	50
4.6	字符类型	53
4.6.1	字符常量	53
4.6.2	字符变量及初始化	53
4.6.3	转义字符	54
4.6.4	字符型数据的输出	55
4.7	实数类型	56
4.7.1	实数类型及存储	56
4.7.2	实型常量的表示	58
4.7.3	实型变量	59
4.7.4	实型数据输出	60
4.8	混合运算及类型转换	61
4.8.1	混合运算	61
4.8.2	强制数据类型转换	63
4.9	C99 新增数据类型	64
4.9.1	逻辑型 (_Bool)	64
4.9.2	复数类型 (_Complex 和 _Imaginary)	64
4.10	总结	65

第 5 章 表达式、运算符和语句

66

5.1	表达式	66
5.1.1	简单表达式	66
5.1.2	逗号表达式	66
5.2	运算符	67
5.2.1	运算符概述	68
5.2.2	算术运算符	68
5.2.3	赋值运算符	73
5.2.4	关系运算符	75
5.2.5	逻辑运算符	76

5.2.6	位运算符.....	78
5.2.7	条件运算符.....	78
5.2.8	其他运算符.....	80
5.3	表达式的运算顺序.....	81
5.3.1	运算符优先级.....	81
5.3.2	运算符的结合性.....	82
5.3.3	自增自减运算符注意事项.....	83
5.4	语句.....	84
5.4.1	语句书写方式.....	84
5.4.2	表达式语句.....	85
5.4.3	空语句.....	86
5.4.4	复合语句.....	86
5.4.5	标号语句.....	87

第 6 章 格式化输出/输入

88

6.1	格式化输出——printf 函数.....	88
6.1.1	printf 函数的格式.....	88
6.1.2	printf 的格式字符.....	89
6.1.3	修饰符.....	91
6.1.4	printf 函数实例.....	93
6.1.5	动态设置输出宽度和精度.....	98
6.1.6	printf 函数的返回值.....	99
6.1.7	理解输出列表.....	99
6.2	格式化输入——scanf 函数.....	102
6.2.1	scanf 函数的格式.....	102
6.2.2	scanf 函数格式字符串.....	103
6.2.3	scanf 函数注意问题.....	105
6.2.4	scanf 函数的返回值.....	107
6.3	其他常用输入/输出函数.....	107
6.3.1	getchar 函数.....	108
6.3.2	getch 函数.....	108
6.3.3	gets 函数.....	109
6.3.4	putch 函数.....	110
6.3.5	puts 函数.....	110

第 7 章 分支结构程序设计

112

7.1	分支程序流程.....	112
7.2	if 语句.....	113
7.2.1	基本 if 语句.....	113

7.2.2	if else 语句	116
7.2.3	再论条件表达式	117
7.3	嵌套 if 语句	117
7.3.1	嵌套 if 语句的形式	117
7.3.2	if 语句嵌套实例	118
7.4	if else if 语句	122
7.4.1	if else if 语句格式	122
7.4.2	if else if 实例	123
7.5	多路分支——switch	123
7.5.1	switch 语句格式	123
7.5.2	switch 实例	125
7.5.3	使用多重标号	126
7.5.4	switch 和 if 比较	129

第 8 章 循环结构程序设计

130

8.1	循环结构的程序流程	130
8.2	while 循环	131
8.2.1	while 语句格式	131
8.2.2	理解循环条件	134
8.2.3	理解循环体	135
8.2.4	while 循环需注意的问题	137
8.3	for 循环	137
8.3.1	for 语句格式	138
8.3.2	for 语句的各种样式	139
8.3.3	for 语句实例	142
8.4	do while 语句	144
8.4.1	while 语句不足	144
8.4.2	do while 语句格式	146
8.5	循环嵌套	147
8.5.1	了解循环嵌套	147
8.5.2	循环嵌套的结构	149
8.5.3	循环嵌套实例	150
8.6	break 和 continue 语句	154
8.6.1	break 语句	154
8.6.2	continue 语句	155
8.7	goto 语句	157

第 9 章 使用数组

159

9.1	了解数组	159
-----	------------	-----

9.1.1	使用数组的好处.....	159
9.1.2	数组的概念.....	160
9.1.3	数组的维数.....	161
9.2	一维数组.....	162
9.2.1	一维数组的声明.....	162
9.2.2	一维数组的存储.....	164
9.2.3	引用一维数组.....	165
9.2.4	一维数组的初始化.....	167
9.3	二维数组.....	168
9.3.1	二维数组的声明.....	169
9.3.2	二维数组的存储.....	169
9.3.3	二维数组的初始化.....	173
9.4	字符数组和字符串.....	174
9.4.1	字符数组.....	174
9.4.2	了解字符串.....	175
9.4.3	字符串的输入输出.....	177
9.5	数组的实例.....	178
9.5.1	字符串反转.....	178
9.5.2	查找最大数.....	179
9.5.3	数据排序.....	180

第 10 章 使用函数

183

10.1	函数的概念.....	183
10.1.1	函数概念.....	183
10.1.2	函数的分类.....	184
10.1.3	定义函数.....	185
10.1.4	main 函数.....	186
10.2	函数的工作过程.....	187
10.2.1	程序结构.....	187
10.2.2	函数执行过程.....	187
10.3	编写函数.....	188
10.3.1	函数头.....	188
10.3.2	返回类型.....	189
10.3.3	参数列表.....	189
10.3.4	函数体.....	190
10.3.5	函数原型.....	190
10.4	函数的参数.....	192
10.4.1	参数传递过程.....	192
10.4.2	值调用.....	192

10.4.3	引用调用	194
10.4.4	数组调用	196
10.4.5	main 的参数	198
10.5	函数调用	200
10.5.1	函数调用方式	201
10.5.2	被调函数的说明	201
10.5.3	返回函数结果	203
10.5.4	函数的嵌套调用	204
10.6	递归函数	205
10.6.1	函数的递归调用	205
10.6.2	递归的基本原理	207
10.6.3	递归函数设计	208
10.6.4	递归的优缺点	210

第 11 章 模块化程序设计方法

211

11.1	模块化程序设计概念	211
11.2	程序模块结构	212
11.2.1	C 程序的组织	212
11.2.2	多文件模块的编译链接	213
11.2.3	文件包含	215
11.2.4	内部函数与外部函数	216
11.3	变量的作用域	217
11.3.1	局部变量	217
11.3.2	在复合语句中的变量	218
11.3.3	全局变量	219
11.3.4	全局变量和局部变量同名	222
11.4	变量的存储类型	223
11.4.1	了解存储类型	223
11.4.2	自动变量	224
11.4.3	寄存器变量	225
11.4.4	外部变量	226
11.4.5	静态变量	227
11.5	函数、文件、变量的关系	229

第 12 章 使用指针

230

12.1	内存和变量	230
12.1.1	计算机内存	230
12.1.2	变量的存储	231
12.2	指针和简单变量	232

12.2.1	指针的概念	232
12.2.2	创建指针	233
12.2.3	初始化指针	234
12.2.4	使用指针	235
12.2.5	给函数传递指针	238
12.3	指针和数组	239
12.3.1	指针、数组和地址间的关系	239
12.3.2	指针运算	241
12.3.3	用指针操作数组元素	242
12.4	指向多维数组的指针	245
12.4.1	理解二维数组的地址	245
12.4.2	多维数组的指针表示	247
12.4.3	指向多维数组的指针变量	248
12.4.4	数组名作为函数的参数	252
12.4.5	指向数组的指针小结	255
12.5	指针和字符串	256
12.5.1	字符串的指针表示	256
12.5.2	字符串指针作函数参数	258
12.5.3	字符数组和字符指针的区别	259
12.6	指针数组	260
12.6.1	指针数组的概念	261
12.6.2	用指针数组处理字符串	263
12.6.3	指针数组作函数参数	264
12.7	指向指针的指针	266
12.7.1	理解指向指针的指针	266
12.7.2	二级指针变量与数组	268
12.8	指针和函数	272
12.8.1	返回指针的函数	272
12.8.2	指向函数的指针	274
12.9	指针和 const	276
12.9.1	用 const 控制指针	277
12.9.2	const 的几种特殊用法	277
12.10	指针总结	278
12.10.1	明确分辨各种指针类型	278
12.10.2	理解指针的 4 项内容	279

第 13 章 结构、联合和枚举

280

13.1	结构的概念	280
13.1.1	定义结构类型	280

13.1.2	定义结构变量.....	281
13.1.3	使用结构变量.....	282
13.2	结构的嵌套.....	284
13.2.1	包含数组的结构.....	284
13.2.2	包含指针的结构.....	285
13.2.3	包含结构的结构.....	285
13.3	初始化结构变量.....	288
13.4	结构数组.....	289
13.4.1	结构数组的定义和引用.....	290
13.4.2	结构数组的初始化.....	291
13.4.3	结构数组实例.....	291
13.5	结构指针.....	292
13.5.1	定义结构指针.....	292
13.5.2	使用结构指针.....	293
13.5.3	用指针处理结构数组.....	294
13.6	向函数传递结构.....	295
13.6.1	传递结构变量的值.....	295
13.6.2	传递结构指针到函数.....	296
13.7	联合.....	297
13.7.1	定义联合类型.....	297
13.7.2	使用联合变量.....	298
13.7.3	在结构中嵌套联合类型.....	298
13.8	枚举.....	300
13.8.1	定义枚举类型.....	300
13.8.2	使用枚举变量.....	301
13.9	使用 typedef.....	301

第 14 章 位运算和位域

303

14.1	了解二进制数.....	303
14.1.1	数据的存储.....	303
14.1.2	整数的二进制表示.....	304
14.1.3	实数的二进制表示.....	305
14.1.4	使用其他进制.....	305
14.2	位运算.....	307
14.2.1	位逻辑运算符.....	307
14.2.2	移位运算符.....	309
14.2.3	位运算的复合赋值运算符.....	310
14.2.4	位运算的用途.....	310
14.3	位域.....	311