

华东交通大学教材建设基金资助

21世纪高等学校计算机科学与技术规划教材

C++

程序设计实训教程

曾 辉 王更生 李广丽 编著



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

华东交通大学教材建设基金资助

内容简介

21 世纪高等学校计算机科学与技术规划教材

C++程序设计实训教程

曾 辉 王更生 李广丽 编著



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

内 容 简 介

本书是《C++程序设计》一书的配套教材。书中的内容包括2个方面:第1方面内容是“本章概述”和“习题解答”,主要针对《C++程序设计》一书的各章内容为读者指明学习重点;并给出了《C++程序设计》一书各章中的全部习题和参考答案。第2方面是“实验指导”,该部分设计了17个实验,每个实验都包括“实验目的”、“实验内容”、“实验要求”和“思考与练习”。

本书可作为学习《C++程序设计》的辅助用书,也可作为其他初学C++的读者的参考资料。

++C 实验指导书

图书在版编目(CIP)数据

C++程序设计实训教程/曾辉,王更生,李广丽编著. —北京:北京邮电大学出版社,2008

ISBN 978-7-5635-1711-4

I. C… II. ①曾…②王…③李… III. C语言—程序设计—高等学校—教学参考资料 IV. TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第186028号

-
- | | |
|------|------------------------------------|
| 书 名 | C++程序设计实训教程 |
| 编 著 | 曾 辉 王更生 李广丽 |
| 责任编辑 | 沙一飞 |
| 出版发行 | 北京邮电大学出版社 |
| 社 址 | 北京市海淀区西土城路10号(100876) |
| 电话传真 | 010-62282185(发行部) 010-62283578(传真) |
| 电子信箱 | ctrd@buptpress.com |
| 经 销 | 各地新华书店 |
| 印 刷 | 北京忠信诚胶印厂 |
| 开 本 | 787 mm×1 092 mm 1/16 |
| 印 张 | 10 |
| 字 数 | 250千字 |
| 版 次 | 2009年1月第1版 2009年1月第1次印刷 |
-

ISBN 978-7-5635-1711-4

定价:17.00元

如有质量问题请与发行部联系

版权所有 侵权必究

前 言

本书是与谢昕等编著的《C++程序设计》(北京邮电大学出版社出版)教材配套使用的。计算机程序设计是一门实践性很强的课程,因此仅仅通过看书或听课是不可能完全掌握的,学习程序设计的最重要环节就是实践。课堂教学主要是 C++ 程序设计基础知识和基本编程方法的学习,而实践教学是课堂教学的有益补充,可以巩固所学知识,真正把书本上的知识变为自己的能力。我们编写这本书的目的就在于为学生的学习提供一些指导,为提高学生的编程能力助一臂之力,使学生在实践的过程中少一些曲折和彷徨,多一些成功的乐趣,以实际的编程实践来确认是否掌握了所学内容和方法。

本书内容分为 2 个部分。第 1 部分又包括两方面内容:即“本章概述”和“习题解答”,其中“本章概述”给出了《C++程序设计》各章的知识点;“习题解答”给出了《C++程序设计》各章习题的参考答案。应该说明的是,本书中提供的只是参考答案,并不是唯一正确的答案,甚至不是最好的答案,每个编程题目可能有多种解法,读者完全可以举一反三,编写出更好的程序。第 2 部分是“实验指导”。包括 17 个精心设计的实验,这些实验都是和《C++程序设计》教材内容紧密结合,使学生在实践中达到对主教材内容的深入理解和熟练掌握,每个实验都包括“实验目的”、“实验内容”、“实验要求”和“思考与练习”。在实验中不能满足于得到正确运行结果,还应深入分析和讨论结果。在每个实验之后,一般会提出一些思考问题,或者改变一些条件,要求学习者修改程序,分析对比运行结果。

参加本书编写的作者都是长期工作在教学和科研第一线的教师,他们有多年的 C++ 程序设计课程的教学和编程经验。

本书既可以作为教师讲授 C++ 语言的辅导教材,又可作为大专院校学生以及计算机培训班学员学习 C++ 语言的有力工具,也同样适用于广大软件开发人员,自学人员和等级考试人员的参考用书需要。

本书由曾辉、王更生、李广丽、谢昕等老师共同编著,由曾辉主编并统稿,王明文教授主审。在本书的编写过程中,还得到了刘觉夫、吴昊等老师的关心与帮助,借此表示感谢。还要感谢华东交通大学为本书的出版提供资助。

由于作者水平有限,书中难免有不妥之处,恳请专家与读者批评指正。

编 者
2008 年 10 月

目 录

第 1 部分 概述与习题解答

第 1 章 C++语言入门	1
本章概述	1
习题解答	1
第 2 章 基本数据类型和表达式	5
本章概述	5
习题解答	6
第 3 章 程序控制结构	13
本章概述	13
习题解答	13
第 4 章 自定义数据类型	28
本章概述	28
习题解答	28
第 5 章 数组	32
本章概述	32
习题解答	33
第 6 章 函数	43
本章概述	43
习题解答	45
第 7 章 类和对象	53
本章概述	53
习题解答	55
第 8 章 继承性和派生类	76
本章概述	76
习题解答	78
第 9 章 多态性和虚函数	83
本章概述	83
习题解答	84
第 10 章 C++的输入输出流	93

本章概述	93
习题解答	94

第2部分 实验指导

实验1 Visual C++ 6.0 开发环境入门	107
实验2 数据类型、运算符和表达式	113
实验3 选择结构程序设计	118
实验4 循环结构程序设计	121
实验5 自定义数据类型	123
实验6 数组及字符串	125
实验7 指针与数组	128
实验8 函数的定义及调用	131
实验9 函数重载与递归函数	135
实验10 类与对象的基本应用	137
实验11 类与对象的高级应用	139
实验12 继承的基本概念	141
实验13 多重继承的应用	143
实验14 运算符重载	145
实验15 虚函数	147
实验16 基本输入输出及文本文件操作	149
实验17 随机文件的读写	151
附录 常见 C++ 编译错误信息	153

第 1 部分 概述与习题解答

第 1 章 C++ 语言入门

本章概述

1. C++ 语言是对 C 语言进行改进和扩充的结果。C++ 包括了 C 的全部特征、属性和优点,同时,增加了对面向对象编程的完全支持。C++ 继续采用函数驱动机制,并实现了类的封装、数据隐藏、继承及多态,使其代码可重用并容易维护。

2. 面向对象程序设计的本质是把数据和处理数据的过程看成一个整体,其主要特征有 3 个:封装性、继承性及多态性。

3. C++ 语言的词法包括字符集、标识符、保留字 3 部分内容。字符集表示源程序中允许出现的字符;标识符是程序员自己定义的单词,要求标识符必须是非数字开头的字母、数字和下划线串;保留字是系统中已定义的单词,它们在程序中已有特定的含义。标识符不能与保留字冲突。

4. C++ 程序主要由注释、编译预处理以及程序主体 3 部分组成。注释是程序员为提高程序可读性所做的注解或说明,C++ 编译器把所有注释都视为空白。编译预处理是每个以符号“#”开头的行。在面向对象的 C++ 程序设计中,一个程序同样由若干文件构成,每个文件则不仅由若干函数构成,同时还包含若干类。其中,类是被定义在函数外的一种自定义数据类型,在类体中还可以定义函数,称为成员函数。

5. 一个 C++ 程序有且仅有一个 main() 函数,程序的执行从 main() 函数开始,一般由 main() 函数调用其他函数,其他函数间可相互调用。

6. C++ 源程序的实现,一般都经历编辑、编译(含连接)、运行这 3 个步骤。其中,编辑是指将 C++ 语言源程序录入到计算机中,生成磁盘文件并加以保存的过程。编译是指编译器将程序的源代码转换成目标代码,然后,再将目标代码进行连接,生成可执行文件的过程。运行则是执行可执行文件的过程。

习题解答

一、问答题

1. C++ 语言与 C 的关系如何? 为什么说 C 语言是 C++ 的一个子集?

解:C++是C的扩展,C是C++的子集,C++包括C的全部特征、属性和优点。同时,增加了对面向对象编程的完全支持。

2. C++语言具有面向对象程序设计语言的哪些主要特征?

解:C++语言具有面向对象程序设计的3个主要特征:封装性、继承性及多态性。

封装性是一种信息隐蔽技术,是指将数据和算法捆绑成一个整体,C++语言通过建立“类”来支持封装性和信息隐蔽。继承性是指一种事物保留了另一种事物的全部特征,并且具备自身的独有性质。C++语言采用继承来支持重用。多态性是指当多种事物继承自同一种事物时,同一操作在他们之间表现出不同的行为。C++语言使用函数重载、模板和虚函数等概念来支持多态性。

3. C++程序的基本组成包括哪些内容?

解:C++程序由注释、编译预处理以及程序主体3部分组成。其中,程序主体是程序设计员最关注的部分,也是程序的核心。一个程序由若干文件构成,每个文件则不仅由若干函数构成,同时还包含若干类。

4. C++程序如何实现? C++源程序的编译过程都包含哪些内容? 一个程序编译通过了并且运行后得到了输出结果,这个结果是否一定是正确的?

解:C++程序的实现一般要经过下述3个步骤:编辑、编译、运行。C++源程序的编译过程包含预处理过程、编译过程和连接过程。一个程序编译通过后运行得到的输出结果不一定是正确的,因为一个源程序经编译后没有语法错误便可生成可执行文件,运行后便输出显示一个结果,但这里可能存在算法错,这是编译系统检查不出来的。

5. 下列哪些是正确的标识符?

Her_sales	XYZ	MyAdd	XyZ
9_class	_H3e	class_9	for
class 9	do	my. name	we-you

解:正确的标识符有:Her_sales、XYZ、MyAdd、XyZ、_H3e、class_9

其中XYZ、XyZ是两个不同的标识符,因为C++是区分大小写的。

二、写出下列程序的运行结果

1. 在运行以下程序时,假定输入如下两个数据:8 5

```
#include <iostream>
using namespace std;
void main()
{
    int a,b;
    cout<<"input a,b: ";
    cin>>a>>b;
    cout<<"a="<<a<<" "<<"b="<<b<<endl;
    cout<<"a-b="<<a-b<<"\n";
}
```


输出结果为:

```
a=1
b=5
c=2
x1=-0.438447
x2=-4.56155
```

```

#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    int a, b, c;
    double x1, x2;
    a = 1;
    b = 5;
    c = 2;
    x1 = -0.438447;
    x2 = -4.56155;
    cout << "a=" << a << endl;
    cout << "b=" << b << endl;
    cout << "c=" << c << endl;
    cout << "x1=" << x1 << endl;
    cout << "x2=" << x2 << endl;
    return 0;
}

```

第2章 基本数据类型和表达式

本章概述

1. 基本数据类型

C++语言提供的基本数据类型有 bool(布尔型)、char(字符型)、int(整型)、float(单精度浮点型)、double(双精度浮点型),以及由 signed, unsigned, short 和 long 修饰的基本数据类型的变异。

2. 常量

常量是指在程序运行过程中其值始终不可改变的量,也就是直接使用符号(文字)表示的值。

(1)整型常量的表示形式有十进制、八进制和十六进制。

(2)实型常量有一般形式和指数形式两种表现形式。实型常量默认为 double 型,如果后缀是 F(或 f),可以使其成为 float 型。

(3)字符常量是用一对单引号括起来的一个字符。不可显示字符用转义字符表示。内存中只占一个字节。

(4)字符串常量是用一对双引号括起来的零个或多个字符。内存中每个字符占一个字节,并在末尾加一个空字符('\0')作为结束标记。

(5)布尔常量只有两个:false(假)和 true(真)。

(6)C++程序中通常使用符号常量,在使用前一定要首先定义。定义符号常量的格式为:

const 数据类型说明符 常量名=常量值;

3. 变量

变量是指在程序运行过程中其值可以改变的量,需要名字来标识。

(1)变量定义或声明语句的格式为:

数据类型 变量名 1, 变量名 2, ..., 变量名 n;

(2)任何变量必须“先定义,后使用”。变量必须具有有效值后才可参与运算,否则无意义。

4. 输入和输出

C++通过 cin 和 cout 实现输入和输出,在输出时可进行格式控制,但必须包含头文件 iomanip。

5. 指针

指针是一种数据类型,具有指针类型的变量称为指针变量。指针变量的值是地址,它的

类型是指针变量所指的变量的类型。

(1)定义指针变量的语法形式为:

数据类型 * 指针变量名;

(2)与指针变量相关的运算符有:&(取地址运算符)和*(指针运算符)。

6. 引用

引用是另一个变量的别名。定义引用时必须初始化,同时引用的类型与变量的类型一致。定义引用语法形式为:

类型 & 引用名=变量名;

7. 运算符和表达式

(1)表达式是由一个或多个操作数通过运算符和括号组合而成。

(2)C++提供了一元运算符、二元运算符和一个三元运算符(条件运算符)。

(3)运算符具有优先级和结合性。当表达式中包含多个运算符时,先进行优先级高的运算,再进行优先级低的运算。如果表达式中出现了多个相同优先级的运算,运算顺序就要看运算符的结合性。

8. 数据类型转换

当表达式中遇到不同类型数据之间进行运算时,往往需要进行类型转换,表达式中的类型转换分两种:隐含转换和强制转换。

(1)隐含转换。隐含转换是系统按照以下基本规则完成转换:

int → unsigned → long → unsigned long → double

↑

short, char

↑

float

(2)强制转换。这种转换是一种不安全、一次性的转换,强制转换的语法形式为:

类型名(表达式)

或

(类型名)表达式

习题解答

一、选择题

1. 以下关于 long、int 和 short 类型数据占用内存大小的叙述中正确的是(D)。

A. 均占 4 个字节

B. 根据数据的大小来决定所占内存的字节数

C. 由用户自己定义

D. 由 C++语言编译系统决定

2. 下列十六进制的整型常量表示中,(B)是错误的。

- A. 0xe
C. 0x12

3. 以下选项中合法的字符常量是(B)。
A. "B"
C. 68

4. 下列不属于字符常量的是(B)。
A. 'C'
C. '\xCC'
D. '\072'

5. 下面正确的字符串常量是(D)。
A. "\\\"
C. OlympicGames
D. ""

6. 以下选项中,不能作为合法常量的是(B)。
A. 1.234e04
C. 1.234e+4
D. 1.234e0

7. C++语言中运算对象必须是整型的运算符是(A)。
A. %=
C. =
D. <=

8. 语句“int *p=&k;”定义了指针 p,与这个语句等效的语句序列是(A)。
A. int *p; p=&k;
C. int *p; *p=&k;
D. int *p; *p=k;

9. 若变量均已正确定义并赋值,以下合法的 C++语言赋值语句是(A)。
A. x=y=5;
C. x+n=i;
D. x=5=4+1;

10. 假定有以下变量定义:
int k=7,x=12;
则能使值为 3 的表达式是(D)。
A. x%=(k%=5)
C. x%=k-k%5
D. (x%=k)-(k%=5)

11. 设 a、b、c、d、m、n 均为 int 型变量,且 a=5、b=6、c=7、d=8、m=2、n=2,则逻辑表达式 (m=a>b)&&(n=c>d) 运算后, n 的值为(C)。
A. 0
C. 2
D. 3

12. 若 x、i、j、k 都是 int 型变量,则计算表达式 x=(i=4,j=16,k=32)后, x 的值为(D)。
A. 4
C. 32
D. 52

13. 若整型变量 a、b、c、d 中的值依次为:1、4、3、2。则条件表达式 a<b? a:c<d? c:d 的值为(A)。
A. 1
D. 2

- ## 二、问答题

- (1)'a','a''
(2)10,10u,10L,10uL,012,0xC
(3)3.14,3.14f,3.14L

(1)'a'是字符常量,"a"是字符串常量。

(3) 3.14 是 double 型常量, 3.14f 是 float 型常量, 3.14L 是 long double 型常量。

- ```
double sqrt(double x) // 求 x 的平方根
double pow(double x) // 求 x 的 y 次方
double fabs(double x) // 求 x 的绝对值
```

$$(1) \frac{1}{2} \left( ax + \frac{a+b}{c-d} \right)$$

$$(2) \frac{-b + \sqrt{|b^2 - 4ac|}}{2a}$$

$$(3) \frac{c^{x^2}}{\sqrt{2x}}$$

$$(1)(a * x + (a + b) / (c - d)) / 2 = (1.1 * 2 + (1.1 + 3) / (4 - 5)) / 2 = 1.1$$

$$(2)(-b + \sqrt{\text{fabs}(b * b - 4 * a * c)}) / (2 * a)$$

$$(3)(\text{pow}(c, x * x)) / \text{sqrt}(2 * x)$$

- (1)  $1 < 4$  & &  $4 < 7$

(2) ! (2 ≤ 5)



(3)!(1<3) || (2<6)

(4)!(4<=6) && (3<=8)

解:

(1)1 (2)0 (3)1 (4)0

4. 计算下列表达式的值。

(1)int a=3;

a=b=(c=a+=6)

(2)int a=8;

double x=2.7,y=4.8;

x+a%3\*(int)(x+y)%2/3

(3)int e=1,f=4,g=2;

double m=10.5,n=4.0;

(e+f)/g+sqrt(n)\*1.2/g+m

(4)int a,b;

a=2,b=5,a++,b++,a+b

解:

(1)9 (2)2.7 (3)13.7 (4)9

5. 若 a=b=c=1,则执行完下面语句后 a、b、c、d 的值各是多少?

d = ++a || ++b && ++c;

解:

a=2,b=1,c=1,d=1

6. 若有如下定义:

char c; int n=100;

float f=10; double x;

则执行完下面语句后 n、x 的值各是多少?

x=f\*=n/(c=50);

解:

n=2,x=20

7. 写出 float x 与“零值”比较的语句。

解:

const float EPSINON = 0.00001;

(x>=-EPSINON) && (x<=EPSINON)

分析:不可将浮点变量用“==”或“!=”与数字比较(如 x == 0.0、x != 0.0),应该设法转化成“>=”或“<=”此类形式。

### 三、写出下列程序的输出结果

1. 程序: #include <iostream>

using namespace std;

void main()

```

{
 int m=12,n=34;
 cout<<m++<<" "<<"+n<<" ";
 cout<<n++<<" "<<"+m;
}

```

解:输出结果为:

12 35 35 14

2. 程序: #include <iostream>

```

using namespace std;
void main()
{
 int a,b,d=25;
 a=d/10%9;
 b=a&&.(-1);
 cout<<a<<" "<<b;
}

```

解:输出结果为:

2,1

3. 程序: #include <iostream>

```

using namespace std;
void main()
{
 int y=3,x=3,z=1;
 cout<<((++x,y++)<<" "<<z+2;
}

```

解:输出结果为:

3 3

4. 程序: #include <iostream>

```

using namespace std;
void main()
{
 char a;
 a='H'-'A'+'0';
 cout<<a;
}

```

解:输出结果为:

7

5. 程序: #include <iostream>

using namespace std;

void main()

{

int a=7,b=8,\*p,\*q,\*r;

p=&a;q=&b;

r=p;p=q;q=r;

cout<<\*p<<" "<<\*q<<" "<<a<<" "<<b;

}

解:输出结果为:

8,7,7,8

#### 四、按下列要求编写程序

1. 编写程序从键盘中输入两个整数,并输出这两个整数之和。

解: #include <iostream>

using namespace std;

void main()

{

int x,y;

cout<<"Input x,y:";

cin>>x>>y;

cout<<x<<"+"<<y<<"="<<x+y<<endl;

}

输出结果为:

Input x,y:3 4

3+4=7

2. 将“China”译成密码,密码规律是:用原来的字母后面第4个字母代替原来的字母。例如,字母A后面的第4个字母是E,用E代替A。因此“China”应译为“Glmre”。编写程序,用赋初值的方法使c1,c2,c3,c4,c5这5个变量的值分别为'C','h','i','n','a'。经过运算后,使c1,c2,c3,c4,c5分别为'G','l','m','r','e',并输出。

解:程序:

#include <iostream>

using namespace std;

void main()

{

char c1='C',c2='h',c3='i',c4='n',c5='a';

c1+=4;

c2+=4;

c3+=4;