



高等学校
计算机教材

面向应用与实践系列

郭有强 等编著

C++程序设计 实验指导与课程设计

清华大学出版社





高等学校
计算机教材

面向应用与实践系列

----- 郭有强 张怡文 叶家鸣 朱洪浩 编著 -----

C++程序设计 实验指导与课程设计

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

C++ 面向对象程序设计是一门实践性很强的课程,上机实验和课程设计是本课程不可缺少的实践环节。本实验教材给出了 14 个基础实验和 8 个课程设计,基本覆盖了 C++ 程序设计的主要知识点;给出了 4 套模拟试题及相关解答;给出了主教材中的习题解答;附录部分介绍了常见编译和连接错误、程序调试方法和技巧,以帮助读者上机练习。

本教材是《C++ 面向对象程序设计》(清华大学出版社)的配套实验及课程设计指导教材。本书自成体系,也可与其他相关教材配套使用。

本教材中所有的程序都在 Visual C++ 6.0 开发环境中测试通过。

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 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

C++ 程序设计实验指导与课程设计/郭有强等编著. —北京:清华大学出版社,2009.5
(高等学校计算机教材——面向应用与实践系列)

ISBN 978-7-302-19360-9

I. C… II. 郭… 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(2009)第 010947 号

责任编辑:袁勤勇 赵晓宁

责任校对:梁 毅

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

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

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:13

字 数:306 千字

版 次:2009 年 5 月第 1 版

印 次:2009 年 5 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:19.00 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:030163-01

前 言

《C++ 面向对象程序设计》是一门实践性很强的课程,上机实验和课程设计是本课程不可缺少的实践环节。上机实验的目的是使学生熟悉 C++ 编程的思路及解题的全过程,加深对 C++ 语言的理解,得到面向过程和面向对象程序设计基本方法和技巧的训练,从而巩固和深化所学的知识,真正能用 C++ 这个强有力的编程工具去解决实际问题。同时,通过上机实验及随后的课程设计,期望学生能够熟练掌握 C++ 集成开发环境的使用。

本实验教材共分为 5 个部分,第 1 部分给出了 14 个基础实验,基本覆盖了 C++ 程序设计的主要知识点,每个实验都包含“实验目的”、“实验准备”、“实验内容”和“思考与练习”;第 2 部分给出了 2 个课程设计样例(基于 C++ 控制台的应用程序、基于 MFC 的 Windows 编程应用)和 6 个课程设计题目(供参考使用),通过综合训练,期望能够提高读者对编程思想的进一步理解,进而提升实际应用编程能力;第 3 部分给出了 4 套模拟试题;第 4 部分给出了主教材中的习题解答、基础实验部分“思考与练习”的相关解答和模拟试题的解答;第 5 部分介绍了常见编译和连接错误、程序调试方法和技巧、标准 ASCII 码表,以帮助读者上机练习。本书内容丰富,结构紧凑,选题典型丰富,注重操作步骤及细节,使读者具有很强的可操作性。

实验的软件环境为 Visual C++、Turbo C++ 3.0 或 Borland C++。本教材中所有的程序都在 Visual C++ 6.0 开发环境中测试通过,另外本书因程序算法较多,为方便阅读在叙述中相关变量均用正体。

本教材是《C++ 面向对象程序设计》的配套实验及课程设计指导教材。本书自成体系,也可与其他相关教材配套使用。本书全部例题的源代码放在网站 www.bbxy.edu.cn 上,以供下载。

参加本书编写和文字工作的还有张怡文、叶家鸣、朱洪浩,在此深表感谢。

感谢读者选择使用本书,对本书内容存在的问题,敬请读者批评并提出修改建议,我们将不胜感激。在使用本书时如遇到什么问题需要与作者商榷,或想索取其他相关资料,请与作者联系,电子邮件地址:bbxyguo@163.com。

郭有强

2008 年 12 月

目 录

第 1 部分 基础实验	1
实验 1 Visual C++ 6.0 集成开发环境和简单 C++ 程序	1
实验 2 C++ 程序设计基础	6
实验 3 程序流程控制	8
实验 4 数组	12
实验 5 模块设计	20
实验 6 指针	24
实验 7 类和对象(1)	29
实验 8 类和对象(2)	34
实验 9 继承与派生	36
实验 10 多态性与虚函数	40
实验 11 运算符重载与类型转换	46
实验 12 类模板	48
实验 13 I/O 流	52
实验 14 利用 MFC 开发 Windows 应用程序	55
第 2 部分 课程设计	64
2.1 概述	64
2.2 总体要求	64
2.3 课程设计样例	66
2.3.1 课程设计 1: 复数类的设计和复数的运算	66
2.3.2 课程设计 2: 用鼠标绘制曲线	74
2.4 课程设计题目	94
2.4.1 模拟计算器程序	94
2.4.2 设计一个排课程序	95
2.4.3 图书馆管理系统	95
2.4.4 有理数运算	96
2.4.5 银行账户管理程序	97
2.4.6 水电煤气管理系统	98
第 3 部分 模拟试题	99
3.1 模拟试题(一)	99
3.2 模拟试题(二)	101

3.3 模拟试题(三)	107
3.4 模拟试题(四)	113
第4部分 参考答案	116
4.1 主教材习题参考答案	116
4.2 基础实验部分【思考与练习】参考答案	163
4.3 模拟试题参考答案	180
第5部分 附录	192
附录A 常见编译、链接错误	192
附录B 程序调试方法和技巧	196
附录C 标准ASCII码表	199
参考文献	200

第 1 部分 基础实验

实验 1 Visual C++ 6.0 集成开发环境和简单 C++ 程序

【实验目的】

1. 掌握使用 VC++ 集成开发环境开发程序的过程,熟悉常用的功能菜单命令,学习使用 VC++ 环境的帮助。
2. 学习并理解简单的 C++ 程序结构。

【实验准备】

1. 了解 C++ 程序的基本结构。
2. 了解简单的程序输入输出流。

【实验内容】

1. 初步熟悉 C++ 语言的上机开发环境。
2. 编程输出: This is my first practice!。
3. 使用 Visual C++ 6.0 集成环境来编辑、编译并运行下面简单 C++ 程序。

```
#include <iostream.h>
int max(int,int);          //声明自定义函数
void main()                //主函数
{
    int a,b,c;
    cout<<"input two number: \n";
    cin>>a>>b;
    c=max(a,b);            //调用 max 函数,将得到的值赋给 c
    cout<<"max="<<c<<endl;
}

int max(int x,int y)       //定义 max 函数,函数值为整型,形式参数 x、y 为整型
{
    int z;                 //max 函数中的声明部分,定义本函数中用到的变量 z 为整型
    if(x>y)
        z=x;
    else
        z=y;
    return(z);             //将 z 的值返回,通过 max 带回调用处
}
```

【实验步骤】

1. 启动集成开发环境。

选择菜单“开始”|“程序”|Microsoft Visual Studio 6.0|Microsoft Visual C++ 6.0, 进入 Visual C++ 6.0 用户界面,如图 1.1 所示。

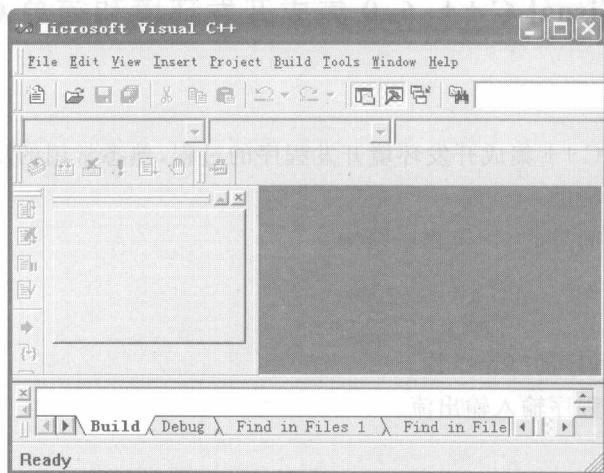


图 1.1 Visual C++ 6.0 用户界面

2. 创建新工程。

(1) 选择 File 菜单下的 New 菜单项,出现 New 对话框;选择 Projects 标签。

(2) 从列表中,选择 Win32 Console Application 项(Win32 控制台应用程序);在右侧的 Projects name 栏中输入一个工程名,如“实验 1”;在 Location 位置文本框中指定该工程的保存路径,如图 1.2 所示,然后单击 OK 按钮。

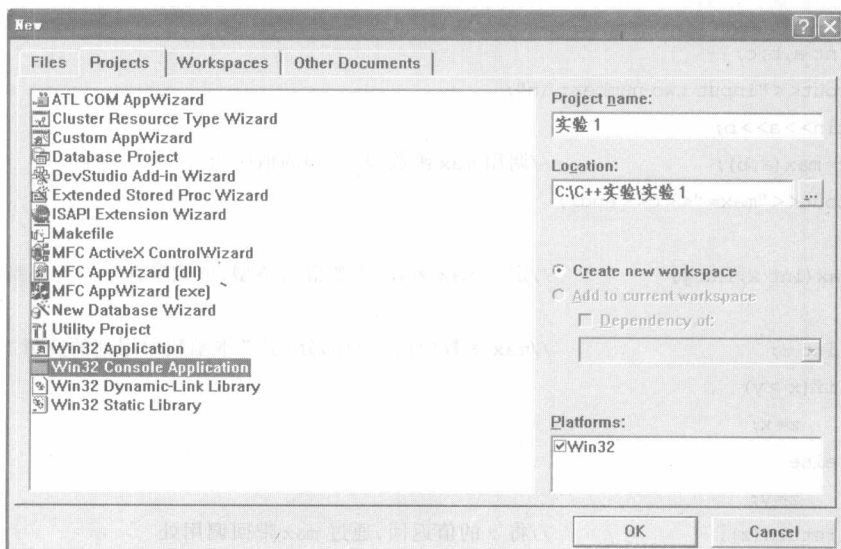


图 1.2 “新建”对话框

(3) 在 Win32 Console Application-Step 1 of 1 对话框中选择 An empty project 项。然后单击 Finish 按钮,如图 1.3 所示。

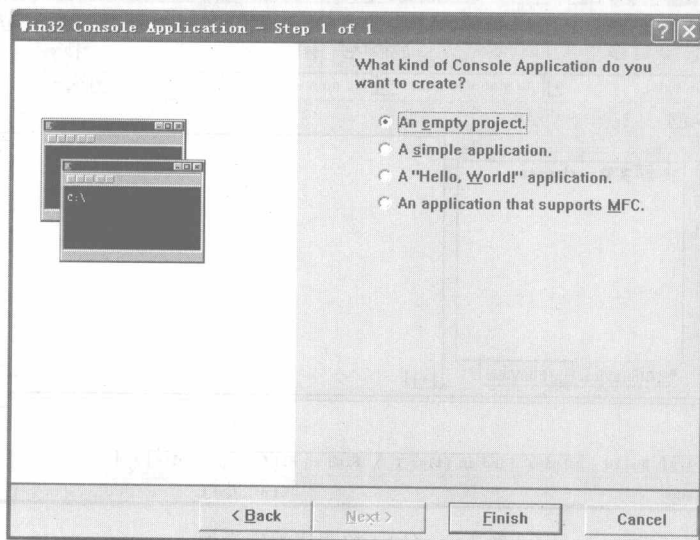


图 1.3 “Win32 Console Application-Step 1 of 1”对话框

(4) 在 New Projects Information 对话框中单击 OK 按钮,完成工程创建过程。

3. 创建 C++ 源程序文件。

(1) 选择 File 菜单下的 New, 显示 New 对话框, 选择 Files 标签页面, 如图 1.4 所示。在列表栏中, 选择 C++ Source File 项, 然后在右边的 File 输入框中输入源程序的文件名。

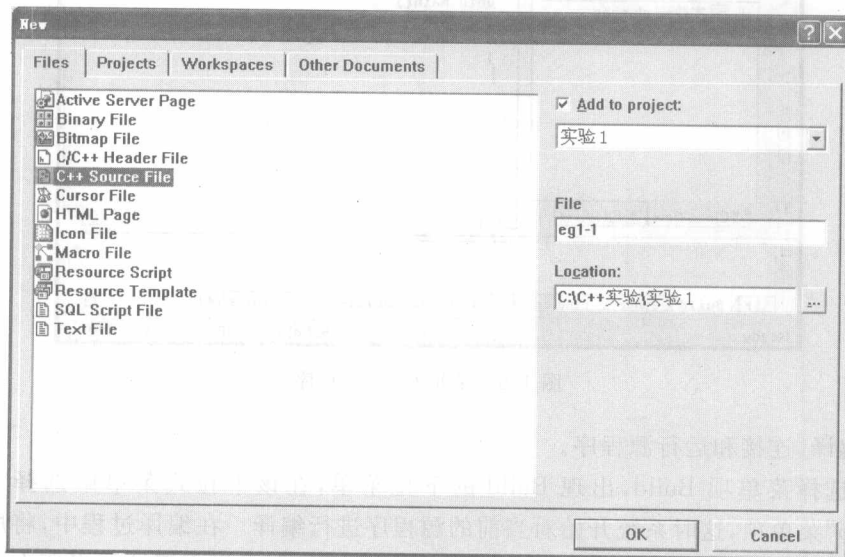


图 1.4 “New”窗口

(2) 单击 OK 按钮,完成一个源程序文件的创建,出现代码编辑窗口,如图 1.5 所示。

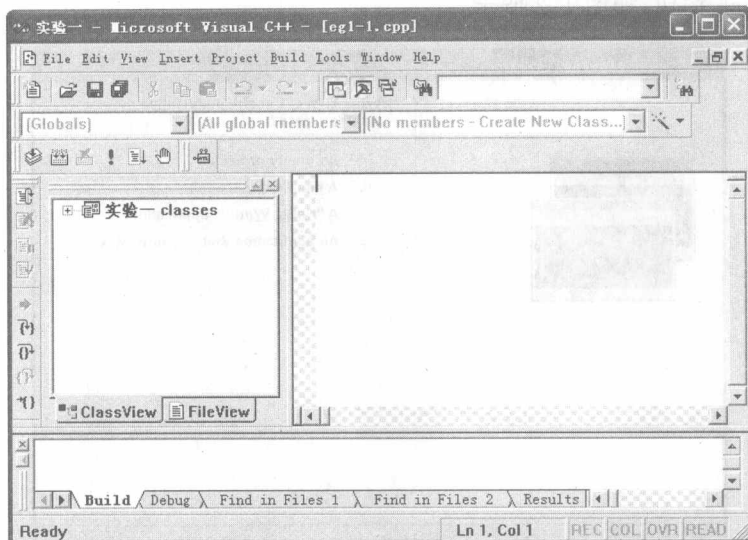


图 1.5 C++ 源程序编辑界面

(3) 在代码编辑窗口下编辑 C++ 源程序,如图 1.6 所示。

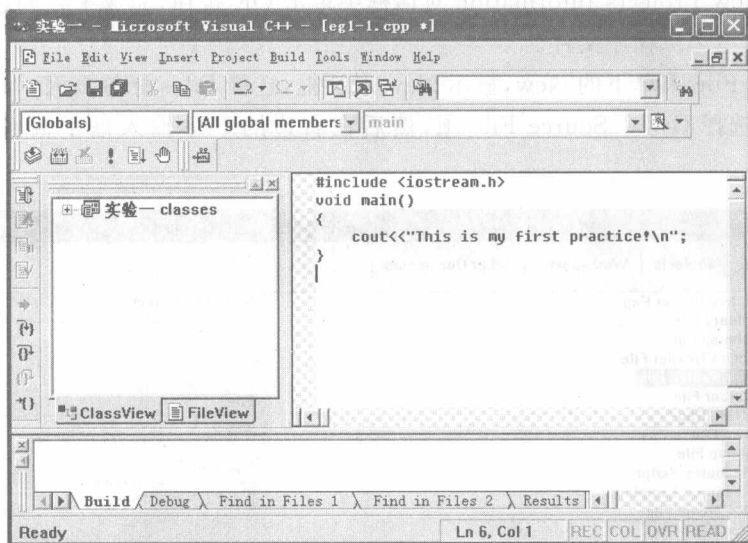


图 1.6 编辑 C++ 源程序

4. 编译、连接和运行源程序。

(1) 选择菜单项 Build, 出现 Build 的下拉菜单, 在该下拉式菜单中选择“Compile egl-1.cpp”菜单项, 这时系统开始对当前的源程序进行编译。在编译过程中, 将所发现的错误显示在屏幕下方的 Build 窗口中。所显示的错误信息中指出了该错误所在行号和该错误的性质。用户可根据这些错误信息进行修改。上述程序的“编译”窗口如图 1.7

所示。

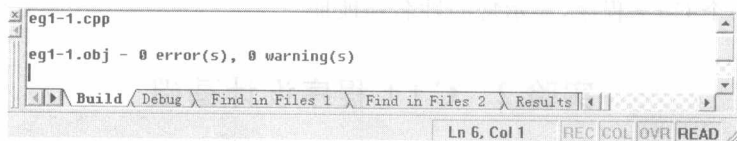


图 1.7 “编译”窗口

(2) 编译无错误后,可进行连接生成可执行文件(.exe).选择 Build 下拉菜单中的“Build 实验 1.exe”选项,Build 窗口出现如图 1.8 所示的信息说明编译连接成功,即在当前工程文件夹下的 debug 文件夹下生成以源文件名为名字的可执行文件(实验 1.exe)。

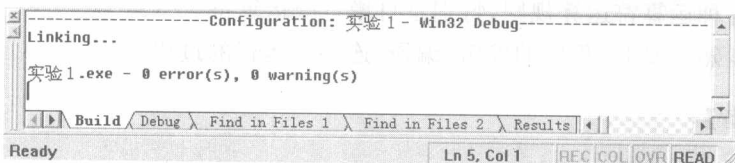


图 1.8 连接生成可执行文件

(3) 执行可执行文件:选择“Build→Execute 实验 1.exe”选项运行文件,结果显示在一个 DOS 窗口中,如图 1.9 所示。

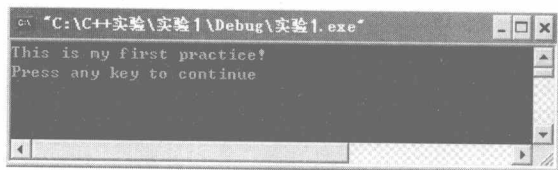


图 1.9 运行实验 1.exe 的结果

5. 关闭与打开工作区。

单击菜单 File→Close Workspace,关闭工作区。

单击菜单 File→Open Workspace,在弹出的对话框中选定“C:\C++实验\实验1\实验 1.dsw”,单击“打开”按钮,即可打开工作区,对已建立的工程文件进行修改。

【实验内容】中第 3 个实验的步骤可参考以上 1~5 步骤:建立、编辑、编译、连接和运行程序。

【思考与练习】

1. C++ 语言是在_____语言基础上发展起来的。
2. C++ 源程序文件的默认扩展名为_____。
3. C++ 程序从上机到得出结果的几个步骤依次是 _____、_____、_____、_____。
4. 当执行 cin 语句时,从键盘上输入每个数据后必须接着输入一个_____符,然后才能继续输入下一个数据。

5. C++ 与 C 语言比较,注释的方式有几种?
6. 编写一个 C++ 程序,显示您的姓名和地址。

实验 2 C++ 程序设计基础

【实验目的】

1. 掌握 C++ 的各种数据类型及其变量定义方法、赋值方法。
2. 掌握数据类型转换规则。
3. 掌握控制台输入输出函数。
4. 掌握各种运算符运算规则,特别是自增自减运算符。
5. 进一步熟悉 C++ 程序的编辑、编译、连接和运行的过程。

【实验准备】

1. 复习数据类型和算术运算符的有关概念,掌握其定义方法。
2. 复习各种类型数据的输入输出方法,正确使用各种格式转换符。
3. 复习常用的算术运算符。

【实验内容】

1. 分析有关字符型和整型通用的程序。

```
#include <iostream.h>
void main()
{
    char c1,c2;
    c1=97;
    c2=98;
    cout<<c1<<c2+1;
}
```

2. 分析转义字符在程序中的应用。

```
#include <iostream.h>
void main()
{
    cout<<"----- * \r * \n";
    cout<<"\tOA\bK\n";
    cout<<"#-----#\n";
    cout<<"\tABC\tDEF\tGHI\n";
    cout<<"\t123\t456\t789\n";
}
```

对照输出,理解转义字符的含义。

3. 分析以下程序运行结果,体会自增自减运算符运算规则。【答案】

```
#include <iostream.h>
void main()
{
    int a=5,b=3,c1,c2;
    a++;
    --b;
    c1=++a+b;
    c2=c1--a/b;
    b=++a+b+c1--+c2;
    cout<<"a="<<a<<"\tb="<<b<<"\tc1="<<c1<<"\tc2="<<c2;
}
```

4. 分析以下类型混合运算的程序。

```
#include <iostream.h>
void main()
{
    int a=7,b=3; char c1='a',c2=66;
    float x=12.25;
    double y=1.3333333333;
    long d=5432789;
    a=x+b*x+y/2-d%(c1-c2);
    cout<<"a="<<a<<" b="<<b<<" c1="<<c1;
    cout<<"d="<<d<<" x="<<x<<" y="<<y;
}
```

5. 调试下列程序,使之能正确输出3个整数之和及3个整数之积。【答案】

```
#include <iostream.h>
void main()
{
    int a,b,c,d1,d2;
    cout<<"Please enter 3 numbers: ";
    cin>>a>>b>>c;
    cout<<"a+b+c="<<d1=a+b+c<<endl;
    cout<<"a*b*c="<<d2=a*c*b<<endl;
}
```

输入: 40 50 60

【实验步骤】

1. 编辑源程序。
2. 对源程序进行编译并调试程序。
3. 连接并运行程序。

4. 检查输出结果是否正确。

【思考与练习】

1. 指出下面的字符是标识符、关键字还是常量。

abc, 2, struct, "opiu", 'k', "k", false, bnm, true, 0xad, 045, if, goto

2. 判断对错。

① 如果 a 为 false, b 为 true, 则 $a \& \& b$ 为 true;

② 如果 a 为 false, b 为 true, 则 $a || b$ 为 true。

3. 请指出下列表达式是否合法? 如果合法指出是哪一种表达式。

$\%h, b * /c, 3 + 4, 3 > = (k + p), z \& \& (k * 3), ! mp, 5 \%k, a == b, (d = 3) > k$

4. 若 x 为 int 型变量, 则执行以下语句后 x 的值是:

```
x = 9;
```

```
x += x - = x + x;
```

实验 3 程序流程控制

【实验目的】

1. 掌握关系、逻辑运算符及其表达式的正确使用。
2. 掌握 if 语句和 switch 语句的使用。
3. 掌握 while, do-while, for 循环的语法结构与应用。
4. 掌握 while, do-while 循环的区别。

【实验准备】

复习程序流程控制的内容, 掌握分支结构和循环结构的使用。同时掌握 if 语句与 switch 语句的异同点, 以及三种循环语句的区别。

【实验内容】

1. 输入 1~12 之间的任意数字, 程序按照用户输入的月份输出相应的英文。

```
#include <iostream.h>
void main()
{
    int month;
    cin >> month;
    switch (month)
    {
        case 1: cout << "January\n"; break;
        case 2: cout << "February\n"; break;
```

```
case 3: cout<<"March\n";break;
case 4: cout<<"April\n";break;
case 5: cout<<"May\n";break;
case 6: cout<<"June\n";break;
case 7: cout<<"July\n";break;
case 8: cout<<"August\n";break;
case 9: cout<<"September\n";break;
case 10: cout<<"October\n";break;
case 11: cout<<"November\n";break;
case 12: cout<<"December\n";break;
default: cout<<"error! \n";break;
}
}
```

2. 企业发放的奖金的依据是利润提成。利润 i 低于或等于 10 万元时, 奖金可提 10%; 利润高于 10 万元, 低于 20 万元时, 低于 10 万元的部分按 10% 提成, 高于 10 万元的部分, 可提成 7.5%; 20 万到 40 万之间时, 高于 20 万元的部分, 可提成 5%; 40 万到 60 万之间时高于 40 万元的部分, 可提成 3%; 60 万到 100 万之间时, 高于 60 万元的部分, 可提成 1.5%, 高于 100 万元时, 超过 100 万元的部分按 1% 提成, 从键盘输入当月利润 i , 求应发放奖金总数。

```
#include <iostream.h>
void main()
{
    long int i;
    int bonus1,bonus2,bonus4,bonus6,bonus10,bonus;
    cin>>i;
    bonus1=100000 * 0.1;bonus2=bonus1+100000 * 0.75;
    bonus4=bonus2+200000 * 0.5;
    bonus6=bonus4+200000 * 0.3;
    bonus10=bonus6+400000 * 0.15;
    if(i<=100000)
        bonus=i * 0.1;
    else if(i<=200000)
        bonus=bonus1+ (i-100000) * 0.075;
    else if(i<=400000)
        bonus=bonus2+ (i-200000) * 0.05;
    else if(i<=600000)
        bonus=bonus4+ (i-400000) * 0.03;
    else if(i<=1000000)
        bonus=bonus6+ (i-600000) * 0.015;
    else
        bonus=bonus10+ (i-1000000) * 0.01;
    cout<<"bonus="<<bonus<<endl;
```

```
}
```

3. 打印出国际象棋棋盘(8 行 8 列黑白间隔的正方形组成)。

```
#include <iostream.h>
```

```
void main()
```

```
{
```

```
    int i,j;
```

```
    for(i=0;i<8;i++)
```

```
    {
```

```
        for(j=0;j<8;j++)
```

```
            if((i+j)%2==0)
```

```
                cout<<"\333"<<"\333";
```

```
            else
```

```
                cout<<" ";
```

```
        cout<<endl;
```

```
    }
```

```
}
```

4. 用三种循环结构,求 1000 以内奇数的和。

```
/* for 结构 */
```

```
#include <iostream.h>
```

```
void main()
```

```
{
```

```
    int i=1;
```

```
    long sum=0;
```

```
    for(i=1;i<=1000;i+=2)
```

```
        sum=sum+i;
```

```
    cout<<"sum="<<sum<<endl;
```

```
}
```

```
/* while 结构 */
```

```
#include <iostream.h>
```

```
void main()
```

```
{
```

```
    int i=1;
```

```
    long sum=0;
```

```
    i=1;
```

```
    while(i<=1000)
```

```
    {
```

```
        sum=sum+i
```

```
        i+=2;
```

```
    };
```

```
    cout<<"sum="<<sum<<endl;
```

```
}
```

```
/* do-while 结构 */
```

```
#include <iostream.h>
void main()
{
    int i=1;
    long sum=0;
    do{
        sum=sum+i;
        i+=2;
    }while(i<=1000);
    cout<<"sum="<<sum<<endl;
}
```

【实验步骤】

1. 在 VC++ 6.0 下完成程序的编辑、编译、运行,获得程序结果。
2. 实验中可以采用 VC++ 6.0 程序调试的基本方法来协助查找程序中的逻辑问题。

【思考与练习】

1. 下面是从 3 个数中取最大数的程序,调试并改正之。

```
#include <iostream.h>
void main()
{
    int x,y,z,max;
    cout<<"input three numbers: \n";
    max=x;
    cin>>x>>y>>z;
    if(z>y)
        if(z>x) max=z;
    else
        if(y>x) max=y;
    cout<<max<<endl;
}
```

2. 下列程序主要功能是计算并输出 $(1) * (1+2) * (1+2+3) * (1+2+3+4) * \dots * (1+2+\dots+10)$, 将程序中横线处缺少的部分填上。

```
#include <iostream.h>
void main()
{
    float _____,x;
    int i,j;
    for(i=1;i<11;i++)
    {
        _____;
    }
}
```