**计算机工程学院**

**面向对象程序设计**

**实验指导书**

目录

[实验一 C++简单程序练习 3](#_Toc4685_WPSOffice_Level1)

[实验二 类和对象（一） 5](#_Toc7794_WPSOffice_Level1)

[实验三 类和对象（二） 7](#_Toc30710_WPSOffice_Level1)

[实验四 派生和继承（一） 9](#_Toc5823_WPSOffice_Level1)

[实验五 派生和继承（二） 12](#_Toc15513_WPSOffice_Level1)

[实验六 运算符重载 14](#_Toc30682_WPSOffice_Level1)

[实验七 运行时的多态性和虚函数 15](#_Toc25950_WPSOffice_Level1)

[实验八 函数模板和类模板 16](#_Toc3564_WPSOffice_Level1)

[实验九 输入输出的格式控制 17](#_Toc5154_WPSOffice_Level1)

[实验十 文件的输入输出 18](#_Toc18513_WPSOffice_Level1)

[实验十一 异常处理和命名空间 19](#_Toc17403_WPSOffice_Level1)

[实验十二 STL标准模板库 20](#_Toc589_WPSOffice_Level1)

**实验一 C++简单程序练习**

**一、实验目的：**

1、熟悉VC++6.0集成开发环境，进一步熟悉在所用系统上编辑、编译、连接和运行程序的方法；

2、了解C++在C功能上的扩充和增强，并善于在编写程序过程中应用这些新功能；

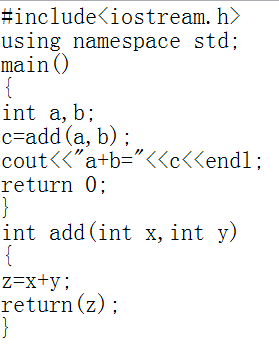
3、进一步熟悉C++程序的结构和编程方法。

**二、实验内容：**

注意：1、实验代码要求源代码，禁止截图。

实验过程中的调试和结果可以做截图体现在报告中。

请完整提交实验报告中的目的要求、实验内容（包括题目和代码）、实验结果（包括调试错误和结果）、总结这四个部分。

1、输入以下程序，进行编译，观察编译情况，如有错误，请修改程序，再进行编译，直到没有错误，然后连接运行，并分析运行结果。

2、编写一个程序，用来分别求3个整数、3个双精度数的最大值，要求使用函数重载来完成。

3、编写一个程序完成斐波拉契数列的前20项，要求使用引用返回函数的值。

提示：

#include<iostream.h>

int A[20];

int& array(int i);

......

编写一个程序，声明一个double类型指针变量，给这个变量动态分配内存，并存入一个数到该内存区域。然后用次数为半径计算机圆面积，并输出出来。最后请释放掉之前动态申请到的内存空间。

**三、实验要求**

1.写出程序，并调试程序，要给出测试数据和实验结果。

2.整理上机步骤，总结经验和体会。

3.完成并提交实验报告。

**实验二 类和对象（一）**

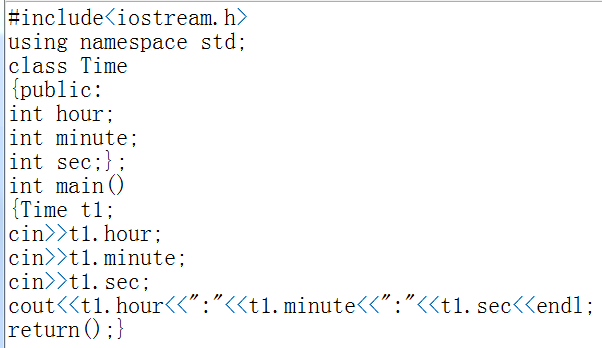
**一、实验目的：**

1、掌握声明类的方法，类和类的成员的概念以及对象定义的方法。

2、初步掌握用类和对象编制基于对象的程序。

3、学习检查和调试基于对象的程序。

**二、实验内容：**

1、有以下程序：

请改写程序，要求：

将数据成员改为私有的；

将输入和输出功能改为由函数实现；

在类体内声明成员函数，在类外定义。

然后编译运行。

2、需要求3个长方柱的体积，请编写一个基于对象的程序。数据成员包括length(长),width(宽),height(高)。要求用成员函数实现以下功能：

由键盘分别输入3个长方体的长、宽、高；

计算长方体的体积；

输出长方体的体积。

编程上机调试并运行。

将如下代码改成多文件的程序，要求：

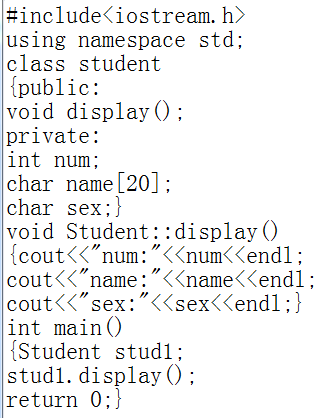
将类定义放在头文件student.h中；

将成员函数定义放在源文件student.cpp中；

将主函数的源文件放在main1.cpp中。

在类中增加一个队数据成员赋初值的成员函数set\_value.

上机调试并运行。提示代码：

1. **实验要求**

1.写出程序，并调试程序，要给出测试数据和实验结果。

2.整理上机步骤，总结经验和体会。

3.完成并提交实验报告。

**实验三 类和对象（二）**

1. **实验目的：**

掌握构造函数和析构函数的实现方法。

掌握对象数组、对象指针和string类的使用方法。

掌握静态数据成员和静态成员函数的使用方法。

理解友员的概念和掌握友员的使用方法

掌握类对象作为成员的方法。

1. **实验内容：**

1、设计一个n\*n的魔方程式。要求：

魔方各行值之和=魔方的各列值之和=两条对角线值的和。例如：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 31 | 3 | 5 | 25 |
| 9 | 21 | 19 | 15 |
| 17 | 13 | 11 | 23 |
| 7 | 27 | 29 | 1 |

请设计一个和例题不一样的数字魔方(包括魔方的阶数和填充数字的内容)。

2、设计类Time（用来处理时、分、秒）和类Data（用来处理年、月、日），然后分别在两个类中声明display函数为其友员函数。在主调函数中调用display函数，display函数分别引用两个类的对象的私有数据，输出年、月、日、时、分、秒。（请注意形参的合理定义）

3、商店销售某一商品，商店每天公布统一的折扣（discount）。同时允许销售人员在销售时灵活掌握售价（price）,在此基础上，对一次购买10件以上者，还可以享受2%的优惠，现在已知3个销售员的销售情况如下表：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 销售员号（num） | 销售件数（quantity） | 销货单价（price） |
| 101 | 5 | 23.5 |
| 102 | 12 | 24.56 |
| 103 | 100 | 21.5 |

请编程计算当日此商品的总销售款sum以及每件商品的平均售价。要求用静态数据成员和静态成员函数。

提示：将折扣discount，总销售款sum和商品销售总件数n声明为静态数据成员，再定义静态成员函数average（求平均售价）和display（输出结果）。

假定当天商店公布折扣为5%优惠。

**三、实验要求**

1.写出程序，并调试程序，要给出测试数据和实验结果。

2.整理上机步骤，总结经验和体会。

3.完成并提交实验报告。

**实验四 派生和继承（一）**

**一、实验目的**

1.掌握派生类的声明方法和派生类构造函数的定义方法；

2.掌握不同继承方式下，基类成员在派生类中的访问属性；

3.掌握在继承方式下，构造函数与析构函数的执行顺序与构造规则。

**二、实验内容**

1.输入下列程序。

#include<iostream>

using namespace std;

class Base{

public:

void setx(int i)

{x=i;}

int getx()

{return x;}

public:

int x;

};

class Derived:public Base{

public:

void sety(int i)

{y=i;}

int gety()

{return y;}

void show()

{cout<<"Base::x="<<x<<endl;}

public:

int y;

};

int main()

{ Derived bb;

bb.setx(16);

bb.sety(25);

bb.show ();

cout<<"Base::x="<<bb.x<<endl;

cout<<"Derived::y="<<bb.y<<endl;

cout<<"Base::x="<<bb.getx ()<<endl;

cout<<"Derived::y="<<bb.gety ()<<endl;

return 0;

}

写出程序的运行结果。

按以下要求，对程序进行修改后再调试，指出调试中出错的原因。

①将基类Base中数据成员x的访问权限改为private时，会出现哪些错误？为什么？

②将基类Base中数据成员x的访问权限改为protected时，会出现哪些错误？为什么？

③在原程序的基础上，将派生类Derived的继承方式改为private时，会出现哪些错误？

④在原程序的基础上，将派生类Derived的继承方式改为protected时，会出现哪些错误？为什么？

要求：写出程序，并调试程序，要给出测试数据和实验结果。

1. 现有基类Student结构如图：

|  |  |
| --- | --- |
| class Student | |
| Data: | |
| Private: | int num; |
|  | string name; |
|  | char sexa; |
| Function: | |
| Public: | void get\_value() |
|  | void display() |

现在此基础上公用派生出Student1，增加私有数据成员age和address,并完成相应公用数据录入函数get\_value\_1()和数据显示函数display\_1()。

请选择合适的方式让派生类函数能够访问到基类的私有数据成员，完成程序设计，调试并运行结果。

**三、实验要求**

1.写出程序，并调试程序，要给出测试数据和实验结果。

2.整理上机步骤，总结经验和体会。

3.完成并提交实验报告。

**实验五 派生和继承（二）**

**一、实验目的**

1.掌握派生类的声明方法和派生类构造函数的定义方法；

2.掌握不同继承方式下，基类成员在派生类中的访问属性；

3.掌握在继承方式下，构造函数与析构函数的执行顺序与构造规则。

**二、实验内容**

1、编写一个学生和教师数据输入和显示程序，要求：

（1）学生数据有编号、姓名、班号和成绩。

（2）教师数据有编号、姓名、职称和部门。

（3）将编号、姓名的输入和显示设计成类person，作为学生数据操作类student和教师数据操作类teacher的基类。

请完成程序设计、调试、并输出结果。

2、分别定义Teacher(教师)类和Cadre（干部）类，采用多重继承的方法由这两个类派生出新类Teacher\_Cadre(教师干部类)。要求：

（1）在两个基类中都包含姓名、年龄、性别、地址、电话等数据成员。

（2）在Teacher(教师)类还包含数据成员Title(职称)，在Cadre（干部）类中还包含数据成员post（职务）。在Teacher\_Cadre(教师干部类）中包含数据成员wages（工资）。

（3）对两个基类中的姓名、年龄、性别、地址、电话等数据成员用相同的名字，在引用这些数据成员时，指定作用域。

（4）在类体中声明成员函数，在类外定义成员函数。

（5）在派生类Teacher\_Cadre(教师干部类)的成员函数show中调用Teacher(教师)类中的display函数，输出姓名、年龄、性别、职称、地址、电话，然后再用cout语句输出职务和工资。

请完成程序设计、调试、并输出结果。

附类派生继承图示例参考：

玩具

车

玩具车

**三、实验要求**

1.写出程序，并调试程序，要给出测试数据和实验结果。

2.整理上机步骤，总结经验和体会。

3.完成并提交实验报告。

**实验六 运算符重载**

**一、实验目的**

1.掌握C++运算符重载的机制和运算符重载的方法。

**二、实验内容：**

1、定义一个复数类Complex,重载运算符“+”，使之能用于复数的加法运算。参加运算的两个运算量可以都是类对象，也可以其中一个是整数，顺序任意。例如c1+c2,i+c1,c1+i均合法（设i为整数，c1、c2为复数.）编写程序，分别求两个复数之和，整数和复数之和。

2、编写一个程序，用成员函数重载运算符“+”和“-”将两个二维数组相加与相减，要求第一个二维数组的值由构造函数设置，另一个二维数组的值由键盘输入。

**三、实验要求**

1.写出程序，并调试程序，要给出测试数据和实验结果。

2.整理上机步骤，总结经验和体会。

3.完成并提交实验报告。

**实验七 运行时的多态性和虚函数**

**一、实验的目的**

1.理解动态联编的概念及多态性的实现方法。

2.掌握纯虚数和抽象类的概念和用法。

**二、实验内容**

1.给出下面的抽象基类container：

class container{

protected:

double radius;

public:

container(double radius);

virtual double suface\_area()=0;

virtual double volume()=0;

};

要求建立3个继承container的派生类cube、sphere与cylinder，让每一派生类都包含虚函数surface\_area()和volume()，分别用来计算正方体、球体和圆柱体的表面积及体积。要求写出主程序，应用C++的多态性，分别计算边长为6.0的正方体、半径为5.0的球体，以及半径为5.0和高为6.0的圆柱体的表面积和体积。

**三、实验要求**

1.写出程序，并调试程序，要给出测试数据和实验结果。

2.整理上机步骤，总结经验和体会。

3.完成并提交实验报告。

**实验八 函数模板和类模板**

**一、实验目的**

1.正确理解模版的概念；

2.掌握函数模板和类模板的声明和使用方法；

3.学习简单的异常处理方法。

**二、实验内容**

1.编写一个求任意类型数组中最大元素和最小元素的程序，要求将求最大元素和最小元素的函数设计成函数模板。

2.编写一个程序，求输入数的平方根。设置异常处理，对输入负数的情况给出提示。

**三、实验要求**

1.写出程序，并调试程序，要给出测试数据和实验结果。

2.整理上机步骤，总结经验和体会。

3.完成并提交实验报告。

**实验九 输入输出的格式控制**

**一、实验目的**

1.掌握C++格式化输入输出方法；

2.掌握重载运算符“<<”和“>>”的方法；

**二、实验内容**

1.编写程序，输出如下所示的九九乘法表。

\* 1 2 3 4 5 6 7 8 9

1 1

2 2 4

3 3 6 9

4 4 8 12 16

5 5 10 15 20 25

6 6 12 18 24 30 36

7 1 14 21 28 35 42 49

8 8 16 24 32 40 38 56 64

9 9 18 27 36 45 54 63 72 81

2.有两2\*3规模的矩阵a和b，编写程序，求两个矩阵之和。重做插入运算符和提取运算符，使之能用于该矩阵的输入和输出。重载运算符“+”，使之能用于矩阵相加，如c=a+b.

**三、实验要求**

1.写出程序，并调试程序，要给出测试数据和实验结果。

2.整理上机步骤，总结经验和体会。

3.完成并提交实验报告。

**实验十 文件的输入输出**

**一、实验目的**

1、熟知一般I/O流和文件流的关系；文件与文件流的关系；

2、掌握文件系统的概念，包括文件指针和关于文件的操作；

3、掌握文件类的定义和相关操作的定义、使用方法；

4、掌握利用常用函数进行文件的打开、关闭、读写、定位等操作。

**二、实验内容**

1、编写一个程序，将下面信息表写入文件stock.txt中：

Zhang ming li 100001

Wang li li 100002

Li mu zhe 100003

编写一个程序，与输入文件file1.txt建立联系，文件file1.txt的内容如下：

Hello

C++

定义out为fstream的对象，与输出文件file2.txt建立关联。当文件打开成功后将file1.txt文件的内容转换为大写字母，输出到file2.txt文件中。

**三、实验要求**

1.写出程序，并调试程序，要给出测试数据和实验结果。

2.整理上机步骤，总结经验和体会。

3.完成并提交实验报告。

**实验十一 异常处理和命名空间**

**一、实验目的**

1、学会使用C++的异常处理机制调试程序；

2、学会使用命名空间解决名字冲突。

**二、实验内容**

1、求一元二次方程ax2+bx+c=0的实根，如果方程没有实根，则利用异常处理机制输出有关警告信息。

2、学校的学生处保存了有关学生的部分数据（学号、姓名、年龄、地址），教务处也保存了学生的另外一些数据（学号、姓名、年龄、地址），两个部门分别编写了学生数据管理程序，其中都用了Student做了类名。现在要去在全校的学生数据管理程序中调用这两个部门的学生数据，分别输出两种内容的学生数据。请使用命名空间完成。

**三、实验要求**

1.写出程序，并调试程序，要给出测试数据和实验结果。

2.整理上机步骤，总结经验和体会。

3.完成并提交实验报告。

**实验十二 STL标准模板库**

1. **实验目的**

1、理解STL中容器、算法、迭代器的等概念，明确它们之间的关系。

2、掌握STL中vector容器的使用方法。

3、练习使用STL进行编程，加强是通用编程技术的理解。

**二、实验内容**

1、   编写一程序，让用户自由地从键盘上输入整数，直到输入数字0时结束。把用户输入的 数据保存在模板类vector定义的对象中，并对用户输入的所有数进行排序输出。在向显示器进行输出时，要求用以下3种方式实现：

    1) 仅使用vector的相关成员函数，不使用迭代器进行输出；

    2) 使用迭代器自己编程输出；

3) 使用STL提供的通用算法for\_each进行输出。

  （ 提示： 实现该题目时，首先定义模板类vector的一个对象，利用该对象进行对用户输入数据的操作。在进行数据输出时，第一种方式考虑采用类似于数组的随机访问方法，第二种方式利用Vector的迭代器进行输出，第二种方式则利用STL通用算法for\_each进行实现，也可以才用copy函数进行实现。）

**三、实验要求**

1.写出程序，并调试程序，要给出测试数据和实验结果。

2.整理上机步骤，总结经验和体会。

3.完成并提交实验报告。