

**实 验 报 告**

**（ 2023 / 2024 学年 第 二 学期）**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 面向对象程序设计及C++ | | | | | |
| 实验名称 | 实验二： 继承与派生实验 | | | | | |
| 实验时间 | 2024 | 年 |  | 月 |  | 日 |
| 指导单位 | 计算机学院、软件学院、网络空间安全学院 | | | | | |
| 指导教师 |  | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 学生姓名 |  | 班级学号 |  |
| 学院(系) | 计软学院 | 专 业 | 信息安全 |

| **实 验 报 告** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **实验名称** | **继承与派生实验** | | |
| **实验类型** | **验证** | **实验学时** | **2** |
| 1. **实验目的和要求**   （1）掌握单继承和多重继承下派生类的定义方法，理解基类成员在不同的继承方式下不同的访问属性。  （2）正确定义派生类的构造函数与析构函数，理解定义一个派生类对象时各个构造函数、析构函数被调用的顺序。  （3）正确定义虚基类，消除在多层次多重继承方式下顶层基类中成员访问的二义性问题，关注此时各构造函数、析构函数的调用顺序。  （4）通过基类与公有派生类的定义，及基类对象、指针、引用与派生类的对象、地址间相互赋值的方法，正确理解赋值兼容的4种情况，通过程序理解其不可逆性。 | | | |
| 二、**实验环境(实验设备)**  硬件: 微型计算机  软件: Windows 操作系统、Microsoft Visual Studio 2010 | | | |
| **三、实验原理及内容**  **（**中文五号宋体，英文五号Consolas字体，单倍行距)  **实验题目1**: 定义一个车基类，派生出自行车类和汽车类，又以自行车类和汽车类为基类共同派生出摩托车类，每个类都要定义带有参数的构造函数。对自行车类继承车基类的方式分别用private、protected、public，观察基类成员在派生类中的访问属性；观察自行车类、汽车类和摩托车类对象定义时构造、析构函数的调用顺序。最后将车基类定义为虚基类再观察程序运行结果。  **实验解答：**   1. 根据提示进行填写完整实验指导223页代码对应位置内容如下：   ( 1 ) maxSpeed = m;  ( 2 ) Weight = w;  ( 3 ) Vehicle(m, w)  ( 4 ) Height = h;  ( 5 ) Vehicle::Show();  ( 6 )cout << "It\'s height is " << Height << ".\n" << endl;  ( 7 )b(10, 10, 10)  **此时程序的运行结果是：**  Constructor Vehicle...  Constructor Bicycle...  The Vehicle is running!  Please stop running!  It's maxspeed is 10 and it's weight is 10.  It's height is 10.  Destructor Bicycle...  Destructor Vehicle...   1. 将继承方式改为private或protected，观察并分析程序的编译结果。   Private:   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 严重性 | 代码 | 说明 | 项目 | 文件 | 行 | 禁止显示状态 | 详细信息 | | 错误(活动) | E0265 | 函数 "Vehicle::Stop" (已声明 所在行数:25) 不可访问 | Draft | C:\Users\\OneDrive\文档\VisualStudio\Draft\Draft\Draft\Dratf.cpp | 61 |  |  | | 严重性 | 代码 | 说明 | 项目 | 文件 | 行 | 禁止显示状态 | 详细信息 | | 错误(活动) | E0265 | 函数 "Vehicle::Run" (已声明 所在行数:21) 不可访问 | Draft | C:\Users\\OneDrive\文档\VisualStudio\Draft\Draft\Draft\Dratf.cpp | 60 |  |  | | 严重性 | 代码 | 说明 | 项目 | 文件 | 行 | 禁止显示状态 | 详细信息 | | 错误 | C2247 | “Vehicle::Stop”不可访问，因为“Bicycle”使用“private”从“Vehicle”继承 | Draft | C:\Users\\OneDrive\文档\VisualStudio\Draft\Draft\Draft\Dratf.cpp | 61 |  |  |   Protected:   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 严重性 | 代码 | 说明 | 项目 | 文件 | 行 | 禁止显示状态 | 详细信息 | | 错误(活动) | E0265 | 函数 "Vehicle::Stop" (已声明 所在行数:25) 不可访问 | Draft | C:\Users\\OneDrive\文档\VisualStudio\Draft\Draft\Draft\Dratf.cpp | 61 |  |  | | 严重性 | 代码 | 说明 | 项目 | 文件 | 行 | 禁止显示状态 | 详细信息 | | 错误(活动) | E0265 | 函数 "Vehicle::Run" (已声明 所在行数:21) 不可访问 | Draft | C:\Users\\OneDrive\文档\VisualStudio\Draft\Draft\Draft\Dratf.cpp | 60 |  |  | | 严重性 | 代码 | 说明 | 项目 | 文件 | 行 | 禁止显示状态 | 详细信息 | | 错误 | C2247 | “Vehicle::Stop”不可访问，因为“Bicycle”使用“protected”从“Vehicle”继承 | Draft | C:\Users\\OneDrive\文档\VisualStudio\Draft\Draft\Draft\Dratf.cpp | 61 |  |  |  1. 在Bicycle类下面增加Car类的定义，参考实验教材给出的代码，划线部分自己完成。   ( 8 ) Vehicle(m, w)  ( 9 ) seatNum = s;  ( 10 ) Vehicle::Show();  ( 11 ) cout << "It\'s seat number is " << seatNum << ".\n" << endl;  ( 12 ) b(10, 10, 10);  ( 13 ) c(20, 20, 20);   1. 增加的第3层类MotorCycle及修改以后的main( )函数，代码参见实验教材。   ( 14 )Bicycle(m, w, h), Car(m, w, s)  ( 15 ) mc(10, 10, 10, 10);  ⑤ 将Vehicle声明为虚基类以消除二义性，具体要在上面的基础上修改3个地方。  • 将class Bicycle: public Vehicle 修改为 class Bicycle: virtual public Vehicle。  • 将class Car: public Vehicle 修改为 class Car: virtual public Vehicle。  • 在第3层类的构造函数MotorCycle(int m,int w,int h,int s): （16） 的初始化列表中增加对虚基类构造函数的调用。  ( 16 ) Vehicle(m, w), Bicycle(m, w, h), Car(m, w, s)  **实验题目2：**定义Base类及它的公有派生类Derived类，两个类中均定义带参数的构造函数，基类中定义函数Show( )，派生类中也定义一个同名的Show( )，二者输出内容有所区别。主函数中定义基类的对象、指针、引用，也定义派生类的对象。  ① 对赋值兼容的4种情况作测试，对每行的输出结果进行观察，理解赋值兼容何时调用基类的成员函数，什么情况下才会调用派生类的成员函数。  ② 在主函数的return 0;语句前增加4条语句，观察并记下编译时的报错信息，理解赋值兼容的不可逆性。  **实验解答：**   1. 按提示将程序填写完整，代码参见实验教材，对应位置内容是：   (1 ) b1(0);  (2 ) d1(1);  (3 ) b1 = d1;  (4 ) b2(d1);  (5 ) b3;  b3 = &d1;  (6 ) \* d4 = new Derived(4);  **程序的运行结果是：**  基类对象 b1.show():  i in Base is: 0  基类b1=d1, b1.show():  i in Base is: 1  派生类对象 d1.show():  i in Derived is: 1  引用b2=d1, b2.show():  i in Base is: 1  基类指针b3=&d1, b3->show():  i in Base is: 1  基类指针d4=b4, b4->show():  i in Base is: 4  派生类指针d4, d4->show():  i in Derived is: 4   1. 在主函数的return 0;语句前增加4条语句：   Derived d5=b1;  Derived &d6=b1;  Derived \*d7=&b1;  d7=b3;  观察并记下编译时的报错信息，理解赋值兼容的不可逆性。   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 严重性 | 代码 | 说明 | 项目 | 文件 | 行 | 禁止显示状态 | 详细信息 | | 错误(活动) | E0434 | 无法用 "Base" 类型的值初始化 "Derived &" 类型的引用(非常量限定) | Draft | C:\Users\\OneDrive\文档\VisualStudio\Draft\Draft\Draft\Dratf.cpp | 69 |  |  | | 严重性 | 代码 | 说明 | 项目 | 文件 | 行 | 禁止显示状态 | 详细信息 | | 错误(活动) | E0513 | 不能将 "Base \*" 类型的值分配到 "Derived \*" 类型的实体 | Draft | C:\Users\\OneDrive\文档\VisualStudio\Draft\Draft\Draft\Dratf.cpp | 71 |  |  | | 严重性 | 代码 | 说明 | 项目 | 文件 | 行 | 禁止显示状态 | 详细信息 | | 错误(活动) | E0312 | 不存在用户定义的从 "Base" 到 "Derived" 的适当转换 | Draft | C:\Users\\OneDrive\文档\VisualStudio\Draft\Draft\Draft\Dratf.cpp | 68 |  |  | | 严重性 | 代码 | 说明 | 项目 | 文件 | 行 | 禁止显示状态 | 详细信息 | | 错误(活动) | E0144 | "Base \*" 类型的值不能用于初始化 "Derived \*" 类型的实体 | Draft | C:\Users\\OneDrive\文档\VisualStudio\Draft\Draft\Draft\Dratf.cpp | 70 |  |  |   **四、实验小结**（包括问题和解决方法、心得体会、意见与建议等）  **（**中文五号宋体，英文五号Times new roman字体，1.25倍行距)  (一)实验中遇到的主要问题及解决方法  1.在题目（1）中将Bicycle继承Vehicle类的方式分别修改为protected和private，再重新编译，**请在小结中**记录报错信息，解释原因。记录采取何种修改方式使程序正确运行？  Private 继承方式错误信息：  错误(活动) E0265 函数 "Vehicle::Stop" (已声明 所在行数:25) 不可访问 Draft C:\Users\\OneDrive\文档\VisualStudio\Draft\Draft\Draft\Dratf.cpp 61  错误(活动) E0265 函数 "Vehicle::Run" (已声明 所在行数:21) 不可访问 Draft C:\Users\\OneDrive\文档\VisualStudio\Draft\Draft\Draft\Dratf.cpp 60  错误 C2247 “Vehicle::Stop”不可访问，因为“Bicycle”使用“private”从“Vehicle”继承 Draft C:\Users\\OneDrive\文档\VisualStudio\Draft\Draft\Draft\Dratf.cpp 61  Protected 继承方式错误信息：  错误(活动) E0265 函数 "Vehicle::Stop" (已声明 所在行数:25) 不可访问 Draft C:\Users\\OneDrive\文档\VisualStudio\Draft\Draft\Draft\Dratf.cpp 61  错误(活动) E0265 函数 "Vehicle::Run" (已声明 所在行数:21) 不可访问 Draft C:\Users\\OneDrive\文档\VisualStudio\Draft\Draft\Draft\Dratf.cpp 60  错误 C2247 “Vehicle::Stop”不可访问，因为“Bicycle”使用“protected”从“Vehicle”继承 Draft C:\Users\\OneDrive\文档\VisualStudio\Draft\Draft\Draft\Dratf.cpp 61  错误原因解释：  Private 继承:  当 Bicycle 类以 private 方式继承 Vehicle 类时，Vehicle 类的所有公有 (public) 和保护 (protected) 成员在 Bicycle 类中都变为私有 (private) 成员。因此，Vehicle 类的公有成员函数 Run() 和 Stop() 在 Bicycle 类外部不可访问。这就是为什么会出现访问权限错误。  Protected 继承:  当 Bicycle 类以 protected 方式继承 Vehicle 类时，Vehicle 类的所有公有 (public) 成员在 Bicycle 类中变为保护 (protected) 成员，而原本的保护成员依然保持保护级别。由于 Bicycle 类中的 Run() 和 Stop() 函数变为保护成员，因此在 Bicycle 类外部无法访问它们，从而导致访问权限错误。  解决方法：  要使程序正确运行，应将 Bicycle 类以 public 方式继承 Vehicle 类。这样，Vehicle 类的公有成员在 Bicycle 类中仍然保持公有，可以在类的外部访问这些成员函数。  修改后的继承方式如下：  class Bicycle : public Vehicle {  // Bicycle class definition  };  这样一来，Vehicle 类的 Run() 和 Stop() 函数在 Bicycle 类外部依然可以访问，程序能够正确编译和运行。  2. 在题目（2）中观察运行结果，总结在有赋值兼容的情况下，何时调用基类的成员函数，何时才会调用派生类的成员函数。   1. **基类对象调用基类成员函数**： 2. **基类对象赋值为派生类对象后调用基类成员函数**： 3. **基类引用调用基类成员函数**： 4. **基类指针指向派生类对象调用基类成员函数**： 5. **派生类指针调用派生类成员函数**：   3.其它问题及解决方法：  无  （二）实验心得  **理解继承与访问权限**：通过实验中修改 Bicycle 类对 Vehicle 类的继承方式，深入理解了不同继承方式对成员访问权限的影响。私有继承使得基类的公有成员在派生类中变为私有成员，而保护继承则使得基类的公有成员在派生类中变为保护成员。  **掌握多态机制**：在题目（2）中，通过观察不同情况下基类与派生类成员函数的调用，加深了对多态机制的理解。了解了在何种情况下会调用基类的成员函数，何时才会调用派生类的成员函数。  **继承与多态的实际应用**：掌握了继承与多态在实际编程中的应用，能够合理地设计类之间的继承关系，以及利用多态实现代码的灵活性和可扩展性。  **调试与解决问题**：通过编译错误信息的分析和解决，培养了调试程序的能力，学会了如何处理不同类型的错误以及修改代码使其正确运行。  综上所述，本次实验不仅加深了对面向对象编程中继承与多态的理解，还提升了编程能力和问题解决能力。  （三）意见与建议（没有可省略）  建议增加更多的练习题目来加强对继承和多态的理解  希望有更多的实际案例来展示这些概念在真实项目中的应用 | | | |

**实 验 报 告**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. **支撑毕业要求指标点**   **信息安全：**  1.2-M掌握计算机软硬件相关工程基础知识，能将其用于分析信息安全领域的相关工程问题。  3.1-H掌握信息安全领域所涉及的软硬件系统，从数字电路、计算机系统、到各类系统软件的基本理论与设计结构。 | | | | | | |
| **六、指导教师评语** | | | | | | |
| **评 分 细 则** | **评分项** | **优秀** | **良好** | **中等** | **合格** | **不合格** |
| **遵守实验室规章制度** |  |  |  |  |  |
| **学习态度** |  |  |  |  |  |
| **算法思想准备情况** |  |  |  |  |  |
| **程序设计能力** |  |  |  |  |  |
| **解决问题能力** |  |  |  |  |  |
| **算法设计合理性** |  |  |  |  |  |
| **算法效能评价** |  |  |  |  |  |
| **报告书写认真程度** |  |  |  |  |  |
| **内容详实程度** |  |  |  |  |  |
| **文字表达熟练程度** |  |  |  |  |  |
| **其它评价意见** |  | | | | |
| **本次实验能力达成评价（总成绩）** |  | **批阅人** |  | **日期** |  |