

实验题目：课程设计--学生信息管理系统

2013/5/25

注意：请务必仔细阅读本文档以顺利完成该实验。

1. 实验目的

该实验为面向退休程序设计的综合应用。通过本实验，要求学生进一步熟练类的使用、巩固复习继承、多态的基本机制和用法，从而综合掌握面向对象的程序设计方法。

2. 实验环境

本实验基于 VC 开发平台，参考主流的编码规范。

2.1. 编程语言和开发工具

编程语言: C++

开发工具: Visual Studio 2005/2008/2010

2.2. 编码规范

要求遵循良好的程序设计风格来设计和编写程序。基本编码规范：

1. 注意通过合理定义函数实现程序的模块化、结构化设计；
2. 注意合理的类、类层次设计；
3. 标识符的命名要到达顾名思义的程度；
4. 提供全面、清晰、准确的注释；
5. 程序版面要求：
 - a) 不同功能块用空行分隔；
 - b) 一般一个语句一行；
 - c) 类、函数的排版要隔开、整齐；
 - d) 语句缩进整齐、层次分明。

3. 实验内容

本实验内容较难，仔细阅读相关提示，并注意参考教材、课堂示例。

3.1. 实验题目

1. 背景描述

学校招生办在录取当年新生时为新生建立了一个新生基础信息类 `StudentBase`，其中包含每位新生的基本资料：学号（`long mNum`）、姓名（`char mName[20]`）、性别（`int mSex`：其中 0 表示男，1 表示女）、年龄（`int mAge`）、住址（`char mAddr[30]`）。

新生主修专业所在系（设每个系只有一个主修专业）又在学生基础资料的基础上为该系的每位新生建立一个主修类 `First`（即学生信息管理系统 2 中的 `Major` 类），其中除了包含原来新生基本资料外，还设有新生主修系名（`char mMajorDepName[30]`）和主修成绩表（设为 `int mFirstScore[N]`）（`N` 是大于 0 的整数）（学生信息管理系统 2 中的 `mMajorDepName` 和 `mMajorScore`）；

为了促进复合型人才培养，学生在二年级可修读第二专业（第二学位）课程。第二学位接收系

又为每位修读本系第二学位同学建立一个类 `Second`，其中除了学生基本资料外，还设有第二专业名称（`char mSecondDepName[30]`）和攻读第二专业成绩表（设为 `int Fscore[M]`）（`M` 是大于零的整数）。

学校学位办为了掌握每位学生的学位发放情况，又为学生建立了一个管理类 `StudentMIS`。它应该包含学生所有资料。当学生主修专业课程全部及格，则可给他颁发主修专业学位；当学生获得主修专业学位，并攻读第二专业学位课程全部及格，则可办法第二专业学位。若主修专业学位拿不到，则不授予第二专业学位。

按照管理规定：

- 1) 招生办工作人员只能访问并修改学生的基本资料，但没权限访问学生第一专业和第二专业的相关资料；
- 2) 主修专业所在系教务员只能访问（但不能修改）学生的基本资料，能读取并修改第一专业课程相关资料，但不能访问第二专业课程相关资料；第二专业所在系的教务员的访问权限则相反；
- 3) 学位办的工作人员能读取学生所有资料，但不可以修改学生任何资料；
- 4) 所有课程都采用百分制，整数计分，60 分及以上为及格；
- 5) 每学期每位学生主修专业课程不超过 6 门，第二学位课程不超过 5 门。

2. 实验内容

请开发一个学生信息管理系统，管理学校学生。要求编写一个程序模拟学校招生办工作人员、主修系教务员、第二学位所在系教务员和学位办工作人员的操作，以实现下列要求：

- 1) 首先由招生办人员录入学生基本信息：从文件 `BaseFile.dat` 中读入每个学生的基本信息，建立学生信息库；
- 2) 学期结束时，各系教务员录入本系学生以及外来系修读第二学位学生的成绩：从文件 `xxMajor.dat` 和 `xxMinor.dat`（其中 `xx` 指系编号，如果 A、B）中分别读入学生的主修学生、第二学位学生的各门课成绩；
- 3) 各系教务员还要统计出本系学生在考试中有 3 门或以上成绩在 85 分或以上、其余课程成绩不低于 70 分的同学，显示其相关资料并将结果输出到文件 `xxGood.dat` 中（其中 `xx` 指系编号）；
- 4) 各系教务员还要统计出本系主修学生及外来系修读第二学位学生中需要参加补考的同学名单及相关课程信息，将结果分别输出到文件 `xxMajorFail.dat` 和 `xxMinorFail.dat` 中（其中 `xx` 指系编号）；
- 5) 学习期满后，学位办工作人员统计出获得主修专业学位的学生名单及相关信息、获得第二学位的学生名单及相关信息以及不能获得主修专业学位的同学名单及相关资料。统计结果输出到 `Degree.dat` 中。

3. 2. 实验要求

1. 所有类界面在 `Student.hpp` 中声明；类的实现在 `Student.cpp` 中定义；类的应用（主函数）在 `StudentMain.cpp` 中提供。
2. 各输入输出文件均为文本文件，文件命名要遵守前述规定。
输入文件的内容格式要求如下：

- 1) `BaseFile.dat` 中每行记录一个学生的基本信息，不同信息以空格隔开：

学号	姓名	性别	年龄	地址
001	Jack	0	21	Guangzhou
...				

2) xxMajor.dat 或 xxMinor.dat 中每行记录一个学生的所有主修课程成绩，如：

```
08000001 85 90 75 87 86
...
```

输出文件的也要以每行一个学生的形式存放数据。学生信息和各课程成绩要与输入文件一致。

3. 要求提供友好的用户界面，使用户一目了然知道要做什么操作。建议提供简单的文本菜单（如果可以提供图形界面更佳），如：

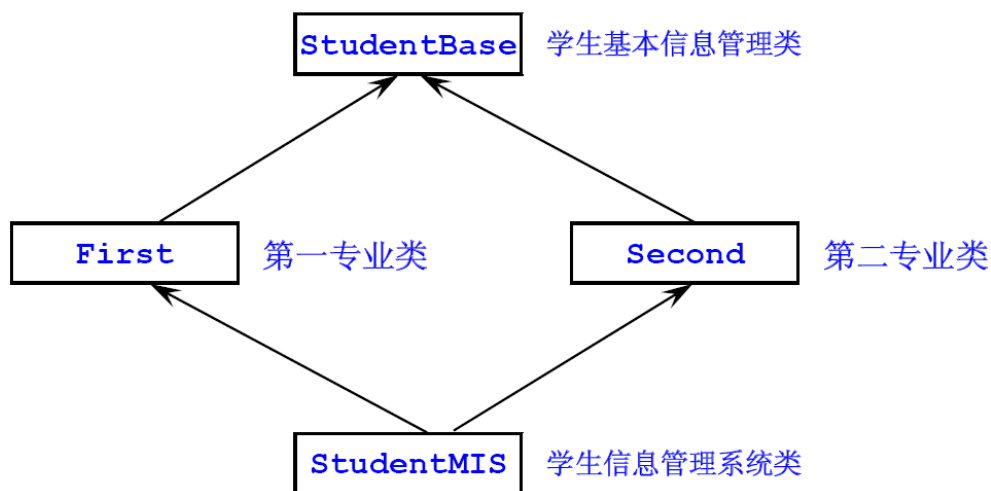
```

学生信息管理系统：
1. 建立学生信息管理系统
2. 读取学生成绩
3. ...
4. 查询 xxxx
5. 统计 xxxx 并输出
...
0. 退出系统
请选择你要执行的操作：
  
```

4. 根据自己的实际情况，从下面几个参考方案选一个方案并且实现之。

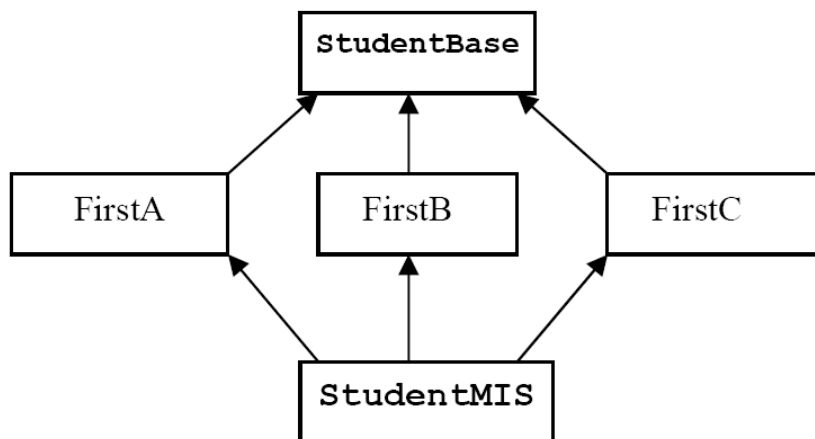
【第一方案】（基本方案）

设全校有 10 名同学，全部以 First 为主修专业，其中有 6 位同学攻读第二学位 Second；主修专业课程数目 N 为 5，第二专业课程数目 M 为 4。该系统的类层次为：



【第二方案】

设全校有 12 名同学，各系 A、B、C 分别有 4 名主修专业学生以及 4 名其他系来攻读第二学位的学生。主修专业课程数目 N 为 5，第二专业课程数目 M 为 4。该系统的类层次为：



FirstA、FirstB、FirstC 分别表示专业（系）A、B、C。

【第三方案】

其类层次与第二方案相同。

设全校学生人数为 SUM（大于 0 的正整数，暂设为 20）；

设各系 A、B、C 的主修学生数分别为 NA、NB、NC（三个数字之和等于 SUM）；

设各系来攻读第二学位的学生数分别为 MA、MB、MC（三个数字之和不大于 SUM）；

主修专业课程数目 N 为 5，第二专业课程数目 M 为 4。

【第四方案】

基本情况与第三方案相同，但有以下不同要求：

各系的主修课程数量分别为 SA（暂设为 6）、SB（暂设为 7）、SC（暂设为 5）；

要修各系第二学位的同学分别要求修满 KA（暂设为 5）、KB（暂设为 4）、KC（暂设为 3）门该系课程。

3.3. 提示信息

1. 题目限制了各种工作人员的管理权限：

- 招生办工作人员（StudentBase 类的对象）可以读取、修改学生的基本资料，但不允许访问学生的主修专业、第二专业等的具体资料；
- 主修系（即第一专业）的教务员（First 类的对象）可以读取学生的基本资料但不能修改，可以读取并修改第一专业课程相关的资料，但不能访问第二专业课程相关的资料；
- 第二专业所在系的教务员(Second 类的对象) 可以读取学生的基本资料但不能修改，可以读取并修改第二专业课程相关的资料，但不能访问第一专业课程相关的资料；
- 学位办工作人员（StudentMIS 类的对象）能读取学生的所有资料，但不能修改任何资料。

这四个类构成了一个继承的层次关系，实现了一个学生信息管理系统。在设计过程中注意继承成员的访问控制的选择和调整，才可以上下上述的管理权限规定。具体要考虑的继承机制的相关技术包括：

- 继承方式：First 和 Second 应该私有继承还是公有继承基类 StudentBase？
- 继承成员调整：题目要求的权限限制规定部分继承成员是公有的，部分继承成员是私有的。如何实现？考虑通过继承成员的访问控制调整来实现。具体见课本“第 7.4 节继承成员的调整”。
- 共享继承：StudentMIS 通过继承 First 和 Second 重复继承了 StudentBase，但我们的系统中只需要一份学生的基本信息，因此应该采用共享继承的方式重复继承 StudentBase。关于重

复继承机制请参考课本“第 7.6 节 重复继承”。

2. 程序中，StudentMIS 的对象只有一个，对应一个学校。不管具有什么权限的工作人员，其实操作的都是同一个对象。可以参考下面的提示进行设计。

```
// 文件名 StudentMain.cpp, 提供该系统主函数的应用
void main()
{
    StudentMIS  SYSU;    // 创建 中山大学学生信息管理系统, 管理若干位学生

    StudentBase *pBase;   // 招生办工作人员
    First      *pFirst;   // 第一专业系教务员
    Second     *pSecond;  // 第二专业系教务员
    StudentMIS *pMIS;     // 学位办工作人员

    pFirst = &SYSU;
    pSecond = &SYSU;
    pBase = pMajor;
    pMIS = &SYSU;

    /* ***** */
    /* 通过 pFirst 即可调用 SYSU 对象中 First 基类提供的公有成员函数（注意，而不是 */
    /* 调用 StudentMIS 的公有成员），即实现主修系教务员的工作 。                */
    /*                                     这是静态绑定的应用                        */
    /* ***** */
    /* 通过 pSecond 即可调用 SYSU 对象中 Second 基类提供的公有成员函数，          */
    /* 即实现第二专业系教务员的工作                                              */
    /* ***** */
    /* 通过 pBase 即可调用 SYSU 对象中间接基类 StudentBase 提供的公有成员函数    */
    /* （注意，而不是调用 StudentMIS 的公有成员），即实现招生办人员的工作      */
    /* 不可以直接 pBase = &SYSU; 因为 StudentBase 不是 StudentMIS 的直接基类， */
    /* 他们的对象之间不存在赋值兼容性                                          */
    /* ***** */
    /* 通过 pMIS 即可调用 SYSU 对象 (StudentMIS 类) 中提供的公有成员函数，即实现 */
    /* 学校学位办工作人员的工作                                                  */
    /* ***** */

};
```

这里主要是利用了基础关系中的类型兼容性和静态绑定机制。具体细节请参考课本的相关章节。

3.4. 测试用例

1. 附件中附有所需的输入文件（适用于不同的实现方案），请以此为基本测试用例测试你的系统；
2. 自行修改输入文件的数据，以提供更多的测试用例，尽可能覆盖各种情况，如不按学号排列的数据、数据项多于或少于系统要求等。在实验报告中分析测试意图和测试结果。如果通过测试发现程序错误，也分析错误原因、改正方法等。

3.5. 实验思考

对本次实验过程和实验收获进行思考和分析，并描述你的体会。

4. 结果提交

4.1. 提交内容

- 1) 源代码
 - 2) 实验报告
 - 3) 重新修改过的输入测试用例文件
- 具体格式要求和提交方式见附录。

4.2. 提交时间

2013 年 7 月 1 日（周一）晚 11 点 59 分。如果迟交则酌情扣分。

5. 实验评价标准

实验评分标准包括文档格式和内容、程序设计风格、程序正确性、健壮性等多个方面。
不同方案的满分标准：方案一 90 分；方案二 100 分；方案三 105 分；方案四 110 分。

序号	评分项目	分数
总分		100
1. 基本功能需求 (25%)		
	程序可运行	10
	结果正确	10
	程序健壮性（异常处理等）	5
2. 编程风格 (10%)		
	标识符命名、注释	2
	程序版面	3
	类、函数的功能划分	5
3. 程序设计 (35%)		
	函数功能及接口	5
	类的基本运用	10
	继承机制运用	10
	类成员的访问控制	5
	文件操作	5
4. 实验报告 (30%)		
	设计过程描述	15
	测试用例及结果分析	10
	总结（体会和收获）	5

附录：实验报告格式要求与提交方式

1. 实验报告格式

【基本信息】学号、姓名等。

【实现方案】一定标明是采取的四个候选方案中的哪一个。

【设计过程及讨论】描述你是如何进行思考、设计这个程序的，分析讨论你的设计的优缺点。

【测试方案及结果讨论】设计有代表性的输入数据，并分析测试结果以及针对测试中发现的问题所进行的修正与改进。

【小结】程序的设计要点及特色；程序的不足与改进；所获得的经验、体会等。

2. 提交方式

文件命名：实验报告文件：xxx.doc；源程序文件：类界面、类实现和演示主程序文件按实验要求中的规定命名。最后所有文件打包成 xxx.zip 或 xxx.rar，其中 xxx 为学号。

提交：上传到 ftp

ftp://172.18.216.126 user:cslab4, password:cslab4