**2022《面向对象程序设计训练》大作业**

**积极的阴性结果**

**Negative is a positive result**

**1.背景**

模拟被测者、现场检测信息采集人员、实验室测试结果录入人员联动，完成核酸检测信息系统的DEMO。

**2.基本功能要求**

1. 用户管理。本系统用户包括：被试者，现场检测信息采集人员（以下简称“采集员”）， 实验室测试结果录入人员（以下简称“录入员”）和管理员。被试者自行注册，用户信息包括：身份证号（18位）、姓名、密码，其中身份证号在所有用户中不可重复。采集员、录入员因也要接受核酸检测，故也是被试者，只能由管理员在已注册被试者中指定其为采集员、录入员或同时具有两者身份。管理员不唯一，也要接受核酸检测，其管理员身份可由系统第一次运行前手工修改用户文件指定。
2. 用户信息自动读取和保存。在软件开始运行时，自动读取特定文本文件保存的全部用户信息；在软件退出运行时，自动保存全部用户信息到特定文本文件；身份证号、姓名均明文存储，密码自行决定采用明文、或MD5密文存储。（MD5类代码已提供）
3. 现场检测信息采集。采集员登录系统后，可输入试管编号（生产日期+时间+6位数字组成的流水号），并为该试管添加1个或多个被试信息（已注册被试者的身份证，采样日期时间）。
4. 实验室测试结果录入。录入员登录系统后，可输入试管编号（生产日期+时间+6位数字组成的流水号），并为该试管添加1个测试结果信息（结果录入日期时间、 阳性/阴性）。20220706195523123456

2022-07-06 19:56:21 2023-07-06 19:57:21

630102200301021618

630102200301021617

630102200301021616

20220706203821123456

2022-07-06 20:45:21

1. 采样和结果信息自动读取和保存。在软件开始运行时，自动读取特定文本文件保存的采样和结果信息；在软件退出运行时，自动保存全部采样和结果信息到特定文本文件；均为明文存储。
2. 结果查询。被试者登录系统后，自动列出最近一次的检测结果（采样时间、结果录入时间、阳性/阴性）。
3. 角色切换。当用户登录时，如同时具有被试者/采集员/录入员/管理员，则提示用户选择期中1个角色，并切换到2.3~2.6功能。

**3.设计与实现要求**

1. 除程序主函数（广义的主函数）、用于运算符重载的友元函数、必要的lambda表达式外，不允许出现任何一个非类成员函数。
2. 任何不改变对象状态（不改写自身对象数据成员值）的成员函数均需显示标注const。
3. 全部类分为三大类：界面类（开发环境提供的、与图形/非图形交互界面相关的类， MVC模式中的V）、业务流程/控制器类（用于和界面实现耦合，MVC中的C）、可重用类（不是仅为本软件独特需求设计，脱离大作业特定要求的、尽可能便利的、在其他应用中被重用的类，MVC中的M）。**（此条为强烈建议，未实现界面类和可重用类的解耦将严重影响成绩）**
4. 仅有界面类可以用开发环境自动生成代码框架。**（图形界面不加分，非图形界面不减分）**
5. 仅在业务流程/控制器类可以使用开发环境提供的数据类型和函数。
6. 可重用类只允许使用C++11支持的标准语法、标准算法库、标准模板库。
7. 不可在自己编写的代码（业务流程/控制器类、可重用类）中调用操作系统API。
8. 任何第三方库（非C++标准提供、非操作系统提供、非开发环境提供）的使用，只能处于源代码级别，不可依赖lib/so/dylib文件等（静态库也不可以）和DLL文件。全部第三方库/代码，来自网络示例代码及改编代码，均需标注来源和版权信息。

**4.代码与发布要求**

1. 通过开发环境自动生成的界面类代码，可做少量注释。
2. 全部自行编写的代码，均需遵循编码规范要求，见附录。

**5.分数构成、比例与考察重点**

1. 基本功能分10%。以答辩现场测试记录为依据。只考虑功能是否实现、是否鲁棒，不考虑背后的实现机制。
2. 类设计实现分60%。以code review为依据。MVC模式运用15%；全部流程/控制器类的合理性10%；全部可重用类的合理性（类与成员名的可理解性、属性与行为的从属关系、类间关系、知识点运用覆盖率等）10%、正确性（语法、逻辑、潜在错误等）10%、可重用性（是否从普适性角度进行了抽象和封装，是否可仅仅依靠头文件阅读进行方便的重用）15%。
3. 代码规范分30%。以code review为依据，每有1处违反代码规范要求，扣1%，扣完为止。
4. **特别说明：以知识与技能讲解、发现问题、实践锻炼为目标的小作业和示例代码均已融入大作业，故小作业不在单独计分，大作业得分为本课程最终得分。**

**6. 作业提交与答辩**

1. 作业提交截止日期为2022年7月22日23点59分。以网络学堂计时为准，请充分考虑网络拥堵、本机时间与网络学堂时间不一致等一切可能出现的负面因素，尽早完成并提交大作业。
2. 提交的内容包括：**全部源代码**；用于测试的**用户信息文本文件、采样与结果信息文本文件**；已在本机编译好的可执行文件（如有）、**开发环境版本的说明文件**。以上全部文件，放入“学号”**文件夹**中，对此**文件夹**压缩，**提交压缩包**。
3. 答辩计划于2022年7月24日开展，初步预计线上线下结合，分组开展。具体答辩分组、时间、顺序在综合考虑大家实际情况和疫情防控政策的基础上，后续发布。

附录：

**面向程序设计与训练课程编码规范**

V1.0版本 edited by 范静涛 @ 16/07/2019

1.前言

本编码规范针对C++语言。制定本规范的目的：

* 适用于课下训练、大作业，督促学生养成良好的编码习惯
* 提高代码的健壮性，使代码更安全、可靠
* 提高代码的可读性，使代码易于查看和维护

本文档分别对C++程序的格式、注释、标识符命名、语句使用、函数、类运用、程序组织、公共变量等方面做出了要求。规范分为两个级别——规则和建议。规则级的规范要求学生必须要遵守，建议级的规范学生应尽量遵守。

2.编码规范正文

## 2.1格式

### 2.1.1 空行的使用

级别：建议

描述：

* 在头文件和实现文件中，各主要部分之间要用空行隔开。

所谓文件的主要部分，包括：序言性注释、防止被重复包含部分（只在头文件中）、# include部分、#define部分、类型声明和定义部分、实现部分等等。

* 在一个函数中，完成不同功能的部分，要用空行隔开。

理由：段落分明，提高代码的可读性。

### 2.1.2 哪里应该使用空格

级别：规则

描述：

* 在使用赋值运算符、关系运算符、逻辑运算符、位运算符、算术运算符等二元操作符时，在其两边各加一个空格。

例： nCount = 2; 而不是 nCount=2;

* 三目运算符的“？”和“：”前后均各加一个空格。
* 函数的各参数间、数组初始化列表的各个初始值间，要用“，”和后续一个空格隔开。

例：void GetDate(int x, int y);

而不是void GetDate(int x,int y)或void GetDate(int x ,int y)

* 控制语句(if , for , while , switch)和之后的“(”之间加一个空格。
* 控制语句(if , for , while , switch)之后的“)”与“{”之间加一个空格（同行的情况下）。
* 控制语句do和之后“{”之间加一个空格（同行的情况下）。
* case的常数表达式之后、default之后的“：”前面，要有一个空格。

理由：提高代码的可读性。

### 2.1.3 哪里不应该使用空格

级别：规则

描述：

* 不要在引用操作符前后使用空格，引用操作符指“．”和“->”，以及“[]”。
* 不要在“：：”前后使用空格。
* 不要在一元操作符和其操作对象之间使用空格，一元操作符包括“++”、“--”“！”、“&”“\*”等。
* “；”前不能有空格。

理由：提高代码的可读性。

举例:

// 不要象下面这样写代码：

m\_pFont -> Font；

//应该写成这样

m\_pFont->Font；

### 2.1.4 缩进

级别：规则

描述：对程序语句要按其逻辑进行水平缩进，以4个空格为一个缩进单位，使同一逻辑层次上的代码在列上对齐。

理由：提高代码的可读性。

### 2.1.5 长语句的书写格式

级别：规则

描述：较长的语句（长度大于80字符，包含缩进）要分成多行书写。长表达式要在低优先级操作符处分新行，操作符放在新行之首，划分出的新行要进行适当的缩进，缩进长度以4个空格为单位。

理由：提高代码的可读性。

举例：

// 下面是一个处理的较为合理的例子

nCount = Fun1(n1, n2, n3)

+ (nNumber1 \* GetDate(n4, n5, n6)) \* nNumber1;

### 2.1.6 清晰划分控制语句的语句块

级别：规则

描述：

* 控制语句(if , for , while , do...while，switch)的语句部分一定要用 ‘{’和‘}’括起来(即使只有一条语句)。
* ‘{’与控制语句同行或者，‘{’和单独占一行，与控制语句的首字母应处在同一列上。
* ‘}’单独占一行，但do…while结构中，while前的‘}’不能单独占一行，必须和while同行。

理由：这样做，能够划分出清晰的语句块，使语句的归属明确，使代码更加容易阅读和修改。

举例:

//不要象下面这样写代码：

if (x == 0)

return;

else

while (x > min)

x--;

// 应该这样写

if (x == 0)

{

return;

}

else

{

while (x > min)

{

x--;

}

}

### 2.1.7 一行只写一条语句或标号

级别：规则

规则描述：一行只写一条程序语句 或 标号（仅针对case）。

理由：提高代码的可读性。

举例：

// 不要这样写

x = x0; y = y0;

while (IsOk(x)) {x++;}

// 应该这样写代码

x = x0;

y = y0;

while (IsOk(x))

{

x++;

}

### 2.1.8 一次只声明、定义一个变量

级别：规则

描述：一次（一条声明、定义语句）只声明、定义一个变量。

理由：提高代码的可读性，方便加入后置注释。

举例：

// 应该这样写

int width;

int length;

// 不要这样写

int width, length;

### 2.1.9 在表达式中使用括号

级别：建议

描述：对于一个表达式，在一个二元、三元操作符操作的操作数的两边，应该放置“（”和“）”，直到最高运算逻辑。

理由：避免出现不明确的运算、赋值顺序，提高代码的可读性。

举例:

// 下面这行代码：

result = fact / 100 \* number + rem;

//最好写成这样

result = ((fact / 100) \* number) + rem;

### 2.1.10将操作符“\*”(Dereferencing)、“&”和类型写在一起

级别：规则

描述：在定义指针变量时，将操作符“\*”、“&”和类型写在一起。

理由：统一格式，提高代码的可读性。

举例:

// 不要象下面这样写代码：

char \*s;

//而应该写成这样

char\* s;

## 2.2注释

这一部分对程序注释提出了要求。

程序中的注释是程序与日后的程序读者之间通信的重要手段。良好的注释能够帮助读者理解程序，为后续阶段进行测试和维护提供明确的指导。

下面是关于注释的基本原则：

(1)注释内容要清晰明了，含义准确，防止出现二义性。

(2)边写代码边注释，修改代码的同时修改相应的注释，保证代码与注释的一致性。

### 2.2.1 对函数进行注释

级别：规则

描述：

●在函数的声明之前，要给出精练的注释（不必牵扯太多的内部细节），让使用者能够快速获得足够的信息使用函数。格式不做具体要求。

●在函数的定义之前，要给出足够的注释。注释格式要求如下：

/\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

【函数名称】 （必需）

【函数功能】 （必需）

【参数】 （必需。标明各参数是输入参数还是输出参数。）

【返回值】 （必需。解释返回值的意义。）

【开发者及日期】 （必需）

【更改记录】 （若有修改，则必需注明）

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

理由：提高代码的可读性。

### 2.2.2 对类进行注释

规范级别：规则

描述：在类的声明之前，要给出足够而精练的注释。注释格式要求如下：

/\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

【类名】 （必需）

【功能】 （必需）

【接口说明】 （必需）

【开发者及日期】 （必需）

【更改记录】 （若修改过则必需注明）

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

理由：提高代码的可读性。

### 2.2.3 对文件进行注释

级别：规则

描述：

在头文件、实现文件的首部，一定要有文件注释，用来介绍文件内容。注释格式要求如下：

/\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

【文件名】 （必需）

【功能模块和目的】 （必需）

【开发者及日期】 （必需）

【更改记录】 （若修改过则必需注明）

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

理由：提高代码的可读性。

### 2.2.4 对每个空循环体要给出确认性注释

级别：建议

描述：建议对每个空循环体给出确认性注释。

理由：提示自己和别人，这是空循环体，并不是忘了。

举例：

while (g\_bOpen == 1)

{

//空循环

}

### 2.2.5 对多个case语句共用一个出口的情况给出确认性注释

级别：建议

描述：建议对多个case语句共用一个出口的情况给出确认性注释。

理由：提示自己和别人，这几个case语句确实是共用一个出口，并不是遗漏了。

举例：

switch (nNumber)

{

case 1:

nCount++;

break;

case 2:

case 3:

nCount--;

break; // 当nNumber等于2或3时，进行同样的处理

default:

break;

}

### 2.2.6 其它应该考虑进行注释的地方

级别：建议

描述：除上面说到的，对于以下情况，也应该考虑进行注释：

* 变量的声明、定义。通过注释，解释变量的意义、存取关系等；

例如：

int m\_iNumber; //记录图形个数。被SetDate( )、GetDate( )使用。

* 数据结构的声明。通过注释，解释数据结构的意义、用途等；

例如：

//定义结构体，存储元件的端点。用于将新旧的端点对应。

typedef struct

{

short int nBNN;

short int nENN;

short int nBNO;

short int nENO;

} Element;

* 分支。通过注释，解释不同分支的意义；

例如：

if (m\_iShortRadio == 0) //三相的情况

{

strvC.Format("%-10.6f", vC);

straC.Format("%-10.6f", aC);

}

else if (m\_iShortRadio == 1) //两相的情况

{

strvC = \_T("");

straC = \_T("");

}

* 调用函数。通过注释，解释调用该函数所要完成的功能；

例如：

SetDate(m\_nNumber ); //设置当前的图形个数。

* 赋值。通过注释，说明赋值的意义；

例如：

m\_bDraw = 1; //将当前设置为绘图状态

* 程序块的结束处。通过注释，标识程序块的结束。

例如：

if (name == White)

{

…

if (age = = 20)

{

…

}//年龄判断、处理结束

…

}//姓名判断、处理结束

* 其它有必要加以注释的地方

理由：提高代码的可读性。

### 2.2.7 行末注释尽量对齐

级别：建议

描述：同一个函数或模块中的行末注释应尽量对齐。

理由：提高代码的可读性。

举例:

nCount = 0; //计数器，表示正在处理第几个数据块

BOOL bNeedSave; //是否保存从服务器返回的数据

DWORD BytesWritten; //写入的数据长度

### 2.2.8 注释量

级别：规则

描述：注释行的数量不得少于程序行数量的1/3。

## 2.3命名

对标识符和文件的命名要求。

### 2.3.1 标识符命名要求

级别：规则

描述：在程序中声明、定义的变量、常量、宏、类型、函数，在对其命名时应该遵守统一的命名规范。具体要求如下：

* 变量。变量名=作用域前缀+类型前缀+物理意义。物理意义部分应当由至少一个英文描述单词组成，各英文描述单词的首字母分别大写，其他字母一律小写。对于不同作用域的变量，其命名要求如表2-1所示；对于不同数据类型变量，其命名要求如表2-2所示：

表2-1 作用域前缀

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 变量种类 | 作用域前缀要求 | 示例 |
| 全局变量（在整个程序中可以使用） | g\_ | g\_iNumber  全局整型变量 |
| 全局指针变量 | g\_p | g\_pNumber |
| 对象级变量（类内数据成员）、文件作用域变量（文件中静态变量。只在某个.c文件中可以使用。但如整个程序只有一个.c文件，应当认为是全局变量） | m\_ | m\_cClassCode  文件作用域整型变量 |
| 对象级指针变量、文件作用域指针变量 | m\_p | m\_pNumber |
| 局部变量 | 无 | fPrice  局部单精度浮点型变量 |
| 静态局部变量 | s\_ | s\_Number |

表2-2 类型前缀

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 数据类型 | 类型前缀 | 示例 |
| char | c（优先级第3） | m\_cClassCode  文件作用域整型变量 |
| int | i（优先级第3） | g\_iNumber  全局整型变量 |
| short int | n（优先级第3） | m\_nCount  文件作用域短整型变量 |
| long int | l（优先级第3） | lCount  局部长整型变量 |
| long long int | ll（优先级第3） | llBigCount  局部长长整型变量 |
| 用unsigned修饰 | u（优先级第2）但当仅为unsigned int时，用u替换i | g\_ulCount  全局无符号长整型变量 |
| float | f（优先级第3） | fPrice  局部浮点型变量 |
| double | r（优先级第3） | rPrice  局部浮点型变量 |
| 指针 | p（优先级第1） | g\_pulPrice  全局指向无符号长整型的指针变量 |

* 常量

常量的名字要全部大写，包括至少一个英文单词。常量指：

const修饰的量。如const int NUMBER = 100；

枚举量。如enum Number{ ONE，TWO，THREE }；

* 宏

所有用宏形式定义的名字，包括宏常量和宏函数，名字要全部大写。

* 自定义类型类型

自定义类型名应以大写字母打头。C++中自定义类型包括：class、struct、enum、union、typedef声明的类型、namespace。

例如：typedef struct Student；

class CMsgDialog;函数

函数名应以大写字母打头，由动词性英文单词或动宾型英文短语构成。

例如：void GetCount()；

* 下面还有一些在命名时应该遵守的基本规范：
* 名中含多于一个单词时，每个单词的第一个字母大写。

例如：m\_LastCount 中要大写L和C；

* 不要使用以下划线“\_”打头的标识符。

例如：\_bFind 是不允许出现的变量；

* 不要使用仅用大小写字母区分的名称。

例如：m\_Find 和 M\_FIND；

* 尽量使用有意义的名字。应做到见其名知其意。

例如：m\_uErrorCode 表示错误的代码；

理由：减少命名冲突；提高代码的可读性。

### 2.3.2 标识符长度要求

级别：规则

描述：在程序中声明、定义的变量、常量、宏、类型、函数，它们的名字长度要在4至25个字符之内（下限不包括前缀，上限包括名字中所有的字符）。对于某些已经被普遍认同的简单命名，可不受本规则的限制。如for循环的循环记数变量，可使用 i 、j 、x、y等简单字符命名。如名字过长，可使用缩写，缩写时应当尽可能保留影响发音的辅音字母，例如Index可缩写为Idx，Button可缩写为Btn，Solution可缩写为Sln。

理由：名字长度应该在一个恰当的范围内，名字太长不够简洁，名字太短又不能清晰表达含义。

### 2.3.3 文件命名要求

级别：建议

描述：代码文件的名字要与文件中声明、定义的重要重要函数名字或整体功能描述基本保持一致，使功能与类文件名建立联系。如math.h包括的都是和数学运算相关的函数声明。

举例:

将类CMsgDialog的头文件和实现文件命名为msgdialog.h和msgdialog.cpp就是一种比较简单、恰当的方法。

理由：使应用程序容易理解。

## 2.4语句

对具体程序语句的使用要求。

### 2.4.1 一条程序语句中只包含一个赋值操作符

级别：规则

描述：在一条程序语句中，只应包含一个赋值操作符。赋值操作符包括：=, +=, -=, \*=, /=, %=, >>=, <<=, &=, |=,^=, ++, --。

理由：避免产生不明确的赋值顺序。

举例:

// 不要这样写

b = c = 5;

a = (b \* c) + d++;

// 应该这样写

c = 5;

b = c;

a = (b \* c) + d;

d++;

### 2.4.2 不要在控制语句的条件表达式中使用赋值操作符

级别：建议

描述：不要在控制语句if, while, for 和 switch的条件表达式中使用赋值操作符。赋值操作符包括：=, +=, -=, \*=, /=, %=, >>=, <<=, &=, |=, ^=,++,--。

理由：一个类似于 if (x = y)这样的写法是不明确、不清晰的，代码的作者也许是想写成这样： if (x == y)。

举例:

//不要象下面这样写代码：

if (x -= dx)

{

...

}

//应该这样写：

x -= dx;

if (x)

{

...

}

### 2.4.3 赋值表达式中的规定

级别：建议

描述： 在一个赋值表达式中：

* 一个左值，在表达式中应该仅被赋值一次。
* 对于多重赋值表达式，一个左值在表达式中仅应出现一次，不要重复出现。

理由：避免产生不明确的赋值顺序。

举例:

//不要像下面这样写代码：

i = t[i++]; //一个左值，在表达式中应该仅被赋值一次

a = b = c + a; //对于多重赋值表达式，一个左值在表达式中仅应出现一次，不能重复出现。

i = t[i] = 15; //对于多重赋值表达式，一个左值在表达式中仅应出现一次，不能重复出现。

### 2.4.4 禁用Goto语句

级别：规则

描述：程序中不要使用goto语句。

理由：这条规则的目的是为了确保程序的结构化，因为滥用goto语句会使程序流程无规则，可读性差。Goto语句只在一种情况下有使用价值，就是当要从多重循环深处跳转到循环之外时，效率很高，但对于一般要求的软件，没有必要费劲心思追求多么高的效率，而且效率主要是取决于算法，而不在于个别的语句技巧。

### 2.4.5 避免对浮点数值类型做精确比较

级别：规则

描述：不要对浮点类型的数据做等于、不等于这些精确的比较判断，要用范围比较代替精确比较。

理由：由于存在舍入的问题，计算机内部不能精确的表示所有的十进制浮点数，用等于、不等于这种精确的比较方法就可能得出与预期相反的结果。所以应该用大于、小于等范围比较的方法代替精确比较的方法。

举例:

//不要象下面这样写代码：

float number;

…

if (number = = 0) //精确比较

### 2.4.6 对switch语句中每个分支结尾的要求

级别：规则

描述：switch语句中的每一个case分支，都要以break作为分支的结尾（几个连续的空case语句允许共用一个）。

理由：使代码更容易理解；减少代码发生错误的可能性。

### 2.4.7 switch语句中的default分支

级别：规则

描述：在switch语句块中，一定要有default分支来处理其它情况。仅在switch中所有case已经包含了被判定表达式全部取值范围时候，可以不受本规则限制。

理由：用来处理switch语句中默认、特殊的情况。

### 2.4.8 对指针的初始化

级别：规则

描述：在定义指针变量的同时，对其进行初始化。如果定义时还不能为指针变量赋予有效值，则使其指向NULL。

理由：减少使用未初始化指针变量的几率。

举例:

// 不要这样写代码

int\* y ;

y = &x ;

// 应该这样写

int\* y = &x;

### 2.4.9释放内存后的指针变量

级别：规则

描述：当指针变量所指的内存被释放后，应该赋予指针一个合理的值。除非该指针变量本身将要消失这种情况下不必赋值，否则应赋予NULL。

理由：保证指针变量在其生命周期的全过程都指向一个合理的值。

### 2.4.10 使用正规格式的布尔表达式

规范级别：建议

规则描述：对于if, while, for等控制语句的条件表达式，建议使用正规的布尔格式。

理由：使代码更容易理解。

举例:

//不要象下面这样写代码：

while(1)

{

...

}

if(test)

{

...

}

for(i = 1; function\_call(i); i++)

{

...

}

//最好这样写：

AlwaysTrue = true;

while(AlwaysTrue == true)

{

...

}

if(test == true)

{

...

}

for(i = 1; function\_call(i) == true; i++)

{

...

}

### 2.4.11 new和delete

规范级别：规则

规则描述:局部的new 和 delete 要成对出现；new要与delete对应，new[]要与delete[]对应。

理由：防止内存泄露。

## 2.5函数

对函数的要求。

### 2.5.1 明确函数功能

级别：规则

描述：函数体代码长度不得超过100行（不包括注释）。

理由：明确函数功能（一个函数仅完成一件事情），精确（而不是近似）地实现函数设计。

### 2.5.2 将重复使用的代码编写成函数

级别：建议

描述：将重复使用的简单操作编写成函数。

理由：对于重复使用的功能，虽然很简单，也应以函数的形式来处理，这样可以简化代码，使代码更易于维护。

### 2.5.3 函数声明和定义的格式要求

级别：规则

描述：在声明和定义函数时，在函数参数列表中为各参数指定类型和名称。

理由：提高代码的可读性，改善可移植性。

举例:

// 不要象下面这样写代码：

f(int, char\*); //函数声明

……

f(int a, char\* b) //函数定义

{

...

}

// 应该这样写：

f(int a, char\* b); //函数声明

……

f(int a, char\* b) //函数定义

{

...

}

### 2.5.4 为函数指定返回值

级别：规则

描述：要为每一个函数指定它的返回值。如果函数没有返回值，则要定义返回类型为void。

理由：提高代码的可读性；改善代码的可移植性。

### 2.5.5 在函数调用语句中不要使用赋值操作符

级别：建议

描述：函数调用语句中，在函数的参数列表中不要使用赋值操作符。赋值操作符包括=, +=, -=, \*=, /=, %=, >>=, <<=, &=, |=, ^=,++,--。

理由：避免产生不明确的赋值顺序。

举例:

// 不要象下面这样写代码：

void fun1(int a);

void fun2(int b)

{

fun1(++b); //注意这里!

}

## 2.6程序组织

对程序组织的要求。

### 2.6.1 一个头文件中只声明一个函数、一类函数或一个类

级别：规则

描述：在一个头文件中，只应该包含对一个函数的声明或一类函数的声明，使用类时则只包含一个类的声明。当头文件中包含一类函数时，这些函数功能必须可以抽象为一个共同的单词或短语。头文件是指以.h为后缀的文件。

理由：提高代码的可读性和文件级别重用的可能性。

### 2.6.2 一个源文件中只实现一个函数、一类函数或一个类

级别：规则

描述:在一个源文件中，只应该包含对一个函数的定义或一类函数的定义，使用类时则只包含一个类的定义。当源文件中包含一类函数时，这些函数功能必须可以抽象为一个共同的单词或短语。源文件指以.c为后缀的代码文件。

理由：提高代码的可读性和文件级别重用的可能性。

### 2.6.3 头文件中只包含声明，不应包含定义

级别：规则

描述：在头文件中只包含声明，不要包含全局变量和函数的定义。但宏和const要分情况讨论，不一定受本规则限制。Inline可以不受本规则限制。

理由：在头文件中只应该包含各种声明，而不应该包含具体的实现。

### 2.6.4 源文件中不要有函数的声明

级别：规则

描述：在源文件中只应该包含对全局变量、文件作用域变量、和函数的定义，不应该包含任何声明。声明应该统一放到头文件中去。但宏和const要分情况讨论，不一定受本规则限制。

理由：内外有别，限制细节知悉范围，提高代码的可读性和可靠性。

### 2.6.5 可被包含的文件

级别：规则

描述：只允许头文件被包含到其它的代码文件中去。

理由：改善程序代码的组织结构。

### 2.6.6 避免头文件的重复包含

级别：规则

描述：头文件的格式应该类似于：

#ifndef <IDENT>

#define <IDENT>

...

#endif

或者

#if !defined (<IDENT>)

#define <IDENT>

...

#endif

上面的<IDENT>是一个标识字符串，要求该标识字符串必须唯一。建议使用该文件的大写文件名。

理由：避免对同一头文件的重复包含。

举例:

// 对于文件audit.h，它的文件结构应该为：

#ifndef AUDIT\_H //第一行

#define AUDIT\_H //第二行

...

#endif //最后一行

## 2.7 公共变量

对公共变量（全局变量）的要求。

### 2.7.1 严格限制公共变量的使用

级别：建议

描述：在程序中要尽可能少的使用公共变量。在决定使用一个公共变量时，要仔细考虑，权衡得失。

理由：公共变量会增大模块间的耦合，甚至扩大错误传播范围。

### 2.7.2 明确公共变量的定义

级别：规则

描述：当你真的决定使用公共变量时，要仔细定义并明确公共变量的含义、作用、取值范围、与其它变量间的关系。明确公共变量与操作此公共变量的函数之间的关系，如访问、修改和创建等。

### 2.7.3 防止公共变量与局部变量重名

级别：规则

描述：防止公共变量与局部变量重名。

## 2.8 类

对类的要求。

### 2.8.1 关于默认构造函数

规范级别：规则

规则描述：为每一个类显示定义默认构造函数。

理由：确保类的编写者考虑在类对象初始化时，可能出现的各种情况。

举例:

class CMyClass

{

CMyClass();

...

};

### 2.8.2 关于拷贝构造函数

规范级别：规则

规则描述：当类中包含指针类型的数据成员时，必须显示的定义拷贝构造函数。建议为每个类都显示定义拷贝构造函数。

理由：确保类的编写者考虑类对象在被拷贝时可能出现的各种情况。

举例:

class CMyClass

{

...

CMyClass(CMyClass& object);

...

};

### 2.8.3 为类重载“=”操作符

规范级别：规则

规则描述：当类中包含指针类型的数据成员时，必须显示重载“=”操作符。建议为每个类都显示重载“=”操作符。

理由：确保类的编写者考虑将一个该类对象赋值给另一个该类的对象时，可能出现的各种情况。

举例:

// 应该这样写代码

class CMyClass

{

...

operator = (const CMyClass& object);

...

};

### 2.8.4 关于析构函数

规范级别：规则

规则描述: 为每一个类显示的定义析构函数。

理由：确保类的编写者考虑类对象在析构时，可能出现的各种情况。

举例:

class CMyClass

{

...

~CMyClass ();

...

};

### 2.8.5 虚拟析构函数

该规则参考自《Effective C++》中的条款 14。

规范级别：规则

规则描述：基类的析构函数一定要为虚拟函数（virtual Destructor）。

理由：保证类对象内存被释放之前，基类和派生类的析构函数都被调用。

### 2.8.6 不要重新定义继承来的非虚函数

规范级别：规则

规则描述：在派生类中不要对基类中的非虚函数重新进行定义。如果确实需要在派生类中对该函数进行不同的定义，那么应该在基类中将该函数声明为虚函数；

理由不要忘了，当通过一个指向对象的指针调用成员函数时，最终调用哪个函数取决于指针本身的类型，而不是指针当前所指向的对象。

### 2.8.7 如果重载了操作符"new"，也应该重载操作符 "delete"

该规则参考自《Effective C++》中的条款10。

规范级别：规则

规则描述：如果你为一个类重载了操作符new，那你也应该为这个类重载操作符delete。

理由：操作符new和操作符delete需要一起合作。

### 2.8.9 类数据成员的访问控制

规范级别：规则

规则描述：类对外的接口应该是完全功能化的，类中可以定义Public的成员函数，但不应该有Public的数据成员。

理由：要想改变对象的当前状态，应该通过它的成员函数来实现，而不应该通过直接设置它的数据成员这种方法。一个类的数据成员应该声明为private的，最起码也应该是protected的。

### 2.6.10限制类继承的层数

规范级别：建议

规则描述：当继承的层数超过5层时，问题就很严重了，需要有特别的理由和解释。

理由：

●很深的继承通常意味着未做通盘的考虑；

●会显著降低效率；

●可以尝试用类的组合代替过多的继承；

●与此类似，同层类的个数也不能太多，否则应该考虑是否要增加一个父类，以便做某种程度上的新的抽象，从而减少同层类的个数。

### 2.6.11慎用/最好不用多继承

规范级别：建议

规则描述：C++提供多继承的机制。多继承在描述某些事物时可能是非常有利的，甚至是必须的，但我们在使用多继承的时，一定要慎重，在决定使用多继承时，确实要有非常充分的理由。

理由：多继承会显著增加代码的复杂性，还会带来潜在的混淆。比如在很多C++书籍中提到的菱形继承问题

### 2.6.12考虑类的复用

规范级别：建议

规则描述：类设计的同时，考虑类的可复用性。

## 2.9 其它

下面这几条要求，不适合合并到上面任何一类，所以单独作为一部分。

### 2.9.1 用常量代替无参数的宏

级别：规则

描述：使用const来定义常量，代替通过宏来定义常量的方法。

理由：在不损失效率的同时，使用const常量比宏更加安全。

举例:

//宏定义的方法

#define string "Hello world!"

#define value 3

//常量定义的方法可以代替宏，且要更好

const char\* string = "Hello world!";

const int value = 3;

### 2.9.2 用内联代替有参数的宏

级别：规则

描述：使用inline关键字声明函数为内联函数，代替有参数的宏。

理由：保证效率和安全，同时提高代码的可读性。

### 2.9.3 尽量使用C++风格的类型转换

该规则参考自《More Effective C++》中的条款2。

规范级别：建议

规则描述：用C++提供的类型转换操作符（static\_cast，const\_cast， dynamic\_cast和reinterpret\_cast）代替C风格的类型转换符。

理由：C风格的类型转换符有两个缺点：

1 允许你在任何类型之间进行转换，即使在这些类型之间存在着巨大的不同。

2 在程序语句中难以识别。

### 2.9.4 将不再使用的代码删掉

级别：规则

描述：将程序中不再用到的、注释掉的代码及时清除掉。

理由：理由不用做太多的解释了吧？没有用的东西就应该清理掉。如果觉得这些代码你可能以后会用到，可以备份到其它地方，而不要留在正式的版本里。

3 并不会结束

以上就是我们目前要求C++程序遵守的规范的全部内容。欢迎大家讨论、补充和修订。