

1. 按以下要求编写程序

CPU 是计算机的中央处理单元，是计算机的重要组成部分。计算机有很多具体的结构形式，其中有一种有多种防护等级的计算机被称为工业控制计算机（Industrial Personal Computer，IPC），该特殊形式的计算机经常被用于工业生产现场。



图 1 典型的工控机

请根据要求完成如下编程工作：

1、现有一个 CPU 类定义如下：

```
class CPU
{
private:
    double m_MainFreq;    //主频，单位 GHz
    int m_CoreNum;        //核心数
    double m_Power;       //功率，单位： W

public:
    CPU(double MainFreq, int CoreNum, double Power);
    double GetMainFreq(void)const;    //获取主频
    CPU& operator++();    //前自增，主频加 0.1，核心数加 2，功率加 1.0
    CPU operator++(int);    //后自增，规则同上
    friend ostream& operator<<(ostream& Out, const CPU& Obj);    //输出 CPU 的参数，
                                                                    //主频占 6 列，小数部分保留 2 位，左对齐
                                                                    //核心数占 3 列，左对齐
                                                                    //功率占 6 列，小数部分保留 1 位，左对齐
};
```

请根据要求完成如下函数定义：

- (1) 请完善 CPU 类的构造函数定义，构造函数参数从左向右的含义：主频、核心数、功率
- (2) 请完善 CPU 类的 GetMainFreq ()成员函数的定义。
- (3) 请完善 CPU 类的前++和后++运算符重载成员函数的定义。
- (4) 请为 CPU 类提供输出运算符重载函数，输出格式如上所示

2、计算机（Computer）基类定义如下：

```
class Computer
{
private:
    CPU m_CPU;
    int m_Memory;    //内存容量，单位：G
    int m_HD;        //硬盘容量，单位：G

public:
    Computer(double CPU_MainFreq, int CPU_CoreNum, double CPU_Power, int Memory, int HD);
    CPU GetCPU(void)const;    //获取 CPU 数据
    double GetMemory(void)const;    //获取内存容量
    Computer& operator++();    //前自增，CPU 部分自增规则同 CPU 类，内存扩大 4G，硬盘扩大 128G
    Computer operator++(int);    //后自增，规则同上
    friend ostream& operator<<(ostream& Out, const Computer& Obj);
                                //CPU 部分数据的输出规则与 CPU 类中定义相同
                                //内存容量占 6 列，左对齐
                                //硬盘容量占 8 列，左对齐
};
```

请根据要求完善如下函数定义：

- (1) 请完善 Computer 类的构造函数定义，其中函数参数从左向右的含义：CPU 主频、CPU 核心数、CPU 功率、内存大小、硬盘大小
- (2) 请完善 Computer 类的 GetCPU()成员函数的定义。
- (3) 请完善 Computer 类的 GetMemory()成员函数的定义。
- (4) 请完善 Computer 类的前++和后++运算符重载成员函数的定义。
- (5) 请为 Computer 类提供输出运算符重载函数，输出格式如上所示。

3、请设计一个用于表示工控机的 IPC 类。

```
class IPC:public Computer
{
private:
    int m_ProtectGrade;    //防护等级
    static int m_Counts;    //工控机数量

public:
    IPC(double CPU_MainFreq=3.7, int CPU_CoreNum=6, double CPU_Power=95.0, int Memory=16,
int HD=512, int ProtectGrade=65);
    IPC(const IPC& Obj);
    double GetProtectGrade(void)const;    //获取防护等级
    static int GetCounts(void);    //获取当前工控机数量
    IPC& operator++();    //前自增，Computer 数据自增规则同上，防护等级加 1
    IPC operator++(int);    //后自增，规则同上
```

```

friend ostream& operator<<(ostream& Out, const IPC& Obj);
//Computer 部分数据的输出规则与 Computer 类中定义相同
//防护等级占 5 列，左对齐

~IPC();

};

```

请根据要求完善如下函数定义：

- (1) 请完善 IPC 类的有参构造函数定义，其中函数参数从左向右的含义：CPU 主频、CPU 核心数、CPU 功率、内存大小、硬盘大小、防护等级
- (2) 请完善 IPC 类的复制构造函数定义
- (3) 请完善 IPC 类的 GetProtectGrade ()成员函数的定义。
- (4) 请完善 IPC 类的 GetCounts ()成员函数的定义。
- (5) 请完善 IPC 类的前++和后++运算符重载成员函数的定义。
- (6) 请为 IPC 类提供输出运算符重载函数，输出格式如上所示。

4、在上述3个类设计的基础上，请按照下列要求分别编写4个函数：

- (1) 编写一个函数ReadIPCFile，从D盘根目录下的文本文件source.txt中读取数量未知个工控机数据，构成一个IPC类型的向量A。该文本文件中每条工控机信息中顺序包含了CPU主频、CPU核心数、CPU功率、内存容量、硬盘容量、防护等级，每条数据占1行。
- (2) 编写一个函数SortIPC，对上述A向量进行增序排序，排序条件定义如下：
 - a) CPU主频
 - b) 防护等级
 注意：上述排序条件是有顺序的，必须按照“a条件-b条件”的顺序来进行处理
- (3) 编写一个函数 IncreaseIPC，对上述经过排序处理后的 A 向量中内存容量小于等于 4G 的工控机数据进行前自增处理，自增处理后的工控机数据必须要仍然保存在 A 向量中原数据位置处。
- (4) 编写一个函数 OutputIPCFile，将经过上述处理后的 A 向量中所有工控机数据保存在 D 盘根目录下的文本文件 res.txt 中，文件保存格式与 IPC 类中 operator<<的定义规则相同。

5、通过指定的main函数来验证上述类和函数的功能。

程序的 main 函数

注意：

1. 不得修改 main 函数以及 3 个类的定义！对 main 函数和类定义每修改一处，总分扣 2 分，最多扣 10 分。
2. 使用全局变量扣 10 分。

```

void main()
{
    vector<IPC> A;

```

```
ReadIPCFile("d:\\source.txt", A);
cout<<"当前工控机台数: "<<IPC::GetCounts()<<endl;
SortIPC(A);
IncreaseIPC(A);
cout<<"当前工控机台数: "<<IPC::GetCounts()<<endl;
OutputIPCFile(A,"d:\\res.txt");

IPC t1;

cout<<t1<<endl;
cout<<t1++<<endl;
cout<<t1<<endl;
cout<<"当前工控机台数"<<IPC::GetCounts()<<endl;

IPC t2(t1);

cout<<t2<<endl;
cout<<"当前工控机台数"<<IPC::GetCounts()<<endl;
}
```

程序运行结果参见下图

编程题评分标准

大项	子项	评分项	应得分	实得分
正确性	结果（70分）	CPU 类构造函数	3	
		CPU 类 GetMainFreq 函数	2	
		CPU 类前后++运算符重载函数	4	
		CPU 类输出运算符重载函数	3	
		Computer 类构造函数	5	
		Computer 类 GetMainFreq 和 GetMemory 函数	4	
		Computer 类前后++运算符重载函数	4	
		Computer 类输出运算符重载函数	3	
		IPC 类有参构造函数定义	5	
		IPC 类拷贝构造函数定义	4	
		IPC 类 GetProtectGrade 函数	2	
		IPC 类 GetCounts 函数	3	
		IPC 类前后自增运算符重载函数	4	
		IPC 类输出运算符重载函数	4	
		IPC 类析构函数	2	
		ReadIPCFile 函数	5	
		SortIPC 函数	5	
		IncreaseIPC 函数	4	
		OutputIPCFile 函数	4	
		程序运行异常中断、死循环或无任何结果 (CAppWindow 类构造函数引起的异常不扣分)	-10	
		main 函数和类定义修改 n 处（最多扣 10 分）	$-2 \times n$	

可 读 性	缩进对齐（2分）	缩进对齐规范	2	
		缩进对齐混乱或不缩进	0	
	变量命名规范（2分）	命名规范	2	
		命名不规范	0	
	注释（1分）	有注释	1	
		无注释	0	