

《面向对象程序设计 C++》项目考核要求

本文将作为《面向对象程序设计 C++》的期末大作业的需求。同学们需对照本文，完成项目的分析、设计、编码和测试，并撰写项目报告。

由于选择本课程的同学来自于四个年级，因此，本要求按年级来确定项目题目。

一、项目

1. 一年级

按项目一要求完成。详见附件 1。

2. 二年级

按项目二要求完成。详见附件 2。

3. 三四年级

按项目三要求完成。详见附件 3。

4. 重修

在项目一、二中任选。

二、项目开发组织形式

1. 一年级

项目开发必须以小组形式进行，每组 2~3 人。小组自由组合，推选出组长。

要求小组成员分工明确，确定各自承担的任务量。

成果由组长提交。

2. 二年级

项目开发必须以小组形式进行，每组 2~3 人。小组自由组合，推选出组长。

要求小组成员分工明确，确定各自承担的任务量。

成果由组长提交。

3. 三四年级以及重修

项目开发建议以小组形式进行，每组 2~3 人。小组自由组合，推选出组长。

要求小组成员分工明确，确定各自承担的任务量。

成果由组长提交。

也可以单人完成。

三、项目成果提交

1. 根据报告模板撰写项目报告。报告请保存为 PDF 格式。报告命名为：C++项目报告-小组名或姓名.pdf。

2. 根据成员表现，填写项目评分表，保留.docx 格式，因为我还有在上面评分。
3. 将所有源代码（.cpp、.h、数据文件、Makefile）放在同一个目录中。请勿包含可执行代码，否则压缩包会很大。
4. 运行环境配置。配置信息写在一个文件里，命名为：config.pdf，存放在源代码目录中。其中包括操作系统、编译环境等信息。
5. 将报告、评分表和源代码目录打包在一个压缩包中，命名为：小组名.zip。
6. 将.zip 在 2021/5/30 23:59 前发送至：baizj@uestc.edu.cn，邮件主题为：xxx 小组的 C++项目成果。

四、 评价依据

根据项目完成度、代码质量和报告质量进行。

1. 未按要求做的，得 0 分。
2. 过期提交的，得 0 分。
3. 项目代码和报告只要缺一样，得 0 分。
4. 项目代码明显是抄袭的，得 0 分。
5. 报告格式不合格的，得 0 分。

附件 1：项目一要求

附件 2：项目二要求

附件 3：项目三要求

附件 4：项目报告模板（另附文件）

附件 1：项目一要求

一、 内容和要求

运用 C++ 知识群和其它知识，开发一个微型人力资源管理系统。该系统能对一个虚拟企业的人员进行增删改查，并有一定的统计功能。

二、 系统功能要求

一) 数据字典

数据字典主要涉及人员信息。人员信息是一种记录，至少包括如下信息：

1. 员工号 `eid` 字符串
2. 姓名 `name` 字符串（不含空格，以下同）
3. 性别 `gender` 字符串（有效值：男、女）
4. 出生日期 `dob` 字符串（格式：yyyy/mm/dd）
5. 入职日期 `doe` 字符串（格式：yyyy/mm/dd）
6. 部门 `unit` 字符串（有效部门：人力资源部、财务部、销售部、行政部）
7. 职位 `title` 字符串（有效职位：经理、人力专员、财务专员、销售专员、行政专员）
8. 年薪 `salary` 整数（相同职位的人员年薪相同）

二) 具体功能要求

1. 存储功能

员工信息存储在一个纯文本文件中，一行存一位人员信息，信息项间用空格隔开。这意味着，信息项内部不能有空格。

系统启动时，从此文件导入所有数据，并插入到容器中。插入时需要按员工号升序排序。系统退出前，重写这个文件。

不考虑共享情况。不使用任何数据库管理系统。

2. 显示功能

能将结果集在屏幕上用表格形式显示出来。

表格样式不限，请自行设计。

注：结果集系指通过增删查改统计后得到的结果集合。结果集至少有两种类型：1) 员工信息（的子集），2) 统计结果（是个整数）。

如果结果集是员工信息，那么需要按员工号升序排序。

3. 添加功能

能增加新入职人员信息。新增信息可以从键盘输入或从文件导入信息。

输入完成后显示这条记录。

添加场景：系统询问怎样添加，用户选择键盘输入还是从文件导入。如果是输入，则逐条显示并输入；如果是导入，输入文件名。

注：因员工记录集是排序的，所以插入后也是排序的。

4. 删除功能

能删除离职人员信息。

删除场景：用户输入待删除员工的 **eid**，系统查询结果，然后删除指定记录。删除完成后显示所有人员信息。

5. 查询功能

能按关键字查询。查询结果是包含多条人员信息记录的集合（即使只有一条记录），亦即结果是所有人员记录的子集。查询结果需要显示。

可用关键字：员工号、姓名、部门、职位、年薪。

其中：

1) 年薪是个区间。

2) 如果员工号为★，则代表无条件查询，即查询所有员工信息。

注：只按单个关键字查询，不考虑组合情况。

查询场景：列出可查询的关键字，用户选择某个关键字，输入该关键字的值，然后系统查询并将结果显示出来。

6. 修改功能

(1) 能修改已有人员信息。

修改场景：用户输入指定人员的 **eid**，系统逐条的询问是否修改。修改后显示这条记录。

修改不包括调整年薪。

注：一旦调整职位，年薪会自动变化。换句话说，年薪是随职位走的。

(2) 调薪。

为指定职位（而不是为个人）调薪。一旦调整，所有这个职位的人员都会自动调薪。

操作完成后显示所有这个职位的人员信息。

调薪场景：用户选择需要调薪的职位，输入新值。

7. 统计功能

能按关键字统计人数，结果是个整数。统计结果需要显示（同样用表格）。

可用关键字：性别、部门、职位。

三) 界面要求

1. 至少能在终端中运行。

注：如果熟悉某种界面工具（例如 QT），可以使用。

2. 显示功能选单，输入相关信息，得到结果。

功能选单要覆盖二)中所有功能。

注：系统的输出信息全部用英文，以免乱码。

三、 编码要求

1. 总体要求：只能使用 STL 中的 `string` 类以及（各种）输入输出流，不能使用其他类（模板）、算法和可调用对象。所有类（模板）、算法和可调用对象必须自行编码实现。

代码必须体现 OO 的核心概念：数据封装、继承和多态。

2. 人员记录用类（模板）实现，但每类人员类（模板）不同。在读入一条人员信息后，创建对应的对象。对象通过类（模板）的构造函数创建。构造函数的参数是读入的若干信息。

注意：需要设计人员类（模板）的继承链。在设计时，注意正确的分类，不要用角色去分类。例如：按职位分类就是按角色分类，从原则上讲是不正确的。正确的做法是：人员是一种类（模板），职位是一种类（模板）（属性包含年薪）。人员类（模板）可以不需要子类，而职位类（模板）可以有多种子类。参见教材第 6 章：正确的分类。

参考：

人员类（模板）：`employee`

职位类（模板）：`title`，属性包括：职位、年薪

职位类（的对象）是人员类的属性。

注意：类（模板）要求要有这些成员：构造函数、复制构造函数、析构函数、重载的赋值运算符。

3. 结果集有两类：人员记录集、统计结果集。需要设计结果集的类（模板）。
4. 建立人员记录的存储容器。例如：存储容器采用带头尾节点的双向链表类模板 `list`。编写链表的实现代码（包括正向、逆向迭代器）。在链表存入所有人员对象。（思考：应该存入对象的什么？）

注意：`list` 类模板要求至少有这些成员：构造函数、复制和转移复制构造函数、析构函数、重载的赋值和转移赋值运算符、正向和逆向迭代器、`push_back`、`emplace_back`、`remove`。其中，`remove` 用于删除链表中指定的数据，其参数是指向节点的指针。请自行设计其他接口。

复制采用深复制。

迭代器是随机访问迭代器，即：除了++和--，它还支持+n 和-n 操作。n 是一个正整数。

注：读入的数据要按工号排序。

注：可以采用其他形式的容器，但成员与 `list` 一样。

5. 为排序、查询和统计编写泛型算法。可能会编写一些辅助可调用对象。

1) 排序 `sort` 算法

功能：对容器内所有节点升序排序。

```
template <typename range, typename compare>
void sort(range r, compare fn);
```

其中，参数 `r` 为容器，`fn` 为用于比较的可调用对象。

2) 查找 `find` 算法。

根据谓词（是一个可调用对象）查找满足条件的记录，返回指向结果的迭代器。查找的结果只是一条记录。如果查询结果要求的是一个集合，那么要想办法将这个结果插入到集合中。

```
template <typename iterator, typename filter>
iterator find(iterator first, iterator last, filter fn)
```

其中，参数 `first` 和 `last` 为迭代器，表示出查找范围，`fn` 为谓词。

注：范围不一定是整个容器哦！

3) 统计 `statistic` 算法

统计满足条件的记录数。

请自行设计接口。

6. 查询、统计结果如果是一个集合，那么这个集合就是一个 `list`，其中包含符合条件的人员对象。

注：查询结果要按工号排序。

注：算法不等同于功能模块。实际上，是在功能模块中调用算法。

7. 除了泛型算法，不能出现全局函数。这意味着，所有功能模块必须打包在一个类中。请自行设计这个类。

8. 采用多源码文件形式，使用 `make` 建造应用，不能使用 IDE 工具的 `project` 或 `sln`。可以使用 `CMake` 工具。`make` 依赖文件用默认的名字：`Makefile`。

注：强烈建议文件和目录用全英文命名。

9. 强烈建议使用 `Git` 进行代码托管。请自行研究 `Git` 的使用。推荐使用国产 `Gitee`。

附件 2：项目二要求

一、 内容和要求

运用 C++ 知识群和其它知识，对标 MySQL，开发一个微型数据库管理系统。

二、 系统功能要求

一) 具体功能要求

1. 存储功能

采用宿主操作系统的文件系统。数据表、索引（如果有）等用文件，目录结构和文件格式自定。

目录结构和文件命名方式示例：

```
data //目录
|---- person //目录，库名
|          |---- person.dat //表文件
|          +---- person.idx //同名表的索引文件
+----- other
```

2. DDL

至少实现如下语句：

1) create database

功能：创建数据库

语法：

```
create database <dbname>
```

2) drop database

功能：删除数据库

语法：

```
drop database <dbname>
```

3) use

功能：切换数据库

语法：

```
use <dbname>
```

4) create table

功能：创建表

语法:

```
create table <table-name> (  
    <column> <type> [primary],  
    ...)
```

表名和列名: 全英文小写, 不含_和特殊字符。

数据类型 **type**:

- ✧ **int**: 采用 C++ 的默认长度, 不考虑多种 **int**。
- ✧ **string**: 最长 256 字符的定长串。编码类型: UTF-8。

如指定列是 **primary** (主键), 则为表建立索引。索引数据结构自定。

5) drop table

功能: 删除表

语法:

```
drop table <table-name>
```

请自行设计所有的错误处理。以下同。

3. DML

至少实现如下语句:

1) select

功能: 根据条件 (如果有) 查询表, 显示查询结果。

语法:

```
select <column> from <table> [ where <cond> ]
```

- ✧ **<column>**: **<column-name>** | *****。只需一个列名 (如要更多, 请自行设计)。*****表示所有列。
- ✧ **<where>**子句: 可选。如无, 表示无条件查询。
 - **<cond>** : **<column>** **<op>** **<const-value>**
 - **<op>**: **=**/**</>**之一

2) delete

功能: 根据条件 (如果有) 删除表中的记录。

语法:

```
delete <table> [ where <cond> ]
```

- ✧ **<where>**子句: 语法同 **select** 的。

3) insert

功能：在表中插入数据。

语法：

```
insert <table> values (<const-value>[, <const-value>...])
```

二) 界面要求

模仿 MySQL 的交互式界面。例如：运行你设计的 DBMS，可能的操作序列如下：

```
> create table person (id int primary, name string)
```

反馈信息在这里

```
> use person
```

```
> insert person values(1001, "peter")
```

反馈信息在这里

```
> select name from person where id = 1001
```

反馈信息在这里

```
> exit
```

三、 编码要求

1. 总体无特别要求，只要能充分使用 C++ 的功能，包括 STL 库。
2. 建议采用多源码文件形式，使用 make 建造应用，不能使用 IDE 工具的 project 或 sln。可以使用 CMake 工具。make 依赖文件用默认的名字：Makefile。
注：强烈建议文件和目录用全英文命名。
3. 强烈建议使用 Git 进行代码托管。请自行研究 Git 的使用。推荐使用国产 Gitee。

附件 3：项目三要求

一、 内容和要求

1. 因为三四年级的同学这学期在实习，因此为了不占用更多的时间，项目选题自定。
当然，你也可以选择项目二，但不能选项目一。
2. 难度不低于项目二的要求，要保证工作量和难度。
3. 必须使用 C++ 进行开发，不得用其他语言代替。