



数据结构课程设计文档

题目：考试系统

姓名： 赵卓冰

学号： 2252750

专业： 软件工程

年级： 2023 级

指导教师： 张颖

2024 年 12 月 1 日

目录

运行环境与开发工具

项目要求

项目简介

UI界面展示

代码架构

1 Student 类

2 StudentList 类

功能模块介绍

1 学生信息的添加

2 学生信息的删除

3 学生信息的查找

4 学生信息的修改

5 统计信息

用户交互

错误处理和输入验证

性能考虑

未来改进

心得体会

1. 运行环境与开发工具

本项目可以在不同的开发环境和编译运行环境上运行：

- **Windows 操作系统：**

- 版本：Windows 10 x64
- IDE：Visual Studio 2022 (Debug 模式)
- 编译器：MSVC 14.39.33519

- **Linux 操作系统：**

- 版本：Ubuntu 20.04.6 LTS
- IDE：VS Code
- 编译器：gcc version 9.4.0 (Ubuntu 9.4.0-1ubuntu1~20.04.2)

2. 项目要求

该项目实现了一个用于管理考生信息的考试系统。系统可以存储考生的基本信息，包括准考证号、姓名、性别、年龄和报考类别。用户可以对考生信息进行增删查改（增、删、查、改）和统计操作。

系统功能包括：

- 1. **添加考生信息**：能够添加新的考生信息到系统中，并指定插入位置。
- 2. **删除考生信息**：删除指定考生的记录。
- 3. **查找考生信息**：根据准考证号查询考生的详细信息。
- 4. **修改考生信息**：修改指定考生的记录。
- 5. **统计信息**：统计考生的男女比例，以及各个年龄段的考生数量。

3. 项目简介

本项目是一个基于链表数据结构的考试管理系统，实现了对考生信息的管理。用户可以通过交互式菜单对考生信息进行增、删、查、改操作，以及进行统计分析。整个项目旨在帮助用户了解链表的基本操作，并应用在实际的项目中。

项目包含的主要功能有：

- **学生信息的动态管理**：使用链表数据结构，能够灵活地对学生信息进行添加、删除和修改。
- **信息查询和统计**：根据用户的需求，查询特定的考生信息或统计考生的性别比例和年龄分布。
- **信息的输入验证和错误处理**：对输入的考生信息进行合法性检查，确保数据的正确性。

4. UI界面展示

- 用户输入考生人数和考生信息

```
首先请建立考生信息系统！
请输入考生人数 (1-2147483647)： 4

-----考生信息输入规则-----
| 考号：    | 由0-9的构成的字符串，长度不超过20 |
| 姓名：    | 字符串，英文不超过50个字符，中文不超过25个字 |
| 性别：    | 男或女 |
| 年龄：    | 整数，1-150之间 |
| 报考类别：| 字符串，英文不超过30个字符，中文不超过15个字 |
| 注意：    | 参数之间用空格或回车分隔 |
-----

请依次输入考生的考号，姓名，性别，年龄及报考类别：
12345 冰冰 男 20 软件工程
23467 水水 女 19 计算机
88886 火火 女 21 法学
40319 鱼鱼 女 26 金融学

-----所有考生信息-----
| 考号 | 姓名 | 性别 | 年龄 | 报考类别 |
| 12345 | 冰冰 | 男 | 20 | 软件工程 |
| 23467 | 水水 | 女 | 19 | 计算机 |
| 88886 | 火火 | 女 | 21 | 法学 |
| 40319 | 鱼鱼 | 女 | 26 | 金融学 |
-----
```

• 插入操作（输入1）

```
-----
| 输入 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 0 |
|-----|
| 操作 | 插入 | 删除 | 查找 | 修改 | 统计 | 取消操作 |
|-----|
请选择您要进行的操作（输入0-5的一个整数）：
1
您选择的操作为1
请输入您要插入考生的位置(1为第一个位置)：2

-----考生信息输入规则-----
| 考号： | 由0-9的构成的字符串，长度不超过20 |
| 姓名： | 字符串，英文不超过50个字符，中文不超过25个字 |
| 性别： | 男或女 |
| 年龄： | 整数，1-150之间 |
| 报考类别： | 字符串，英文不超过30个字符，中文不超过15个字 |
| 注意： | 参数之间用空格或回车分隔 |
|-----|

请依次输入考生的考号，姓名，性别，年龄及报考类别：
66666 羽羽 女 20 法学

-----所有考生信息-----
| 考号 | 姓名 | 性别 | 年龄 | 报考类别 |
|-----|
| 12345 | 冰冰 | 男 | 20 | 软件工程 |
| 66666 | 羽羽 | 女 | 20 | 法学 |
| 23467 | 水水 | 女 | 19 | 计算机 |
| 88886 | 火火 | 女 | 21 | 法学 |
| 40319 | 鱼鱼 | 女 | 26 | 金融学 |
|-----|
```

• 删除操作（输入2）

```
-----
| 输入 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 0 |
|-----|
| 操作 | 插入 | 删除 | 查找 | 修改 | 统计 | 取消操作 |
|-----|
请选择您要进行的操作（输入0-5的一个整数）：
2
您选择的操作为2
请输入要删除的考生的考号
23467

考生信息已删除。

-----所有考生信息-----
| 考号 | 姓名 | 性别 | 年龄 | 报考类别 |
|-----|
| 12345 | 冰冰 | 男 | 20 | 软件工程 |
| 66666 | 羽羽 | 女 | 20 | 法学 |
| 88886 | 火火 | 女 | 21 | 法学 |
| 40319 | 鱼鱼 | 女 | 26 | 金融学 |
|-----|
```

• 查找操作（输入3）

```
-----
| 输入 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 0 |
|-----|
| 操作 | 插入 | 删除 | 查找 | 修改 | 统计 | 取消操作 |
|-----|
请选择您要进行的操作（输入0-5的一个整数）：
3
您选择的操作为3
请输入要查询的考生的考号
40319

-----您查询的考生信息-----
| 考号 | 姓名 | 性别 | 年龄 | 报考类别 |
|-----|
| 40319 | 鱼鱼 | 女 | 26 | 金融学 |
|-----|
```

- 修改操作（输入4）

```

| 输入 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 0 |
|-----|
| 操作 | 插入 | 删除 | 查找 | 修改 | 统计 | 取消操作 |
|-----|
请选择您要进行的操作（输入0-5的一个整数）：
4
您选择的操作为4
请依次输入被修改考生的考号以及修改后的姓名，性别，年龄及报考类别：
66666 小羽 女 19 经济学
考生信息已更新。

-----所有考生信息-----
考号      姓名      性别      年龄      报考类别
12345     冰冰      男        20        软件工程
66666     小羽      女        19        经济学
88886     火火      女        21        法学
40319     鱼鱼      女        26        金融学

```

- 统计操作（输入5）

```

| 输入 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 0 |
|-----|
| 操作 | 插入 | 删除 | 查找 | 修改 | 统计 | 取消操作 |
|-----|
请选择您要进行的操作（输入0-5的一个整数）：
5
您选择的操作为5

-----统计结果-----
男性占比：25%
女性占比：75%
19岁, 共 1人
20岁, 共 1人
21岁, 共 1人
26岁, 共 1人

```

- 结束操作（输入0）

```

| 输入 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 0 |
|-----|
| 操作 | 插入 | 删除 | 查找 | 修改 | 统计 | 取消操作 |
|-----|
请选择您要进行的操作（输入0-5的一个整数）：
0
您选择的操作为0

D:\桌面\24Autumn\数据结构\bing_exam_system_1\examSystem\Debug\examSystem.exe (进程 68220) 已退出，代
码为 0。
按任意键关闭此窗口。 . .

```

- linux系统的界面展示

```
bing@bing-virtual-machine:~/ds$ ./examSystem
首先请建立考生信息系统！
请输入考生人数 (1-2147483647): 4

-----考生信息输入规则-----
| 考号:      | 由0-9的构成的字符串，长度不超过20      |
| 姓名:      | 字符串，英文不超过50个字符，中文不超过25个字 |
| 性别:      | 男或女                                    |
| 年龄:      | 整数，1-150之间                            |
| 报考类别:  | 字符串，英文不超过30个字符，中文不超过15个字 |
| 注意:      | 参数之间用空格或回车分隔                    |
-----

请依次输入考生的考号，姓名，性别，年龄及报考类别：
12345 冰冰 男 20 软件工程
23467 水水 女 19 计算机
88886 火火 女 21 法学
40319 鱼鱼 女 26 金融学

-----所有考生信息-----
考号      姓名      性别      年龄      报考类别
12345     冰冰      男        20        软件工程
23467     水水      女        19        计算机
88886     火火      女        21        法学
40319     鱼鱼      女        26        金融学
-----
```

- 这里仅展示统计操作，所有操作和windows系统相同

```
-----
| 输入 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 0 |
-----
| 操作 | 插入 | 删除 | 查找 | 修改 | 统计 | 取消操作 |
-----
请选择您要进行的操作（输入0-5的一个整数）：
5
您选择的操作为5

-----统计结果-----
男性占比：25%
女性占比：75%
19岁,共 1人
20岁,共 1人
21岁,共 1人
26岁,共 1人
-----
```

5. 代码架构

项目的代码架构主要分为两个类：`Student` 类和 `StudentList` 类，分别用于表示单个学生和学生信息的链表结构。

5.1. `Student` 类

`Student` 类用于存储单个学生的基本信息，包括准考证号、姓名、性别、年龄、报考类别以及指向下一个学生节点的指针。

- 成员变量：
 - `exam_id`：考生的准考证号。

- `name`：考生的姓名。
- `gender`：考生的性别。
- `age`：考生的年龄。
- `exam_category`：考生的报考类别。
- `next`：指向下一个学生节点的指针。
- **主要方法：**
 - `Display()`：打印考生的详细信息。
 - `Modify()`：修改考生的基本信息。
 - `SetNext()` 和 `GetNext()`：设置和获取下一个学生节点的指针。

5.2. `StudentList` 类

`StudentList` 类用于管理学生信息的链表，提供增、删、查、改和统计功能。

- **成员变量：**
 - `head`：链表的头节点指针。
- **主要方法：**
 - `InsertStudent()`：插入新的学生信息到链表中。
 - `DeleteStudent()`：删除链表中指定的学生信息。
 - `SearchStudent()`：根据准考证号查找学生。
 - `ModifyStudent()`：修改指定学生的信息。
 - `Statistics()`：统计男女比例及各个年龄段的考生数量。
 - `DisplayStudents()`：显示所有学生的信息。

6. 功能模块介绍

6.1. 学生信息的添加

该功能允许用户向链表中插入新的学生信息。用户需要输入学生的准考证号、姓名、性别、年龄和报考类别，系统会对输入进行验证，确保数据的合法性。用户还可以指定插入的位置，如果指定位置不合法，则会自动插入到链表末尾。

6.2. 学生信息的删除

用户可以根据准考证号删除链表中的某个学生信息。如果链表为空或未找到该准考证号，系统会提示相应的错误信息。

6.3. 学生信息的查找

通过准考证号查找学生的详细信息。查找到的学生信息会显示在屏幕上，包括准考证号、姓名、性别、年龄和报考类别。

6.4. 学生信息的修改

用户可以修改链表中已有的学生信息。修改时需要输入准考证号和新学生的信息，系统会检查准考证号的合法性。

6.5. 统计信息

统计功能可以计算并输出考生的男女比例以及不同年龄段的考生人数分布。通过对链表进行遍历，实现数据的统计和结果输出。

7. 用户交互

用户通过命令行与系统进行交互，使用数字选择所需的操作。以下是用户操作的菜单选项：

1. 插入考生信息
2. 删除考生信息
3. 查询考生信息
4. 修改考生信息
5. 统计考生信息
6. 退出系统

输入数字进行选择后，系统会提示用户进一步输入所需的数据，并对输入进行合法性验证。如果输入不合法，会提示重新输入。

8. 错误处理和输入验证

为了保证系统的稳定性和数据的准确性，项目对用户的输入进行了严格的验证：

- **考生的准考证号**：必须为数字且长度不超过 20 位。
- **考生的姓名**：长度不超过 50 个字符。
- **考生的性别**：只能为“男”或“女”。
- **考生的年龄**：必须在 1 到 150 之间。
- **考生的报考类别**：长度不超过 30 个字符。

如果用户的输入不符合要求，系统会提示错误信息并要求重新输入。

9. 性能考虑

在本项目中，链表的增删查改操作时间复杂度为 $O(n)$ ，其中 n 为链表长度。由于链表的结构适合于频繁的插入和删除操作，且项目规模较小（学生数量有限），因此性能能够满足需求。如果需要处理大规模数据，可考虑优化链表操作或使用更高效的数据结构，如哈希表。

10. 未来改进

未来可以对项目进行如下改进：

- 数据持久化**：将考生信息保存到文件中，实现数据的持久化存储，使得系统能够在重启后保持数据不丢失。
- 图形化界面**：可以为系统添加图形用户界面（GUI），提高用户体验。
- 多线程支持**：在统计等耗时操作中引入多线程，提高程序的运行效率。
- 改进数据结构**：在大规模数据的情况下，可考虑使用更高效的数据结构（如平衡树、哈希表等）来提升性能。

11. 心得体会

通过本项目，我学习了链表的基本操作及其在实际应用中的应用，掌握了如何使用 C++ 进行数据管理和输入验证。第一个项目主要是让我熟悉如何自定义数据结构，然后合理地设计数据结构的成员变量和成员函数，这个考试系统的逻辑并不难，但是要把整体框架安排好还是要花费一定的心思的。