

电子科技大学信息与软件工程学院

实 验 报 告

学 号 2018091602012

姓 名 杨贺然

(实验) 课程名称 程序设计与算法基础 II

理论教师 郝宗波

实验教师 郝宗波

电子科技大学

实验报告

学生姓名：杨贺然 学号：2018091602012 指导教师：郝宗波

实验地点：基础实验大楼 A508 实验时间：2019.04.19

一、实验名称：学生课程成绩查询程序

二、实验学时：8 课时

三、实验目的：

1. 掌握单链表的定义和使用方法；
2. 掌握单链表的创建，插入，查找与删除节点的方法；
3. 掌握输出单链表节点的方法；
4. 掌握磁盘读写文件的方法；
5. 掌握栈和队列的使用方法。

四、实验原理：

链表是一种物理存储单元上非连续、非顺序的存储结构，数据元素的逻辑顺序是通过链表中的指针链接次序实现的。链表由一系列结点（链表中每一个元素称为结点）组成，结点可以在运行时动态生成。每个结点包括两个部分：一个是存储数据元素的数据域，另一个是存储下一个结点地址的指针域。由于其可扩展性高，适用于这样需要动态添加元素的操作，因此采用链表作为数据存储方式。

栈是一种先进先出的数据结构，队列是一种先进后出的数据结构，利用栈可以实现链表反向，利用队列可以动态管理链表中元素。

五、实验内容：

设有学生信息文件 `student.dat`，每个学生记录包括：学号 `sno`、姓名 `sname`、性别 `sex`、专业 `major`；课程信息文件 `course.dat`，课程记录包括：课程号 `cno`、课程名称 `cname`、课时数 `classHours`；课程成绩信息文件 `courseGrade.dat`，成绩记录包括学号 `sno`、课程号 `cno`、考试成绩 `score`；自学教材 61-64 页线性表的应用，设计应用程序完成如下功能，同时需要设计程序运行的功能菜单：

- (1) 输入 10 条学生记录，其中软件技术专业 5 人，人工智能专业 5 人，并存入文件 `student.dat` 中；
- (2) 输入 3 门课程（数据库、数据结构、程序设计）信息记录，并存入文件 `course.dat` 中；
- (3) 输入上述 10 位同学分别选修上述三门课程的考试成绩到文件 `courseGrade.dat` 中；
- (4) 从文件 `student.dat` 中读出学生信息，生成按照学号升序排列的单向链表，并在屏幕上显示输出；
- (5) 从文件 `course.dat` 中读出课程信息，生成按照课程号升序排列的单向链表，并在屏幕上显示输出；
- (6) 从文件 `courseGrade.dat` 中读出成绩信息，生成按照学号和课程号升序排列的单链表，并在屏幕上显示输出；
- (7) 查询所有学生所有课程的考试成绩，生成该课程的成绩单链表，要求包括学号、学生姓名、专业、课程名、考试成绩等信息，按照考试成绩降序排列，并将学生的该成绩信息输出到文件 `studentGrade.dat` 中，同时在屏幕上显示输出；
- (8) 在（7）的链表中，查询指定课程号的所有学生的考试成绩，生成该课程的成绩单链表，要求包括学号、学生姓名、专业、课程名、考试成绩等信息，按照考试成绩降序排列输出到屏幕上显示；
- (9) 在（7）的链表中，查询指定课程号的考试成绩小于 60 分的学生成绩信息，生成该课程的成绩链表，要求包括学号、学生姓名、专业、课程名、考试成绩等信息，并按照考试成绩降序排列在屏幕上显示输出；
- (10) 使用栈实现将（4）的单链表中的学生信息逆序生成新的链表；
- (11) 设计使用链式队列完成问题（7）的要求。

六、实验器材（设备、元器件）：

个人电脑一台。

七、实验步骤：

1. 明确学生与课程属性，定义结构与链表结构

学生信息包括学生姓名，学号，性别，专业；课程信息包括课程号，课程名

称和学时；成绩信息包括学号，课程号，成绩。其中用字符数组保存学生姓名，学号，课程号，课程名称，用布尔型保存学生性别和专业，用整数型保存学时数与成绩。链表结构包括学生信息，课程信息或成绩信息与下一节点指针。

2. 实现主程序部分

主程序部分需要输出菜单，接收用户选择。这里用标准输入输出与用户交互。

3. 实现创建学生信息链表功能

该函数需要从标准输入中读入学生的所有信息，然后创建链表节点存储，并插入学生信息的链表中。最后需要把学生的信息全部输出到文件中。

详细实现详见附件 `studentsInfo.c` 中 `void inputStudentInfo()`。

4. 实现创建课程信息链表功能

该函数需要从标准输入中读入课程的所有信息，然后创建链表节点存储，并插入课程信息的链表中。最后需要把课程的信息全部输出到文件中。

详细实现详见附件 `studentsInfo.c` 中 `void inputCourseInfo()`。

5. 实现创建成绩信息链表功能

该函数需要从标准输入中读入成绩的所有信息，然后创建链表节点存储，并插入成绩信息的链表中。最后需要把成绩的信息全部输出到文件中。

详细实现详见附件 `studentsInfo.c` 中 `void inputGradeInfo()`。

6. 实现读入学生信息并按学号排序的功能

该函数需要从文件读入学生信息，并将学生信息按学号排序后输出到屏幕。每次读取一条学生信息记录，都将它保存到一个链表节点中。从头遍历链表，直到找到第一个学号比这条记录大位置，并将其插入到这个位置前面。最后从头开始输出链表中元素。

详细实现详见附件 `studentsInfo.c` 中 `void rwGenerateStudentLink()`。

7. 实现读入课程信息并按课程号排序功能

该函数需要从文件读入课程信息，并将课程信息按课程号排序后输出到屏幕。每次读取一条课程信息记录，都将它保存到一个链表节点中。从头遍历链表，直到找到第一个课程号比这条记录大位置，并将其插入到这个位置前面。最后从头开始输出链表中元素。

详细实现详见附件 `studentsInfo.c` 中 `void rwGenerateCourseLink()`。

8. 实现读入成绩信息并按学号与课程号排序功能

该函数需要从文件读入成绩信息，并将成绩信息按学号与课程号排序后输出到屏幕。每次读取一条成绩信息记录，都将它保存到一个链表节点中。以课程号为第一关键字，学号为第二关键字，从头遍历链表，直到找到第一个课程号比这条记录大，或课程号相同且第一个学号比这条记录大的位置，将这条记录插入至该位置前面。最后从头开始输出链表中元素。

详细实现详见附件 studentsInfo.c 中 void rwGenerateGradeLink()。

9. 实现生成成绩单链表功能

该函数利用 (4)，(5)，(6) 中生成的链表生成成绩单链表。先从 (6) 中生成的链表获取学号，课程号和成绩信息，之后从 (4)，(5) 中链表把信息补全。最后以课程号为第一关键字，成绩为第二关键字，从头遍历链表，直到找到第一个课程号比这条记录大，或课程号相同且第一个成绩比这条记录小的位置，将这条记录插入至该位置前面。最后从头开始输出链表中元素，注意要输出到屏幕和文件。

详细实现详见附件 studentsInfo.c 中 void generateReportLink()。

10. 实现查询指定课程成绩成绩单功能

该函数利用 (7) 中生成的链表生成成绩单链表。遍历链表中的每一个元素，将课程号与查询的课程号相同的记录输出。

详细实现详见附件 studentsInfo.c 中 void generatePartReportLink()。

11. 实现查询不及格学生记录功能

该函数利用 (7) 中生成的链表生成成绩单链表。遍历链表中的每一个元素，如果这条记录的成绩小于 60，则输出这条记录。

详细实现详见附件 studentsInfo.c 中 void getFailedStudent()。

12. 实现学生信息逆序存储功能

该函数利用学生信息链表，将链表中元素依次全部压入栈中，然后依次弹出元素，将元素按弹出先后次序插入链表尾部。

详细实现详见附件 studentsInfo.c 中 void reverseStudentLink()。

13. 实现用队列管理成绩信息功能

该函数利用成绩信息链表，将链表中元素依次插入队列。再从队列中弹出。

详细实现详见附件 studentsInfo.c 中 void generateReportLink_queue()。

14. 反复调试直到程序可以正常实现所有功能

八、实验结果与分析（含重要数据结果分析或核心代码流程分析）：

1. 主界面实现

```
*****
1. 输入学生信息并保存；
2. 输入课程信息并保存；
3. 输入成绩信息并保存；
4. 读取学生信息，创建按学号升序的单向链表；
5. 读取课程信息，创建按课程号升序的单向链表；
6. 读取成绩信息，创建按学号和课程号升序的单向链表；
7. 读取成绩信息，查询所有学生所有课程的考试成绩（需先运行 1, 2, 3）；
8. 读取成绩信息，查询所有学生指定课程的考试成绩（需先运行 7）；
9. 读取成绩信息，查询指定课程成绩小于 60 分的学生（需先运行 7）；
a. 将 4 中生成的链表反转（需先运行 4）；
b. 用链式队列解决 7 的问题；
其他. 退出系统；
*****
输入您的选择：
```

2. 输入学生信息并保存

```
*****
输入您的选择：1
请输入学号：0 yhr1 M S
请输入姓名：请输入性别（F - 女，M - 男）：请输入专业（S - 软件技术，A - 人工智能）：录入成功
请输入学号：1 yhr2 F A
请输入姓名：请输入性别（F - 女，M - 男）：请输入专业（S - 软件技术，A - 人工智能）：录入成功
请输入学号：2 HeRaNO M A
请输入姓名：请输入性别（F - 女，M - 男）：请输入专业（S - 软件技术，A - 人工智能）：录入成功
请输入学号：3 jiasdfhdshf F S
请输入姓名：请输入性别（F - 女，M - 男）：请输入专业（S - 软件技术，A - 人工智能）：录入成功
请输入学号：4 sdfsadfdsc M A
请输入姓名：请输入性别（F - 女，M - 男）：请输入专业（S - 软件技术，A - 人工智能）：录入成功
请输入学号：5 werqwerqwe M S
请输入姓名：请输入性别（F - 女，M - 男）：请输入专业（S - 软件技术，A - 人工智能）：录入成功
请输入学号：6 Kanade F A
请输入姓名：请输入性别（F - 女，M - 男）：请输入专业（S - 软件技术，A - 人工智能）：录入成功
请输入学号：7 Yuzuru M A
请输入姓名：请输入性别（F - 女，M - 男）：请输入专业（S - 软件技术，A - 人工智能）：录入成功
请输入学号：8 Taiko F S
请输入姓名：请输入性别（F - 女，M - 男）：请输入专业（S - 软件技术，A - 人工智能）：录入成功
请输入学号：9 osu M A
请输入姓名：请输入性别（F - 女，M - 男）：请输入专业（S - 软件技术，A - 人工智能）：录入成功
操作成功
```

3. 输入课程信息并保存

```
输入您的选择：2
请输入课程编号：C01
请输入课程名称：Database
请输入课时数：48
录入成功
请输入课程编号：C02
请输入课程名称：DataStructure
请输入课时数：64
录入成功
请输入课程编号：C03
请输入课程名称：ProgramDesign
请输入课时数：64
录入成功
操作成功
```

4. 输入成绩信息并保存

```
*****
输入您的选择: 3
请输入学号: 1 C01 100
请输入课程号: 请输入考试成绩: 录入成功
请输入学号: 2 C01 75
请输入课程号: 请输入考试成绩: 录入成功
请输入学号: 3 C01 66
请输入课程号: 请输入考试成绩: 录入成功
请输入学号: 4 C02 53
请输入课程号: 请输入考试成绩: 录入成功
请输入学号: 5 C02 60
请输入课程号: 请输入考试成绩: 录入成功
请输入学号: 6 C02 61
请输入课程号: 请输入考试成绩: 录入成功
请输入学号: 7 C03 98
请输入课程号: 请输入考试成绩: 录入成功
请输入学号: 8 C03 88
请输入课程号: 请输入考试成绩: 录入成功
请输入学号: 9 C03 13
请输入课程号: 请输入考试成绩: 录入成功
请输入学号: 0 C03 59
请输入课程号: 请输入考试成绩: 录入成功
请输入学号: 1 C02 70
请输入课程号: 请输入考试成绩: 录入成功
请输入学号: 2 C02 71
请输入课程号: 请输入考试成绩: 录入成功
请输入学号: 3 C02 45
请输入课程号: 请输入考试成绩: 录入成功
请输入学号: 4 C03 80
请输入课程号: 请输入考试成绩: 录入成功
请输入学号: 5 C03 63
请输入课程号: 请输入考试成绩: 录入成功
请输入学号: 6 C03 67
请输入课程号: 请输入考试成绩: 录入成功
请输入学号: 7 C01 98
请输入课程号: 请输入考试成绩: 录入成功
请输入学号: 8 C01 66
请输入课程号: 请输入考试成绩: 录入成功
请输入学号: 9 C01 40
请输入课程号: 请输入考试成绩: 录入成功
请输入学号: 0 C01 50
请输入课程号: 请输入考试成绩: 录入成功
请输入学号: 1 C03 95
请输入课程号: 请输入考试成绩: 录入成功
请输入学号: 2 C03 97
请输入课程号: 请输入考试成绩: 录入成功
请输入学号: 3 C03 88
请输入课程号: 请输入考试成绩: 录入成功
请输入学号: 4 C01 87
请输入课程号: 请输入考试成绩: 录入成功
请输入学号: 5 C01 83
请输入课程号: 请输入考试成绩: 录入成功
请输入学号: 6 C01 53
请输入课程号: 请输入考试成绩: 录入成功
请输入学号: 7 C02 42
请输入课程号: 请输入考试成绩: 录入成功
请输入学号: 8 C02 46
请输入课程号: 请输入考试成绩: 录入成功
请输入学号: 9 C02 100
请输入课程号: 请输入考试成绩: 录入成功
请输入学号: 0 C02 22
请输入课程号: 请输入考试成绩: 录入成功
操作成功
```

5. 读取学生信息，创建按学号升序的单向链表

```
输入您的选择: 4
操作成功
0 yhr1 M S
1 yhr2 F A
2 HeRaNO M A
3 jiasdfhdshf F S
4 sdfsadfdsc M A
5 werqwerqwe M S
6 Kanade F A
7 Yuzuru M A
8 Taiko F S
9 osu M A
```

6. 读取课程信息，创建按课程号升序的单向链表

```
输入您的选择: 5
操作成功
C01 Database 48
C02 DataStructure 64
C03 ProgramDesign 64
```

7. 读取成绩信息，创建按学号和课程号升序的单向链表

```
输入您的选择: 6
操作成功
C01 1 100
C01 7 98
C01 4 87
C01 5 83
C01 2 75
C01 3 66
C01 8 66
C01 6 53
C01 0 50
C01 9 40
C02 9 100
C02 2 71
C02 1 70
C02 6 61
C02 5 60
C02 4 53
C02 8 46
C02 3 45
C02 7 42
C02 0 22
C03 7 98
C03 2 97
C03 1 95
C03 8 88
C03 3 88
C03 4 80
C03 6 67
C03 5 63
C03 0 59
C03 9 13
```


8. 读取成绩信息，查询所有学生所有课程的考试成绩

```
输入您的选择：7
操作成功
1 yhr2 F A C01 Database 48 100
7 Yuzuru M A C01 Database 48 98
4 sdfsdsc M A C01 Database 48 87
5 werqwerqwe M S C01 Database 48 83
2 HeRaNO M A C01 Database 48 75
3 jiasdfhdshf F S C01 Database 48 66
8 Taiko F S C01 Database 48 66
6 Kanade F A C01 Database 48 53
0 yhr1 M S C01 Database 48 50
9 osu M A C01 Database 48 40
9 osu M A C02 DataStructure 64 100
2 HeRaNO M A C02 DataStructure 64 71
1 yhr2 F A C02 DataStructure 64 70
6 Kanade F A C02 DataStructure 64 61
5 werqwerqwe M S C02 DataStructure 64 60
4 sdfsdsc M A C02 DataStructure 64 53
8 Taiko F S C02 DataStructure 64 46
3 jiasdfhdshf F S C02 DataStructure 64 45
7 Yuzuru M A C02 DataStructure 64 42
0 yhr1 M S C02 DataStructure 64 22
7 Yuzuru M A C03 ProgramDesign 64 98
2 HeRaNO M A C03 ProgramDesign 64 97
1 yhr2 F A C03 ProgramDesign 64 95
8 Taiko F S C03 ProgramDesign 64 88
3 jiasdfhdshf F S C03 ProgramDesign 64 88
4 sdfsdsc M A C03 ProgramDesign 64 80
6 Kanade F A C03 ProgramDesign 64 67
5 werqwerqwe M S C03 ProgramDesign 64 63
0 yhr1 M S C03 ProgramDesign 64 59
9 osu M A C03 ProgramDesign 64 13
```

9. 读取成绩信息，查询所有学生指定课程的考试成绩
当课程存在时：

```
输入您的选择：8
请输入查询的课程号：C02
9 osu M A C02 DataStructure 64 100
2 HeRaNO M A C02 DataStructure 64 71
1 yhr2 F A C02 DataStructure 64 70
6 Kanade F A C02 DataStructure 64 61
5 werqwerqwe M S C02 DataStructure 64 60
4 sdfsdsc M A C02 DataStructure 64 53
8 Taiko F S C02 DataStructure 64 46
3 jiasdfhdshf F S C02 DataStructure 64 45
7 Yuzuru M A C02 DataStructure 64 42
0 yhr1 M S C02 DataStructure 64 22
```

当课程不存在时:

```
输入您的选择: 8
请输入查询的课程号: C04
Didn't find the course...
```

10. 读取成绩信息, 查询指定课程成绩小于 60 分的学生
当课程存在时:

```
输入您的选择: 9
请输入查询的课程号: C01
6 Kanade F A C01 Database 48 53
0 yhr1 M S C01 Database 48 50
9 osu M A C01 Database 48 40
```

当课程不存在时:

```
输入您的选择: 9
请输入查询的课程号: C04
Didn't find the course...
```

11. 将 4 中生成的链表反转

```
输入您的选择: a
9 osu M A
8 Taiko F S
7 Yuzuru M A
6 Kanade F A
5 werqwerqwe M S
4 sdfsadfdsc M A
3 jiasdfhdshf F S
2 HeRaNO M A
1 yhr2 F A
0 yhr1 M S
```

12. 用链式队列解决 7 的问题

```

输入您的选择: b
操作成功
1 yhr2 F A C01 Database 48 100
7 Yuzuru M A C01 Database 48 98
4 sdfsdsc M A C01 Database 48 87
5 werqwerqwe M S C01 Database 48 83
2 HeRaNO M A C01 Database 48 75
3 jiasdfhdshf F S C01 Database 48 66
8 Taiko F S C01 Database 48 66
6 Kanade F A C01 Database 48 53
0 yhr1 M S C01 Database 48 50
9 osu M A C01 Database 48 40
9 osu M A C02 DataStructure 64 100
2 HeRaNO M A C02 DataStructure 64 71
1 yhr2 F A C02 DataStructure 64 70
6 Kanade F A C02 DataStructure 64 61
5 werqwerqwe M S C02 DataStructure 64 60
4 sdfsdsc M A C02 DataStructure 64 53
8 Taiko F S C02 DataStructure 64 46
3 jiasdfhdshf F S C02 DataStructure 64 45
7 Yuzuru M A C02 DataStructure 64 42
0 yhr1 M S C02 DataStructure 64 22
7 Yuzuru M A C03 ProgramDesign 64 98
2 HeRaNO M A C03 ProgramDesign 64 97
1 yhr2 F A C03 ProgramDesign 64 95
8 Taiko F S C03 ProgramDesign 64 88
3 jiasdfhdshf F S C03 ProgramDesign 64 88
4 sdfsdsc M A C03 ProgramDesign 64 80
6 Kanade F A C03 ProgramDesign 64 67
5 werqwerqwe M S C03 ProgramDesign 64 63
0 yhr1 M S C03 ProgramDesign 64 59
9 osu M A C03 ProgramDesign 64 13

```

九、总结及心得体会：

经过本实验，对学生成绩信息管理系统，链表，栈和队列有了更深刻的了解。并且破了本人曾打过最长代码的记录，锻炼了代码编写与调试能力。

十、对本实验过程及方法、手段的改进建议：

在插入链表结尾时，可以存下最后一个节点的指针，这样便于向后方插入节点。对于内存管理问题，还可以使用内存池管理内存，避免资源分配问题。

报告评分：

指导教师签字：