

哈尔滨工业大学(深圳)

《数据结构》实验报告

实验一

线性结构及其应用

学 院: 计算机科学与技术
姓 名: 房正耀
学 号: 200111213
专 业: 计算机科学与技术
日 期: 2021-3-31

一、问题分析

对于成绩的录入工作，实现一个系统，能够：

1. 将升序录入的信息以链表的形式用头插法进行降序存储；
2. 将升序存储的链表通过头插法进行反转再存储；
3. 能够对录入的链表寻找第一个交叉点结点并返回，并对此有测试功能（创建交叉点，返回是否为正确的结点）

二、详细设计

2.1 设计思想

以链表的形式记录，头插法进行反转。对于要找到的交叉节点的第一个位置，采用“快慢指针”思想，先遍历一遍获取长度（函数实现），再根据差值定位第二次遍历时的两个指针的结点位置，后依次遍历直至指针相等。

2.2 存储结构及操作

- (1) 存储结构（一般为自定义的数据类型，比如单链表，栈等。）

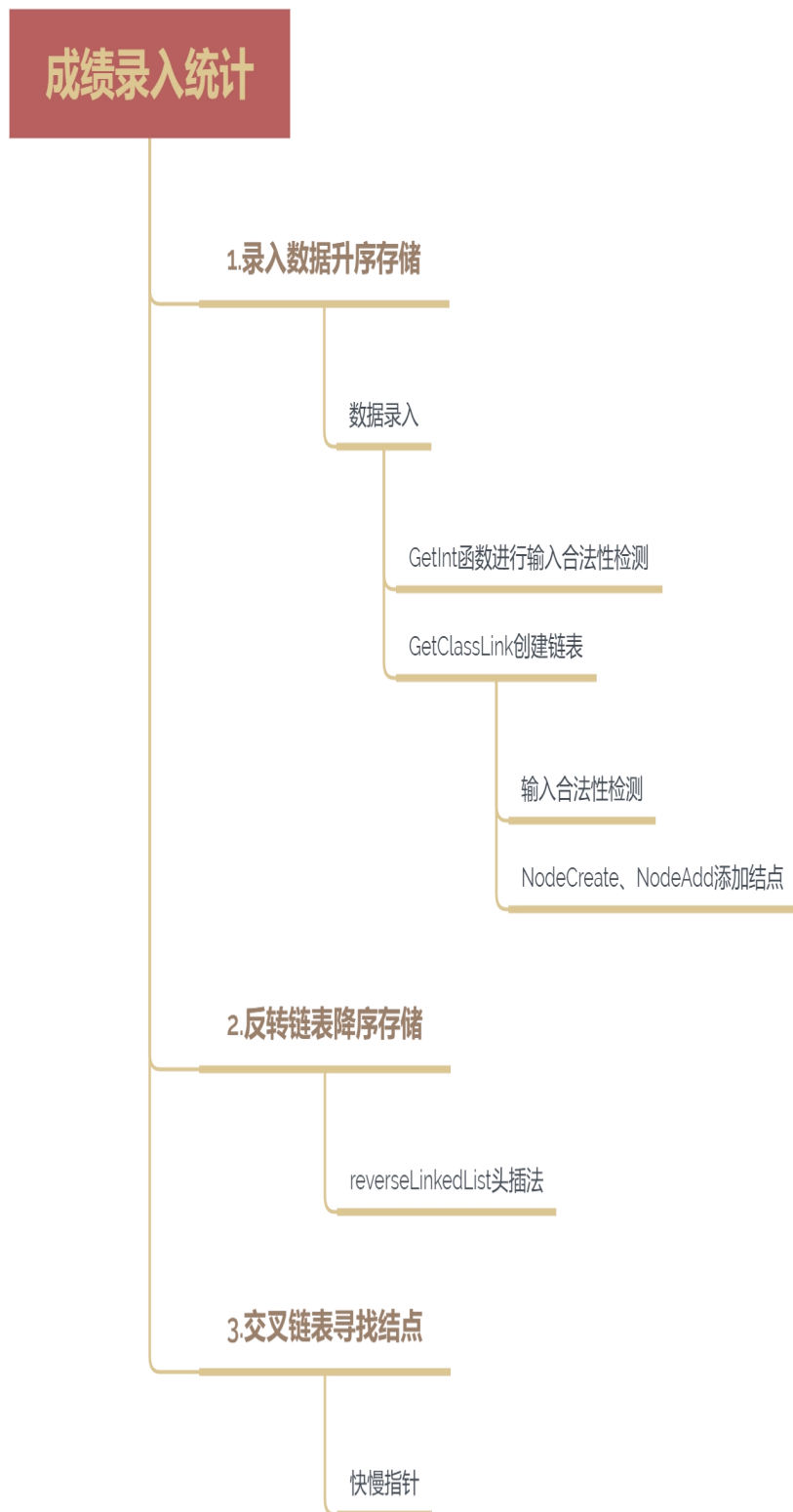
```
typedef struct node{  
    char StuID[11];  
    int Grade;  
    struct node *next;  
} StudentLinkedListNode
```

链表形式存储，结点数据类型为结构体

- (2) 涉及的操作（一般为自定义函数，可不写过程，但要注明该函数的含义。）

函数	说明
LinkLen	返回链表长度
outputStudentLinkedList	顺序输出链表
studentLinkedListAdd	添加节点
reverseLinkedList	反转链表
findCrossGeginNode	返回相交结点指针
GetClassLink	封装录入链表信息
GetInt	合法性检测
creatCrossLink	创建交叉链表
destroyCrossLink	销毁交叉链表
printLinkedListNode	打印节点信息

2.3 程序整体流程



三、用户手册

输入说明	Eg
输入班级人数	First, please input the student number of the two classes(num1 num2): 3 4
按行输入学生信息 (空格隔开信息)	Second, input studentname and grade(splite with space): sstudent1 23 sdd 34 wef 45 234 12
是否制造交叉	Wether to create the cross link?(yes:1, no:0) 1
交叉点(链表的第几个)	Please input the num1, num2 that you want to cross in class1, class2:(num1 num2) 1 2
输入错误时请根据提示 重新输入	1 0 Error!Please input again:1 1 Second, input studentname and grade(splite with space): 23 er Error!Please input again:23 er Error!Please input again:we 23 rt 45 * part1:
特色说明	举例
输入合法性检测	数字输入 (负数、零、非数字、指定范围、边界值等, 如上)
项目文件结构优化	
礼貌简洁的交互体验	
宏定义下的可读性++	<pre>/*增强代码的可读性, Head链表头指针, Position链表某结点*/ #define Position StudentLinkedListNode* #define Head StudentLinkedListNode*</pre>

四、结果

1.测试数据结果

```

"E:\experiment\lab1_stu - 副本\bin\Debug\lab1_stu.exe"
class1:
{ID:student5, Grade:58}->{ID:student4, Grade:61}->{ID:student2, Grade:77}->{ID:student3, Grade:86}->{ID:student6, Grade:87}->{ID:student7, Grade:95}->{ID:student9, Grade:96}->{ID:student8, Grade:99}->{ID:student10, Grade:100}
class2:
{ID:student11, Grade:58}->{ID:student17, Grade:66}->{ID:student13, Grade:76}->{ID:student15, Grade:89}->{ID:student16, Grade:91}->{ID:student19, Grade:93}->{ID:student20, Grade:95}->{ID:student14, Grade:96}->{ID:student12, Grade:99}->{ID:student21, Grade:100}
* part3:
{ID:student8, Grade:99}

* part1:
class1:
{ID:student2, Grade:99}->{ID:student4, Grade:96}->{ID:student5, Grade:95}->{ID:student1, Grade:93}
class2:
{ID:student12, Grade:99}->{ID:student14, Grade:96}->{ID:student20, Grade:95}->{ID:student19, Grade:93}->{ID:student16, Grade:91}->{ID:student15, Grade:89}->{ID:student13, Grade:76}->{ID:student17, Grade:66}->{ID:student11, Grade:58}->{ID:student18, Grade:56}
* part2:
class1:
{ID:student5, Grade:95}->{ID:student4, Grade:96}->{ID:student2, Grade:99}
class2:
{ID:student11, Grade:58}->{ID:student17, Grade:66}->{ID:student13, Grade:76}->{ID:student15, Grade:89}->{ID:student16, Grade:91}->{ID:student19, Grade:93}->{ID:student20, Grade:95}->{ID:student14, Grade:96}->{ID:student12, Grade:99}
* part3:
{ID:student1, Grade:93}

Process returned 0 (0x0)   execution time : 3.200 s
Press any key to continue.

```

2. 用户操作结果

```

E:\experiment\DSexperiment1\bin\Debug\DSexperiment1.exe
Welcome to the Score Entry System!
The milky tea tastes good!!!
First, please input the student number of the two classes(num1 num2):
2 3
Second, input studentname and grade(splite with space):
aasd 345
Error!Please input again:wer 23
ed 34
rt 23
fg 45
df 67
* part1:
class1:
{ID:ed, Grade:34}->{ID:wer, Grade:23}
class2:
{ID:df, Grade:67}->{ID:fg, Grade:45}->{ID:rt, Grade:23}
* part2:
class1:
{ID:wer, Grade:23}->{ID:ed, Grade:34}
class2:
{ID:rt, Grade:23}->{ID:fg, Grade:45}->{ID:df, Grade:67}
Wether to create the cross link?(yes:1,no:0)
1
Please input the num1,num2 that you want to cross in class1,class2:(num1 num2)
1
1
* part3:
{ID:ed, Grade:34}

Finished!

```

五、总结

该实验使用线性链表，在实验中增强了对指针的理解和使用，也体会到了算法设计的精妙和其中蕴含的思想，如反转链表时巧妙的“头插法”，寻找交叉结点的“快慢指针”其中的数学原理的运用。同时也增强提高了自己 debug 的能

力。