

## 天津商业大学学生实验报告

开课实验室：信息实验室

开课时间 13 年 9 月 1 日

实验报告 13 年 9 月 26 日

学院名称	信息工程	年级、专业、班	软件工程 12-01 班	学号	20125041	姓名	王靖伟	同组姓名	
课程名称	数据结构	实验项目名称	实验一 单链表			指导教师	黄橡丽		
实验类型	验证 <input checked="" type="checkbox"/> 综合 <input type="checkbox"/> 设计 <input type="checkbox"/> 创新 <input type="checkbox"/>						成绩		
教师评语	教师签名：_____ 年 月 日								

实验报告内容一般包括以下几个内容：1、目的要求 2、仪器用具及材料（仪器名称及主要规格、用具名称） 3、实验内容及原理（简单但要抓住要点，写出依据原理） 4、操作方法与实验步骤 5、数据图表格（照片） 6、实验过程原始记录 7 数据处理及结果（按实验要求处理数据、结论） 8、作业题 9、讨论（对实验中存在的问题、进一步的想法等进行讨论）

## 实验报告内容：

## 1. 实验目的、要求：

- (1) 熟练掌握单链表的建立及各种基本操作的实现。
- (2) 编写适当的主函数和相关函数，使实验题目运行出正确结果。
- (3) 当场编程、调试、编译。
- (4) 程序具有一定的健壮性、可读性，尽量简洁。
- (5) 程序运行完成后分别存盘，上交实验报告，要求写出实验体会。

## 2. 实验内容：

## (1) 实验题目

3. 两个有序单链表合并成一个有序单链表的算法。

## (2) 算法设计思想（说明整个程序由一个主函数和哪几个函数组成，并给出主要函数的算法设计思想）

## 1.主函数 void main()

//负责建立单链表 La、Lb、Lc，并且调用 CreatList\_L()、OutputList\_L()、MergeList()三个函数。

## 2.创建单链表 void CreatList\_L(LinkList &amp;head)

//先生成一个新结点，建立一个带头结点的单链表，输入链表长度，每输入一个链表元素时，生成一个  
//新结点，赋入元素值，插入到链表结尾。

## 3.输出单链表 void OutputList\_L(LinkList &amp;L)

//生成一个指针 p，指向 L，当 L 为空时，跳出；否则，一个一个输出。

## 4.将两个单链表合并 void MergeList(LinkList &amp;Lc, LinkList &amp;La, LinkList &amp;Lb)

//生成指针 pa 指向 La，生成指针 Pb 指向 Lb，用 La 的头结点作为 Lc 的头结点。当 pa 和 pb 都不为空  
//时候，如果 pb 指向的数据大于或等于 pa 指向的数据时候，把 pa 赋值给 pc 所指的下一个数据里，把  
//pa 复制给 pc，把 pa 所指的下一个数据赋值给 pa；否则，把 pb 赋值给 pc 所指的下一个数据里，把 pb  
//赋值给 pc，把 pb 所指的下一个数据复制给 pb。插入剩余段，释放 Lb 的头结点。

### (3) 程序清单

```
1  #include "stdio.h"
2  #include "stdlib.h"
3  typedef int ElemType;
4  typedef struct Lnode {
5  ElemType data;
6  struct Lnode *next;
7  }Lnode,*LinkList;
8  //以下是建立单链表
9  void CreatList_L(LinkList &head)
10 {   LinkList tail, p;
11 int n,i;
12 p=(Lnode *)malloc(sizeof(Lnode));
13 head=tail=p;
14 head->next=NULL;
15 printf("Please input length of the list:\n");
16 scanf("%d", &n);
17 printf("Please input values of the list:\n");
18 for(i=1;i<=n;i++){
19 p= (Lnode *)malloc(sizeof(Lnode));
20 scanf("%d", &p->data);
21 p->next=NULL;
22 tail->next=p;
23 tail=p;
24 }
25 printf("A list has been created successfully!\n");
26 }
27 //以下是输出单链表
28 void OutputList_L(LinkList L){
29 LinkList p = L->next;
30 if(p==NULL){
31 printf("\n No list\n");
32 return;
33 }
34 printf("The list is:\n");
35 while (p ) {
36 printf("%4d",p->data);
37 p = p->next;
38 }
39 printf("\n");
40 }
41 //以下将 La 和 Lb 表合并为 Lc 表
42 void MergeList(LinkList &Lc, LinkList &La, LinkList &Lb)
43 {   LinkList pa, pb, pc;
44 //请将该算法补充完整
45 pa=La->next;    pb=Lb->next;
46 Lc=pc=La;      // 用 La 的头结点作为 Lc 的头结点
```

```

47 while(pa&&pb){
48 if(pa->data<=pb->data){
49 pc->next=pa;pc=pa;pa=pa->next;
50 }
51 else{pc->next=pb;pc=pb;pb=pb->next;}
52 }
53 pc->next=pa?pa:pb; // 插入剩余段
54 free(Lb);          // 释放 Lb 的头结点
55 }
56 // 以下是主程序
57 void main()
58 { LinkList La,Lb,Lc;
59 printf("We should create two incremental and orderly lists first!\n");
60 printf("please creat a incremental and orderly list A\n");
61 CreatList_L(La);
62 OutputList_L(La);
63 printf("please creat a incremental and orderly list B:\n");
64 CreatList_L(Lb);
65 OutputList_L(Lb);
66 MergeList (Lc,La,Lb);
67 printf("The mergeing action has been done!\n");
68 OutputList_L(Lc);
69 }

```

### (3) 测试数据

- (a) A = (1, 3, 5, 7, 9) B = (2, 4, 6, 8, 10)  
     则 C = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)
- (b) A = (3, 5, 8, 11) B = (2, 6, 8, 9, 11, 15, 20)  
     则 C = (2, 3, 5, 6, 8, 8, 9, 11, 11, 15, 20)

### (4) 实验结果

```

F:\★总表\课程\数据结构\实验\2013年9月26日 实验一\Debug\2.exe
We should create two incremental and orderly lists first!
please creat a incremental and orderly list A
Please input length of the list:
5
Please input values of the list:
1 3 5 7 9
A list has been created successfully!
The list is:
1 3 5 7 9
please creat a incremental and orderly list B:
Please input length of the list:
5
Please input values of the list:
2 4 6 8 10
A list has been created successfully!
The list is:
2 4 6 8 10
The mergeing action has been done!
The list is:
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Press any key to continue

```

图1 测试数据(a)的实验结果

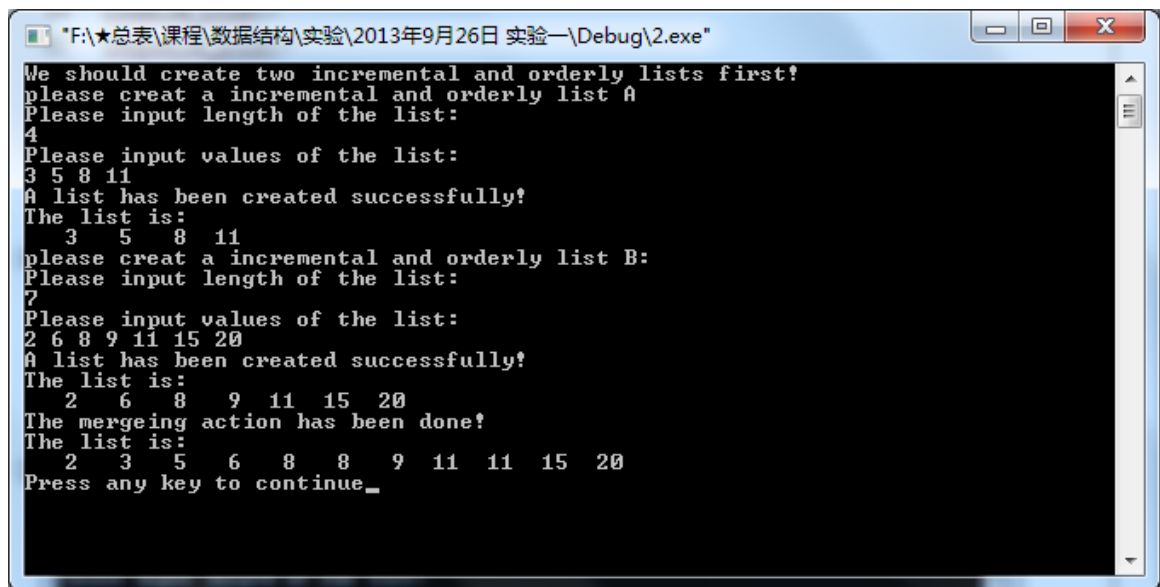


图2 测试数据(b)的实验结果

#### (5) 实验收获

程序需要 3 个指针: pa,pb,pc, 其中 pa, pb 分别指向 La 表、Lb 表的首结点, 用 pa 遍历 La 表, pb 遍历 Lb 表, pc 指向合并后的新表的最后一个结点 (即尾结点), pc 的初值指向 La 表的头结点。

合并的思想是: 先建立好两个链表 La 表和 Lb 表, 然后依次扫描 La 和 Lb 中的元素, 比较当前元素的值, 将较小者链到\*pc 之后, 如此重复直到 La 或 Lb 结束为止, 再将另一个链表余下的内容链到 pc 所指的结点之后。

```
42 void MergeList(LinkList &Lc, LinkList &La, LinkList &Lb)
43 {   LinkList pa, pb, pc;
44 //请将该算法补充完整
45 pa=La->next;   pb=Lb->next;
46 Lc=pc=La;      // 用 La 的头结点作为 Lc 的头结点
47 while(pa&&pb){
48 if(pa->data<=pb->data){
49 pc->next=pa;pc=pa;pa=pa->next;
50 }
51 else{pc->next=pb;pc=pb;pb=pb->next;}
52 }
53 pc->next=pa?pa:pb; // 插入剩余段
54 free(Lb);         // 释放 Lb 的头结点
55 }
```

时间复杂度:  $T(n)=O(\text{ListLength}(La)+\text{ListLength}(Lb))$

空间复杂度:  $S(n)=O(1)$

注 1. 每个实验项目一份实验报告。2. 实验报告第一页学生必须使用规定的实验报告纸书写, 附页用实验报告附页纸或 A4 纸书写, 字迹工整, 曲线要画在坐标纸上, 线路图要整齐、清楚 (不得徒手画)。3. 实验教师必须对每份实验报告进行批改, 用红笔指出实验报告中的错、漏之处, 并给出评语、成绩, 签全名、注明日期。4. 待实验课程结束以后, 要求学生把实验报告整理好, 交给实验指导教师, 加上实验课学生考勤及成绩登记表 (见附件 2)、目录和学院统一的封面 (见附件 3) 后, 统一装订成册存档。

制表单位: 设备处