

华中科技大学

课程实验报告

课程名称: 数据结构实验

专业班级 CS2104

学 号 U202115434

姓 名 张家豪

指导教师 袁凌

报告日期 2021 年 6 月 10 日

计算机科学与技术学院

目 录

1 基于顺序存储结构的线性表实现.....	1
1.1 实验目的	1
1.2 系统设计	3
1.3 系统测试	5
1.4 实验小结	6
2 基于链式存储结构的线性表实现.....	8
2.1 问题描述	8
2.2 系统设计	8
2.3 系统实现	9
2.4 系统测试	9
2.5 实验小结	9
3 基于二叉链表的二叉树实现	10
3.1 问题描述	10
3.2 系统设计	10
3.3 系统实现	10
3.4 系统测试	11
3.5 实验小结	11
4 基于邻接表的图实现	13
4.1 问题描述	13
4.2 系统设计	13
4.3 系统实现	13
4.4 系统测试	13
4.5 实验小结	14
5 课程的收获和建议	15
5.1 基于顺序存储结构的线性表实现	15
5.2 基于链式存储结构的线性表实现	15
5.3 基于二叉链表的二叉树实现	15
5.4 基于二叉链表的二叉树实现	16
参考文献	17

华中科技大学课程实验报告

附录 A 基于顺序存储结构线性表实现的源程序	18
附录 B 基于链式存储结构线性表实现的源程序	19
附录 C 基于二叉链表二叉树实现的源程序	20
附录 D 基于邻接表图实现的源程序	21

1 基于顺序存储结构的线性表实现

1.1 实验目的

通过实验达到:

- (1) 加深对线性表的概念、基本运算的理解;
- (2) 熟练掌握线性表的逻辑结构与物理结构的关系;
- (3) 物理结构采用顺序表, 熟练掌握顺序表基本运算的实现。

1.1.1 线性表抽象数据类型

依据最小完备性和常用性相结合的原则, 设计了线性表的数据对象和数据关系, 并以函数形式定义了线性表的初始化表、销毁表、清空表、判定空表、求表长和获得元素等 12 种基本运算, 具体运算功能定义如下:

(1) 初始化表:

InitList(L);

——初始条件: 线性表 L 不存在;

——操作结果: 构造一个空的线性表;

(2) 销毁表:

DestroyList(L);

——初始条件: 线性表 L 已存在;

——操作结果: 销毁线性表 L;

(3) 清空表:

ClearList(L);

——初始条件: 线性表 L 已存在;

——操作结果: 将 L 重置为空表;

(4) 判定空表:

ListEmpty(L);

——初始条件: 线性表 L 已存在;

——操作结果: 若 L 为空表则返回 TRUE, 否则返回 FALSE;

(5) 求表长:

ListLength(L);

——初始条件: 线性表已存在;

——操作结果: 返回 L 中数据元素的个数;

(6) 获得元素:

GetElem(L,i,e);

——初始条件: 线性表已存在, $1 \leq i \leq \text{ListLength}(L)$;

——操作结果: 用 e 返回 L 中第 i 个数据元素的值;

(7) 查找元素:

LocateElem(L,e,compare());

——初始条件: 线性表已存在;

——操作结果: 返回 L 中第 1 个与 e 满足关系 compare() 关系的数据元素的位置, 若这样的数据元素不存在, 则返回值为 0;

(8) 获得前驱:

PriorElem(L,cur_e,pre_e);

——初始条件: 线性表 L 已存在;

——操作结果: 若 cur_e 是 L 的数据元素, 且不是第一个, 则用 pre_e 返回它的前驱, 否则操作失败,pre_e 无定义;

(9) 获得后继:

NextElem(L,cur_e,next_e);

——初始条件: 线性表 L 已存在;

——操作结果: 若 cur_e 是 L 的数据元素, 且不是最后一个, 则用 next_e 返回它的后继, 否则操作失败,next_e 无定义;

(10) 插入元素:

ListInsert(L,i,e);

——初始条件: 线性表 L 已存在, $1 \leq i \leq \text{ListLength}(L)+1$;

——操作结果: 在 L 的第 i 个位置之前插入新的数据元素 e。

(11) 删除元素:

ListDelete(L,i,e);

——初始条件: 线性表 L 已存在且非空, $1 \leq i \leq \text{ListLength}(L)$;

——操作结果: 删除 L 的第 i 个数据元素, 用 e 返回其值;

(13) 遍历表:

ListTraverse(L,visit()),

——初始条件: 线性表 L 已存在;

——操作结果: 依次对 L 的每个数据元素调用函数 visit()。

附加功能:

(1) 最大连续子数组和:

MaxSubArray(L);

——初始条件: 线性表 L 已存在且非空, 请找出一个具有最大和的连续子数组 (子数组最少包含一个元素),

——操作结果: 其最大和;

(2) 和为 K 的子数组:

SubArrayNum(L,k);

——初始条件: 线性表 L 已存在且非空,

——操作结果: 该数组中和为 k 的连续子数组的个数;

(3) 顺序表排序:

sortList(L);

——初始条件: 线性表 L 已存在;

——操作结果: 将 L 由小到大排序;

1.1.2 线性表的文件形式保存

1. 设计文件数据记录格式, 以高效保存线性表数据逻辑结构 (D,R) 的完整信息;

2. 设计了线性表文件保存和加载操作的合理模式。附录 B 提供了文件存取的具体方法。

1.1.3 实现多个线性表管理

在整个链表之外设计包装链表, 将已经存在的所有线性表用链式结构串起, 对每个线性表赋予独特 ID 标识, 在每次操作中通过 ID 选择要操作的链表。

1.2 系统设计

1.2.1 数据物理结构

1. 线性表的存储数据结构

结构体定义如下：

```
1 typedef struct
2 { //顺序表（顺序结构）的定义
3     ElemType *elem;
4     int length;
5     int listsize;
6 } SqList;
```

2. 多线性表的存储数据结构

结构体定义如下：

```
1 typedef struct
2 { //线性表的集合类型定义
3     struct
4     {
5         char name[30];
6         SqList L;
7     } elem[10];
8     int length;
9 } LISTS;
```

在本程序中, 数据原子类型被定义为整型 int。

1.2.2 演示系统

包括用户操作界面和功能调用两个部分。

演示系统语言为英文且所有操作和提示语言均为英文。

用户操作界面输出可选的线性表操作, 用户输入数字选择要进行的操作。系统提示用户输入参数。

功能调用部分则将用户输入的有关信息传递给线性数据结构的操作函数进行调用, 并对函数返回值进行处理判断输出相应提示信息。

1.2.3 算法实现

```
1.status InitList(SqList L);
```

```
2.status PrepareList(Sqlist L);
3.status DestroyList(Sqlist L);
4.status ClearList(Sqlist L);
5.status ListEmpty(Sqlist L);
6.status ListLength(Sqlist L);
7.status GetElem(Sqlist L, int i, ElemType e);
8.status LocateElem(Sqlist L, ElemType e); //简化过
9.status PriorElem(Sqlist L, ElemType i, ElemType pree);
10.status NextElem(Sqlist L, ElemType i, ElemType nexte);
11.status ListInsert(Sqlist L, int i, ElemType e);
12.status ListDelete(Sqlist L, int i, ElemType e);
13.status ListTraverse(Sqlist L);
```

1.3 系统测试

主要说明针对各个函数正常和异常的测试用例及测试结果画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。

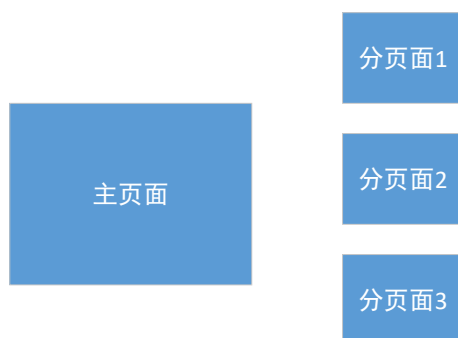


图 1-1 网页整体框架举例

1.4 实验小结

重点说明在实验中取得的实际经验, 例如调试中碰到的典型错误等, 不要写套话。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。



图 1-2 在 visio 里通过文件-打印, 把 visio 图打印成 pdf 文件

画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。

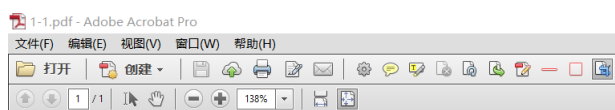


图 1-3 用 pdf 浏览器的工具, 对打印得到 pdf 图做适当的裁剪

其实吧, 用 Latex 写公式也不是很难, 请参照公式1.1。画表格就更简单了, 请看表1-1。

$$\mathcal{L}_{id} = \sum_{j=1}^c 1\{l_k = j\} \log \frac{\exp(f_j(\mathbf{W}, x_k))}{\sum_{l=1}^c \exp(f_l(\mathbf{W}, x_k))} \quad (1.1)$$

画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框

表 1-1 Mean and standard deviation of estimation error (Euler angles) on Pandora.
The best performance is in **bold**.

Method	Data	Pitch	Roll	Yaw	Accuracy
POSEidon	Depth	6.5 ± 6.6	5.4 ± 5.1	10.4 ± 11.8	0.646
	FfD	6.8 ± 7.0	5.7 ± 5.7	10.5 ± 14.6	0.647
	Gray-level	7.1 ± 6.6	5.6 ± 5.8	9.0 ± 10.9	0.639
	Depth + FfD	5.6 ± 5.0	4.9 ± 5.0	9.8 ± 13.4	0.698
	Depth + FfD + MI	5.7 ± 5.6	4.9 ± 5.1	9.0 ± 11.9	0.715
DRF	Depth	6.2 ± 9.5	4.6 ± 6.7	9.3 ± 14.6	–
Ours	Depth	5.9 ± 6.2	4.5 ± 4.9	8.8 ± 10.9	0.666
	RGB	5.5 ± 5.3	4.4 ± 5.5	8.6 ± 9.3	0.698
	RGB + Depth	5.0 ± 4.8	4.3 ± 4.9	8.1 ± 8.3	0.737

架, 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。
 画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,
 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。画
 图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。

2 基于链式存储结构的线性表实现

描述主页的结构, 给出主页截图, 描述主要设计思路等, 请见图2-1。描述主页的结构, 给出主页截图, 描述主要设计思路等。描述主页的结构, 给出主页截图, 描述主要设计思路等。描述主页的结构, 给出主页截图, 描述主要设计思路等。描述主页的结构, 给出主页截图, 描述主要设计思路等。描述主页的结构, 给出主页截图, 描述主要设计思路等。描述主页的结构, 给出主页截图, 描述主要设计思路等。



图 2-1 主页举例

2.1 问题描述

说明此实验要解决的基本问题。大力出奇迹!!! 参考文献无法显示怎么办? 陈老师正在想办法解决^[1, 2]! 我是参考文献。我是第二小节^[3]。我是第二小节^[4]。我是第二小节^[5]。

2.2 系统设计

包括整体系统结构设计和数据结构设计等。先在文件夹里的 bib 文件里添加新的参考文献, 给每篇参考文献取一个索引的名字, 然后再引用比如^{[1] [2, 4]}。请注意书籍、期刊论文、专利等 bib 条目的格式是不一样的。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,

进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。

2.3 系统实现

主要说明各个主要函数的实现思想,复杂函数可辅助流程图进行说明,函数和系统实现的源代码放在附录中。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。

2.4 系统测试

主要说明针对各个函数正常和异常的测试用例及测试结果画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。

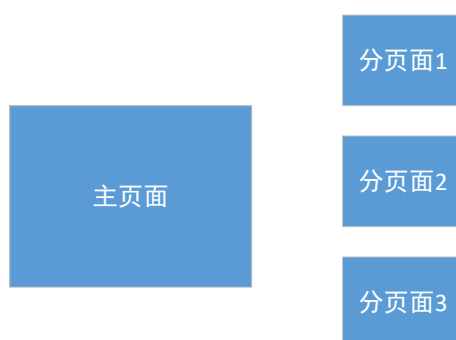


图 2-2 网页整体框架举例

2.5 实验小结

3 基于二叉链表的二叉树实现

给出分页面截图,描述主要设计思路等。给出分页面截图,描述主要设计思路等。给出分页面截图,描述主要设计思路等。给出分页面截图,描述主要设计思路等。

3.1 问题描述

说明此实验要解决的基本问题。大力出奇迹!!! 参考文献无法显示怎么办? 陈老师正在想办法解决^[1,2]! 我是参考文献。我是第二小节^[3]。我是第二小节^[4]。我是第二小节^[5]。

3.2 系统设计

包括整体系统结构设计和数据结构设计等。先在文件夹里的 bib 文件里添加新的参考文献,给每篇参考文献取一个索引的名字,然后再引用比如^{[1][2,4]}。请注意书籍、期刊论文、专利等 bib 条目的格式是不一样的。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。

3.3 系统实现

主要说明各个主要函数的实现思想,复杂函数可辅助流程图进行说明,函数和系统实现的源代码放在附录中。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。

3.4 系统测试

主要说明针对各个函数正常和异常的测试用例及测试结果画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架,进行简要的文字描述等。

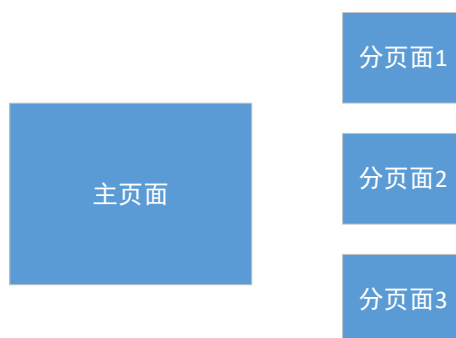


图 3-1 网页整体框架举例

3.5 实验小结

如果实验报告中要用到算法伪代码,请参考算法3.1,也可以参考算法1。如果实验报告中要用到算法伪代码,请参考算法3.1,也可以参考算法1。如果实验报告中要用到算法伪代码,请参考算法3.1,也可以参考算法1。如果实验报告中要用到算法伪代码,请参考算法3.1,也可以参考算法1。

算法 3.1. 一个复杂算法

Input: Two numbers a and b

Output: The sum of a and b

procedure A-PLUS-B(a, b)

if then $a = 0$

return b

end if

$res \leftarrow 0$

```
while  $b \neq 0$  do  
    Increase  $res$  by 1  
     $b \leftarrow b - 1$   
end while  
return  $res$   
end procedure
```

如果实验报告中要用到算法伪代码, 请参考算法3.1, 也可以参考算法1。如果实验报告中要用到算法伪代码, 请参考算法3.1, 也可以参考算法1。如果实验报告中要用到算法伪代码, 请参考算法3.1, 也可以参考算法1。如果实验报告中要用到算法伪代码, 请参考算法3.1, 也可以参考算法1。

Algorithm 1 一个更复杂算法

```
1: Initialization:  $I_{xy}, z_f = \text{Zeros}(128, 128)$ ;  
2: for  $0 \leq n < N$  do  
3:    $i = \lfloor x_n \rfloor + 64, j = \lfloor y_n \rfloor + 64$   
4:   if  $z_n < 0$  and  $|z_n| > |z_f(i, j)|$  then;  
5:      $z_f(i, j) = z_n$ ;  
6:   end if  
7:    $I_{xy}(i, j) = z_f(i, j)$ ;  
8: end for
```

4 基于邻接表的图实现

4.1 问题描述

说明此实验要解决的基本问题。大力出奇迹!!! 参考文献无法显示怎么办? 陈老师正在想办法解决^[1,2]! 我是参考文献。我是第二小节^[3]。我是第二小节^[4]。我是第二小节^[5]。

4.2 系统设计

包括整体系统结构设计和数据结构设计等。先在文件夹里的 bib 文件里添加新的参考文献, 给每篇参考文献取一个索引的名字, 然后再引用比如^{[1] [2, 4]}。请注意书籍、期刊论文、专利等 bib 条目的格式是不一样的。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。

4.3 系统实现

主要说明各个主要函数的实现思想, 复杂函数可辅助流程图进行说明, 函数和系统实现的源代码放在附录中。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。

4.4 系统测试

主要说明针对各个函数正常和异常的测试用例及测试结果画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整

体框架, 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。画图说明网页的整体框架, 进行简要的文字描述等。

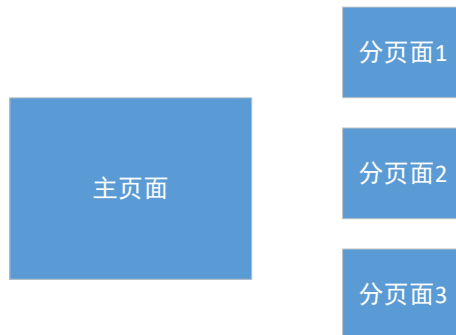


图 4-1 网页整体框架举例

4.5 实验小结

5 课程的收获和建议

描述通过学习该专题,有何收获,有何建议,如某专题可适当减少讲授时间、某专题可适当增加讲授内容和时间等。描述通过学习该专题,有何收获,有何建议,如某专题可适当减少讲授时间、某专题可适当增加讲授内容和时间等。描述通过学习该专题,有何收获,有何建议,如某专题可适当减少讲授时间、某专题可适当增加讲授内容和时间等。描述通过学习该专题,有何收获,有何建议,如某专题可适当减少讲授时间、某专题可适当增加讲授内容和时间等。描述通过学习该专题,有何收获,有何建议,如某专题可适当减少讲授时间、某专题可适当增加讲授内容和时间等。

5.1 基于顺序存储结构的线性表实现

描述通过学习计算机基础知识专题,有何收获,有何建议,如某专题可适当减少讲授时间、某专题可适当增加讲授内容和时间等。描述网页的设计和实现过程中遇到的问题及如何解决。描述网页的设计和实现过程中遇到的问题及如何解决。描述网页的设计和实现过程中遇到的问题及如何解决。描述网页的设计和实现过程中遇到的问题及如何解决。描述网页的设计和实现过程中遇到的问题及如何解决。描述网页的设计和实现过程中遇到的问题及如何解决。描述网页的设计和实现过程中遇到的问题及如何解决。描述网页的设计和实现过程中遇到的问题及如何解决。描述网页的设计和实现过程中遇到的问题及如何解决。

5.2 基于链式存储结构的线性表实现

描述通过学习文档撰写工具 LaTeX 专题,有何收获,有何建议,如某专题可适当减少讲授时间、某专题可适当增加讲授内容和时间等。描述通过学习文档撰写工具 LaTeX 专题,有何收获,有何建议,如某专题可适当减少讲授时间、某专题可适当增加讲授内容和时间等。

5.3 基于二叉链表的二叉树实现

描述通过学习编程工具 Python 专题,有何收获,有何建议,如某专题可适当减少讲授时间、某专题可适当增加讲授内容和时间等。描述通过学习编程工具 Python 专题,有何收获,有何建议,如某专题可适当减少讲授时间、某专题可适当增加讲授内容和时间等。

5.4 基于二叉链表的二叉树实现

描述通过学习计算机基础知识专题,有何收获,有何建议,如某专题可适当减少讲授时间、某专题可适当增加讲授内容和时间等。描述通过学习计算机基础知识专题,有何收获,有何建议,如某专题可适当减少讲授时间、某专题可适当增加讲授内容和时间等。

参考文献

- [1] CHEN J, LI Z, JIN Y, et al. Video Saliency Prediction via Spatio-Temporal Reasoning[J]. Neurocomputing, 2021, 462 : 59 – 68.
- [2] CHEN J, LI Q, LING H, et al. Audiovisual Saliency Prediction via Deep Learning[J]. Neurocomputing, 2021, 428 : 248 – 258.
- [3] MEHRABIAN A, RUSSELL J. An approach to environmental psychology[M]. [S.l.]: MIT, 1974.
- [4] REZAEI M, KLETTE R. Look at the driver, look at the road: No distraction! no accident![C] // CVPR. 2014 : 129 – 136.
- [5] RAMNATH K, KOTERBA S, XIAO J, et al. Multi-view AMM fitting and construction[J]. International Journal of Computer Vision, 2008, 76 : 183 – 204.
- [6] BAFNA V, PEVZNER P A. Genome Rearrangements and Sorting by Reversals[J/OL]. SIAM J. Comput., 1996, 25(2) : 272 – 289.
<http://dx.doi.org/10.1137/S0097539793250627>.
- [7] SKINAZE. HUSTPaperTemp[EB/OL]. .
<https://github.com/skinaze/HUSTPaperTemp>.
- [8] 尹圣君, 钱尚达, 李永代, et al. [M]. [S.l.]: 机械工业出版社, 2015.
- [9] ANON. GIEEE 802.21 Media Independent Handover (MIH)[S]. Washington University in St. Louis : IEEE, 2010.
- [10] 戴维民. [M]. [S.l.]: 学林出版社, 2008.
- [11] PRASAD N, KHOJASTEPOUR M A, JIANG M, et al. MU-MIMO: Demodulation at the Mobile Station[R]. 2009 : 1 – 11.
- [12] PAULRAJ A J, Jr HEATH R W, SEBASTIAN P K, et al. Spatial Multiplexing in a Cellular Network[P]. 2000-5-23.
- [13] 立陶宛进入欧元时代 [N]. –. –.

附录 A 基于顺序存储结构线性表实现的源程序

```
/* Linear Table On Sequence Structure */  
  
#include <stdio.h>  
#include <malloc.h>  
#include <stdlib.h>  
  
/*—————page 10 on textbook —————*/  
  
#define TRUE 1  
#define FALSE 0  
#define OK 1  
#define ERROR 0  
#define INFEASTABLE -1  
#define OVERFLOW -2
```

附录 B 基于链式存储结构线性表实现的源程序

附录 C 基于二叉链表二叉树实现的源程序

附录 D 基于邻接表图实现的源程序