



中国人民公安大学“十一五”规划教材

# 软件类课程实验指导

王靖亚◎主编

RUANJIANLEI KECHENG  
SHIYAN ZHIDAO



中国人民公安大学出版社

中国人民公安大学“十一五”规划教材

# 软件类课程实验指导

王靖亚 主编

中国人民公安大学出版社

· 北 京 ·

## 图书在版编目 (CIP) 数据

软件类课程实验指导/王靖亚主编. —北京: 中国人民公安大学出版社, 2009.8

中国人民公安大学“十一五”规划教材

ISBN 978-7-81139-575-4

I. 软… II. 王… III. ①数据结构—高等学校—教学参考资料  
②操作系统—高等学校—教学参考资料③数据库管理系统—高等学校—教学参考资料④编译程序—程序设计—高等学校—教学参  
考资料 IV. TP31-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 083920 号

### 软件类课程实验指导

RUANJIANLEI KECHENG SHIYAN ZHIDAO

王靖亚 主编

---

出版发行: 中国人民公安大学出版社

地 址: 北京市西城区木樨地南里

邮政编码: 100038

经 销: 新华书店

印 刷: 北京蓝空印刷厂

---

版 次: 2009 年 9 月第 1 版

印 次: 2009 年 9 月第 1 次

印 张: 6.25

开 本: 850 毫米×1168 毫米 1/32

字 数: 157 千字

---

书 号: ISBN 978-7-81139-575-4/D·483

定 价: 15.00 元

---

网 址: [www.cppsups.com.cn](http://www.cppsups.com.cn) [www.poreclub.com.cn](http://www.poreclub.com.cn)

电子邮箱: [cpep@public.bta.net.cn](mailto:cpep@public.bta.net.cn) [zbs@cppsu.edu.cn](mailto:zbs@cppsu.edu.cn)

---

营销中心电话 (批销): (010) 83903254

警官读者俱乐部电话 (邮购): (010) 83903253

读者服务部电话 (书店): (010) 83903257

教材分社电话: (010) 83903259

公安图书分社电话: (010) 83905672

法律图书分社电话: (010) 83905637

公安文艺分社电话: (010) 83903973

杂志分社电话: (010) 83903239

电子音像分社电话: (010) 83905727

---

本社图书出现印装质量问题, 由本社负责退换

版权所有 侵权必究

# 前 言

教材作为教学的主要工具，既是联系教与学的有效传媒，也是学科与课程建设的重要组成部分，更是学科与课程改革发展成果的凝结与体现。中国人民公安大学始终将教材建设作为学校教学建设的基础工作来抓，并使之在深化教学改革，全面推进素质教育，确保公安人才培养目标实现方面发挥了重要作用。

中国人民公安大学现行本科专业公安业务教材大多数是依据学校“十一五”教材建设规划而编写的，这些教材体现了从重视知识传授向重视能力培养转化；注重贴近警务实战，强调理论性与系统性，取得了较好的使用效果。

随着我国社会的发展及科教兴国和人才强国战略的推进，党中央和国务院对于包括公安院校在内的高等院校人才培养提出了更高的期望，并对教材建设等教学基本建设提出了更为具体的要求。2003年第二十次全国公安会议明确提出实现公安教育训练正规化，构建公安特色教育训练体系，提高公安高等教育水平的要求，而进一步加强公安专业教材建设正是公安教育训练正规化的重要内容。2005年教育部印发《关于进一步加强高等学校本科教学工作的若干意见》（教高〔2005〕1号）明确要求：“加强教材建设，确保高质量教材进课堂。”在此背景下，中国人民公安大学紧密结合学校人才培养的具体需要，制定了《“十一五”教材建设规划》，并正式启动了新一轮教材编写工作。

中国人民公安大学“十一五”规划教材，将以加强教材建

设的组织领导，突出重点，培育特色，提高质量，锤炼精品，完善公安专业课程教材体系，加大辅助教材建设力度，深化教材建设工作改革为指导思想，充分体现“完善教材体系、促进学科建设，保证质量、服务公安教育，与课程建设相协调、锤炼精品，扩大品种、合理配套”的基本精神，依据“政治坚定、业务精通、作风优良、执法公正”的应用型公安高级专门人才的培养目标，既充分反映公安工作和公安队伍建设的实际，贴近警务实践，又充分反映学科发展前沿，吸纳优秀成果。

“十一五”规划教材，将紧密结合学校重点课程、精品课程和公安类特色课程建设，由中国人民公安大学学科带头人和骨干教师牵头负责，充分发挥各课程组的作用，并邀请各级公安业务部门领导、专家参加，由强大的编写阵容撰写完成。从教材内容确定，到封面设计、装帧和排版，其全过程将在严格的质量监控下进行。不仅采用择优确定主编制度，还将推行公开评审制度，由学术造诣高、实践经验丰富的专家学者审稿，确保教材质量。

我们相信，经过编写、评审和出版各方面的努力，“十一五”规划教材一定能够以特色鲜明、内容丰富和体系完善的精品特质，为提升公安学科的地位，培养合格的应用型公安高级专门人才发挥重要作用。

中国人民公安大学“十一五”规划教材编审委员会  
2008年5月

## 编者的话

在计算机教学过程中，一个重要的环节是上机实验。实验环节可以帮助学生深入理解和掌握课堂教学内容，使学生分析问题和解决问题的能力得到训练，专业素质得到提高。《软件类课程实验指导》包括数据结构、操作系统、数据库原理和编译原理四门软件类课程的实验指导。这四门课程均属于计算机专业的专业必修课，其特点在于它不但具有一定的理论性，而且具有一定的实践性。在以往的学习中，学生经常会觉得实验环节比理论学习高深和难以驾驭。该实验指导书旨在引导学生分析和解决实验中遇到的问题，帮助他们厘清思路，找出方向。该书以该四门课程的教学大纲为依据，配合该四门课程的理论课内容编写而成。

考虑到该书的独立性，我们在每个实验中都首先介绍与该实验相关的核心理论知识，然后对该实验的内容、目的意义以及实验方法等进行了阐述。

该书由中国人民公安大学王靖亚副教授主编，王斌君教授、李亚力副教授参与了该书部分内容的编写。杨永川教授对该书作了审核，孙中庆高级工程师、杨莉莉博士也对该书提出了宝贵的意见。

由于编写时间紧，加之作者水平有限，书中一定会有不少的错误和不妥之处，希望广大读者予以批评指正。

编者

2009年5月

# 目 录

|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| <b>第一章 《数据结构》实验指导</b> | <b>1</b>  |
| 实验一 顺序存储的线性表的运算       | 2         |
| 实验二 链式存储的线性表的运算       | 9         |
| 实验三 栈的顺序存储及运算         | 14        |
| 实验四 队列的链式存储及运算        | 22        |
| 实验五 二叉树及其遍历           | 28        |
| 实验六 稀疏矩阵的存储及其转置的实现    | 33        |
| 实验七 哈夫曼树的建立           | 38        |
| 实验八 图的邻接矩阵的建立         | 43        |
| 实验九 快速排序的实现           | 49        |
| 实验十 学生成绩管理系统的实现       | 54        |
| 实验十一 利用栈和队列模拟停车场管理系统  | 62        |
| <b>第二章 《操作系统》实验指导</b> | <b>71</b> |
| 实验一 Linux 基本操作        | 72        |
| 实验二 Linux 环境下的编程      | 84        |
| 实验三 进程的创建             | 89        |
| 实验四 简单的进程同步           | 93        |
| 实验五 简单的进程互斥           | 97        |
| 实验六 消息的发送与接收          | 100       |
| 实验七 请求调页页面置换算法模拟      | 107       |
| 实验八 进程调度              | 116       |

|            |                          |            |
|------------|--------------------------|------------|
| 实验九        | 生产者、消费者问题的设计与实现·····     | 120        |
| 实验十        | 银行家算法的设计与实现·····         | 123        |
| <b>第三章</b> | <b>《数据库原理》实验指导</b> ····· | <b>138</b> |
| 实验一        | 用 SQL 语言创建数据库及基本表 ·····  | 139        |
| 实验二        | 数据查询·····                | 145        |
| 实验三        | 数据更新·····                | 151        |
| 实验四        | 视图的创建与修改·····            | 153        |
| 实验五        | 数据安全性·····               | 155        |
| 实验六        | 数据完整性·····               | 159        |
| 实验七        | 系统登录界面的设计与实现·····        | 161        |
| 实验八        | 人事工资管理系统的设计与实现·····      | 166        |
| 实验九        | 考勤管理系统的设计与实现·····        | 173        |
| 实验十        | 零件交易中心管理系统·····          | 175        |
| <b>第四章</b> | <b>《编译原理》实验指导</b> ·····  | <b>182</b> |
| 实验一        | 词法分析器·····               | 182        |
| 实验二        | 语法分析器·····               | 188        |

## 第一章 《数据结构》实验指导

数据结构是介于数学、计算机硬件、软件之间的一门核心的关键的课程，是计算机学科中一门综合性的专业基础课。其内容是设计与实现操作系统、编译系统、数据库系统及其他系统程序和大型应用程序的重要基础，通过学习该课程，学生将较为系统地学习到软件设计中常用的数据结构、相应的存储结构和相应的算法，以及多种常用的查找和排序技术，以此来提高学生对算法进行性能分析和比较的能力。本课程的学习将为后续课程的学习以及软件设计水平的提高打下良好的基础。

《数据结构》主要研究三个方面的问题：数据的逻辑结构、存储结构以及运算。其中数据的逻辑结构是指数据对象及其相互之间的关系，包括线性关系、树、图等。存储结构分为顺序存储结构和链式存储结构。运算的实现不但和数据之间的逻辑结构有关，还和数据的存储结构有关。

本章的实验内容主要以课本中的理论为线索，所安排的实验也是和各章节的理论相配合的。

## 实验一 顺序存储的线性表的运算

### 一、预备知识

线性表是最简单且最常用的一种数据结构。这种结构的特点是：存在一个唯一的没有前驱的（头）数据元素；存在一个唯一的没有后继的（尾）数据元素；此外，每一个数据元素均有唯一直接前驱和唯一直接后继的数据元素。

#### 1. 线性表的定义

线性表是  $n$  ( $n \geq 0$ ) 个数据元素  $a_1, a_2, \dots, a_n$  组成的有限序列。其中  $n$  称为数据元素的个数或线性表的长度，当  $n=0$  时称为空表， $n>0$  时称为非空表。通常将非空的线性表记为  $(a_1, a_2, \dots, a_n)$ ，其中的数据元素  $a_i$  ( $1 \leq i \leq n$ ) 是一个抽象的符号，其具体含义在不同情况下是不同的，即它的数据类型可以根据具体情况而定。

#### 2. 线性表的特征

从线性表的定义可以看出线性表的逻辑特征：

(1) 有且仅有一个开始结点（表头结点） $a_1$ ，它没有直接前驱，只有一个直接后继；

(2) 有且仅有一个终端结点（表尾结点） $a_n$ ，它没有直接后继，只有一个直接前驱；

(3) 其他结点都有唯一直接前驱和唯一直接后继；

(4) 元素之间为一对一的线性关系。

#### 3. 线性表的运算

常见线性表的运算有：

(1) SETNULL (&L)：将线性表  $L$  置成空表。

(2) LENGTH (L)：求给定线性表  $L$  的长度。

(3) GET (L, i): 若  $1 \leq i \leq \text{length}(L)$ , 则取第  $i$  个位置上的元素, 否则取的元素为 NULL。

(4) LOCATE (L, X): 在线性表 L 中查找值为 X 的元素位置, 若有多个值为 X, 则以第一个为准, 若没有, 则位置为 0。

(5) INSERT (&L, X, i): 在线性表 L 中第  $i$  个数据元素之前插入一个值为 X 的新元素。

(6) DELETE (&L, i): 删除线性表 L 中第  $i$  个元素。当  $1 \leq i \leq \text{length}(L)$  时, 删除成功, 返回被删元素的值, 否则返回 NULL。对线性表的操作还有取前趋、取后继及排序等。

#### 4. 线性表的顺序存储结构

线性表的顺序存储结构, 也称为顺序表。其存储方式为: 在内存中开辟一片连续存储空间, 但该连续存储空间的大小要大于或等于顺序表所需的空间, 然后让线性表中第一个元素存放在连续存储空间第一个位置, 第二个元素紧跟着第一个之后, 其余依此类推。

可见, 在顺序存储的线性表中, 逻辑关系相邻的两个元素在物理位置上也相邻。

很容易确定每个数据元素在存储单元中与起始地址的相对位置: 假设线性表中元素为  $(a_1, a_2, \dots, a_n)$ , 设第一个元素  $a_1$  的内存地址为  $\text{LOC}(a_1)$ , 而每个元素在计算机内占  $C$  个存储单元, 则第  $i$  个元素  $a_i$  的首地址为  $\text{LOC}(a_i) = \text{LOC}(a_1) + (i - 1) \times C$  (其中  $1 \leq i \leq n$ )。

显然, 顺序表便于进行随机访问, 故线性表的顺序存储结构是一种随机存储的结构。

## 二、实验目的

- (1) 进一步熟悉 C 语言的程序设计方法。
- (2) 掌握线性表的顺序存储结构的定义及 C 语言的实现。

(3) 掌握线性表在顺序存储结构即顺序表中的各种基本操作。

### 三、实验内容

创建一个顺序存储的线性表，并实现如下的运算：

- (1) 插入一个新元素到第  $i$  个位置。
- (2) 删除第  $i$  个位置的元素。
- (3) 存一个新元素到第  $i$  个位置。
- (4) 依次读出线性表中的元素。
- (5) 查找表中第  $i$  个元素。
- (6) 计算顺序表的长度。

### 四、实验原理

#### 1. 顺序表的结构定义

```
#define MAXSIZE maxlen
typedef int elemtype;
typedef struct
{
    elemtype vec[ maxlen ];
    int len;      //顺序表的长度
} sequenlist;
```

定义了线性表的顺序存储结构后，就可以讨论如何在该种结构上实现有关运算。下面重点讨论线性表的插入运算和删除运算。

#### 2. 顺序表的插入运算

线性表的插入，是指在表的第  $i$  个位置上插入一个值为  $x$  的新元素。对于顺序存储的线性表来说，在第  $i$  个位置上 ( $1 \leq i \leq n+1$ ) 插入一个新元素时，需要有  $n-i+1$  个元素进行移动。通过以下步骤完成顺序表的插入运算：

- (1) 将  $a_n \sim a_i$  共  $n-i+1$  个元素依次向下移动，为新元素让

出位置；

(2) 将  $x$  置入空出的第  $i$  个位置；

(3) 修改  $len$  值（即修改表长），使之加 1。

插入算法花费的时间，主要在于循环中元素的后移，即从插入位置到最后位置的所有元素都要后移一位，使空出的位置插入元素值  $x$ 。插入的位置从  $1 \sim n+1$ ，当插入位置  $i=1$  时，全部元素都得移动，需  $n$  次移动，当  $i=2$  时，移动  $n-1$  个元素，依此类推，当  $i=n$  时，仅需移动元素一次。当  $i=n+1$  时，可以直接插入而不需要移动元素。设  $P_i$  为在第  $i$  个数据元素之前插入一个元素的概率，假设在顺序表的任何位置上插入元素都是等概率的，即  $P_i = 1/(n+1)$ ，则在长度为  $n$  的顺序表中插入一个元素时所需的平均移动次数为：

$$\sum_{i=1}^{n+1} \frac{1}{n+1} (n-i+1) = \frac{n}{2}$$

可见在顺序表上做插入运算需移动表中一半的数据元素，显然时间复杂度为  $O(n)$ 。

### 3. 顺序表的删除运算

线性表的删除运算，是指将表中第  $i$  个元素从线性表中删除， $i$  的取值范围为： $1 \leq i \leq n$ 。通过以下步骤完成顺序表的删除运算。

(1) 将  $a_{i+1} \sim a_n$  顺序向上移动；

(2) 修改  $len$  值（即修改表长），使之减 1。

删除第  $i$  个元素时，后面的元素  $a_{i+1} \sim a_n$  都要向上移动一个位置，共移动了  $n-i$  个元素，设  $P_i$  为删除第  $i$  个元素的概率，假设顺序表的每个元素被删除的概率均相等，则  $p_i = 1/n$ ，故平均移动次数为：

$$\sum_{i=1}^n \frac{1}{n} (n-i) = \frac{n-1}{2}$$

这说明在顺序表上作删除运算大约需要移动表中一半的元素，显然该算法的时间复杂度为  $O(n)$ 。

## 五、参考程序

```
/* 有序表的相关操作 */
static int array[100];
int j,i,n,p;
int ch;
void du()
{
    printf("input the positions you want to operate:");
    scanf("%d",&i);
    while(i > n)
    {
        printf("ERROR,please enter new element");
        scanf("%d",&i);
    }
}
void da()
{
    printf("the list is:");
    for(j=0;j < n;j++)
        printf("%3d",array[j]);
    printf("\n");
}
void show()
{
    printf("-----\n");
}
```

```
printf("    the function of the list\n");
printf("  1:   insert\n");
printf("  2:   delete\n");
printf("  3:   replace an element\n");
printf("  4:   read list\n");
printf("  5:   check list\n");
printf("  6:   calculate the length of the list\n");
printf("  0:   end\n");
printf("-----\n");
}
main()
{
    printf("please input the length of list:");
    scanf("%d",&n);
    printf("\n");
    printf("please enter number:");
    for (i=0;i<n;i++)
        scanf("%d",&array[i]);
    p=1;
    while (p!=0)
    {
        show();
        printf("enter p: ");
        scanf("%d",&p);
        if(p>=0&&p<=6)
        { switch(p)
          {
            case 1:
```

```

    printf( " the inserted number places the front of the operation
    \n" );
    du();
    for ( j = n - 1; j > = i - 1; j -- )
        array[ j + 1 ] = array[ j ];
    printf( " please enter number; \n" );
    scanf( " %d" , &ch );
    array[ i - 1 ] = ch;
    n + = 1;
    da();
    break;
case 2:
    du();
    for( j = i - 1; j < = n; j ++ )
        array[ j ] = array[ j + 1 ];
    n - = 1;
    da();
    break;
case 3:
    du();
    printf( " please enter new number; \n" );
    scanf( " %d" , &ch );
    printf( " \n" );
    array[ i - 1 ] = ch;
    da();
    break;
case 4:
    da();

```

```

        break;
    case 5:
        du();
        printf("what is the %d number:", i);
        printf("%3d\n", array[i - 1]);
        break;
    case 6:
        printf("the length of the list is:");
        printf("%3d\n", n);
        break;
    case 0: p = 0; break;
        }
    }
}

printf("ERROR, please enter new number\n");
}

```

## 实验二 链式存储的线性表的运算

### 一、预备知识

线性表的链式存储结构,也称为链表。链式存储是用一些任意的存储单元来存储线性表中的元素,这些单元在物理上可以是连续的,也可以是不连续的。为了能正确地描述元素之间的逻辑关系,除了存储元素本身的信息外,还需存储指示元素之间逻辑关系的信息。这两部分信息组成数据元素  $a_i$  的存储映像,称为结点。

在链表中,每个结点所占的存储空间分为两部分:存放数值的