

教材与课时安排

1、教材

严蔚敏编著. 数据结构 (C 语言版). 清华大学出版社.

2、课时安排:

授 课: 44 学时

上机训练: 10 学时

一课程的性质和任务

《数据结构》是计算机科学与技术专业的核心基础课程之一。数据是计算机处理的对象，本门课程研究的数据是非数值性、结构性的数据。学习本门课程要求掌握各种主要数据结构的特点，计算机内的表示方法，处理数据的算法设计，对于算法所花费的时间和空间代价的分析也要求有一定程度的了解和掌握，以及在计算机科学中最基本的应用。通过本门课程的学习，要求学生能够组织，处理数据的理论和方法，培养训练学生选用合适的数据结构，能编写质量高，风格好的应用程序及初步评价算法程序的能力。《数据结构》的先行课程是计算机应用基础，C 语言、C++语言、离散数学及概率等；后继课程有操作系统、编译原理、数据库原理、人工智能等。

学生学习时应注意本门课的特点：首先搞清楚各种数据结构的定义（逻辑结构），然后研究其可能的存储结构（物理结构），最后是一定存储结构上算法的实现。另外，配合适量的习题，辅以一定学时数的上机实践也是非常必要的，使学生在系统软件、应用软件特别是非数值软件的开发打下良好的理论基础的实践基础。

一学习要求

一课前预习，课后复习。

一上机前应设计好算法，编写好程序。

一每次作业在两周内完成，由教师检查。

第1次课

第 1 章 绪 论

2006-09-04

课 题	数据结构的基本概念和算法的基本概念		教案号	1
教 学 目 的	了解数据结构的基本概念，理解常用术语			
课 时 安 排	2	教学方法	讲授	教具 计算机、投影仪

教学的过程安排：

步骤	内容	重点	难点	要求	课堂互动
— 20 分钟	1.1 什么是数据结构 通过书上的三个例子解说—— 例 1-1 线性结构 例 1-2 树形结构 例 1-3 图形结构	数据结构的概念	数据结构的概念	完全领会	提问： (1)你认为计算机是如何实现人机对弈的？ (2)你会如何解决多叉路口交通灯的管理问题？
二 45 分钟	1.2 基本概念和术语 包括：数据、数据元素、数据对象、数据结构、结构、集合、线性结构、树形结构、图形结构、逻辑结构、物理结构、顺序存储结构、链式存储结构、数据类型、原子类型、结构类型、抽象数据类型、多形数据类型	数据结构、线性结构、树形结构、图形结构、顺序存储结构、链式存储结构	抽象数据类型	完全领会、熟记	反复提问：有哪四类基本结构？ 引导提问：你知道的数据类型有哪些？
三 25 分钟	1.4 算法和算法分析 包括：1个定义、5个特性、5个性能标准、2个效率的度量（时间复杂度和空间复杂度）	算法的概念、时间复杂度、空间复杂度	时间复杂度	能判断简单算法的时间复杂度	幻灯片上的题目，要求学生一起做，引导他们作答

授课内容提要：

1、数据的定义

定义一：数据是客观事物的符号表示。

举例：张三的 C 语言考试成绩为 92 分，92 就是该同学的成绩数据。

定义二：能输入到计算机中并被计算机程序处理的符号的总称。

举例：图像、声音等。

2、数据元素、数据项：数据元素是数据的基本单位，它也可以再由不可分割的数据项组成。

3、数据对象：性质相同的数据元素的集合。如一个班级的成绩表可以看作一个数据对象。

4、数据结构——

定义一：数据元素集合（也可称数据对象）中各元素的关系。

定义二：相互之间存在特定关系的数据元素集合。

形式定义：数据结构名称= (D, S)，其中 D 为数据元素的有限集，S 是 D 上关系的有限集

5、数据类型：一个值的集合和定义在这个值集上的一组操作的总称。

例：C 语言中的整型，其内涵为一定范围的自然数集合，及定义在该集合上的加减乘除及取模、比较大小操作。而实型则无取模操作。当然整型也不需四舍五入。

6、抽象数据类型定义 (ADT)

定义：一个数学模型以及定义在该模型上的一组操作。

关键：使用它的人可以只关心它的逻辑特征，不需要了解它的存储方式。定义它的人同样不必要关心它如何存储。

作用：抽象数据类型可以使描述现实世界更容易。例：用线性表描述学生成绩表，用树或图描述遗传关系。

7、算法

定义：对特定问题求解步骤的一种描述，是指令的有限序列。

特性：有穷性、确定性、可行性、输入、输出

性能标准：正确性、可读性、健壮性、快速性、节省性

效率度量标准：时间复杂度、空间复杂度

课堂小结

1. 熟悉各名词、术语的含义，掌握基本概念。

2. 理解算法五个要素的确切含义。

布置作业：

1. 简述下列概念：数据、数据元素、数据类型、数据结构、逻辑结构、存储结构、线性结构、非线性结构。

第2次课

第2章 线性表

2006-09-11

课题	线性表的类型定义和顺序表示			教案号	2
教学目的	掌握线性表的概念和类型定义				
课时安排	2	教学方法	讲授	教具	计算机、投影仪

教学的过程安排:

步骤	内容	重点	难点	要求	课堂互动
一 15 分钟	通过答题形式复习上节课的内容,通过提问引入本次课的内容:什么是线性结构?	数据结构的定义和逻辑结构图	求时间复杂度	前者熟练应用,后者领会	前题叫学生上台做 后题提问点名回答
二 15 分钟	线性表的类型定义 例 2-1	线性表的长度、空表	抽象数据类型线性表的定义	重点要熟记,难点领会	重点部分幻灯片出题,当场叫人回答
三 60 分钟	线性表的顺序表示和实现 ——顺序表 包括:存储方式、类型定义、基本运算(插入、删除等)	顺序表的存储方式、基本运算(插入和删除)	顺序表的基本运算(插入和删除)	综合运用	

教学内容提要:

一、复习题

判断题

1. 数据元素可以包含也可以不包含数据项。
2. 在链式存储结构上可以进行随机存取。
3. 每个数据结构都具备三个基本运算:插入、删除和查找。
4. 算法必须具有输入、输出和正确性、安全性、易读性。

求解题: 设有数据结构 $B = (D, R)$, 其中 $D = \{d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6\}$, $R = \{r\}$,
 $r = \{\langle d_1, d_2 \rangle, \langle d_1, d_3 \rangle, \langle d_1, d_4 \rangle, \langle d_3, d_5 \rangle, \langle d_3, d_6 \rangle\}$,
试画出其逻辑结构图, 并说明它是什么类型的逻辑结构

二、主要内容

1. 抽象数据类型线性表的定义如下:

```

ADT List{
数据对象: D={ai | ai(-ElemSet, i=1, 2, ..., n, n)>=0}
数据关系: R1={<ai-1, ai> | ai-1, ai(- D, i=2, ..., n)}
基本操作:
}ADT List

```

2. 线性结构的特点: 在数据元素的非空有限集中,

- (1) 存在唯一的一个被称做“第一个”的数据元素;
- (2) 存在唯一的一个被称做“最后一个”的数据元素;
- (3) 除第一个之外, 集合中的每个数据元素均只有一个前驱;
- (4) 除最后一个之外, 集合中每个数据元素均只有一个后继。

3. 线性表的顺序表示: 用一组地址连续的存储单元依次存储线性表的数据元素。C 语言中的数组即采用顺序存储方式。

假设线性表的每个元素需占用 1 个存储单元, 并以所占的第一个单元的存储地址作为数据元素的存储位置。则存在如下关系: $LOC(ai+1)=LOC(ai)+1$

$$LOC(ai)=LOC(a1)+(i-1)*1$$

式中 $LOC(a1)$ 是线性表的第一个数据元素的存储位置, 通常称做线性表的起始位置或基地址。

■ 顺序表的插入

```

int Insert ( SeqList &L, ListData x, int i ) {

    //在表中第 i 个位置插入新元素 x

    if ( i < 0 || i > L.length || L.length == ListSize)

        return 0;                //插入不成功

    else {

        for ( int j = L.length; j > i; j-- )
            L.data[j] = L.data[j -1];

        L.data[i] = x;    L.length++;
    }
}

```

■ 顺序表的删除

```

int Delete ( SeqList &L, ListData x ) {

    //在表中删除已有元素 x

    int i = Find ( L, x);        //在表中查找 x

    if ( i >= 0 ) {

        L.length -- ;

        for ( int j = i; j < L.length; j++ )
            L.data[j] = L.data[j+1];

        return 1;                //成功删除
    }
}

```

课堂小结

线性表的逻辑结构特性是数据元素之间存在着线性关系, 在计算机中表示这种关系的两类不同的存储结构是顺序存储结构和链式存储结构。用前者表示的线性表简称为顺序表, 用后者表示的线性表简称为链表。下次课将学习链表。

布置作业

1. 什么是顺序存储结构? 什么是链式存储结构?
2. 线性表的顺序存储结构和链式存储结构各有什么特点? 在什么情况下使用顺序表比链表好?

2. 3 线性表的链式表示和实现

2006-09-15

课 题	线性表的链式表示和实现			教案号	3
教 学 目 的	掌握线性表的链式表示和实现方法				
课 时 安 排	2	教学方法	讲授	教具	计算机、投影仪

教学的过程安排：

步 骤	内 容	重 点	难 点	要 求	课 堂 互 动
一 30 分 钟	线性表的链式存储结构——单链表 包括： 1. 单链表表示法的基本思想——用指针表示结点间逻辑关系。 2. 单链表的结点形式：由数据域和指针(链)域两部分组成；这两部分各自的作用。 3. 头指针和头结点的作用。	单链表的结点形式	单链表表示法的基本思想	简单应用	提问： 空表的表示法
二 40 分 钟	插入、删除和定位运算在单链表上的实现 包括：实现上述三种运算的三个算法；插入、删除算法中所包含的指针操作	插入、删除运算在单链表上的实现	插入、删除运算在单链表上的实现	综合应用	
三 15 分 钟	设计出实现线性表其它较简单运算的算法		设计算法	根据已有的算法编写出其他较简单运算的算法	

教学内容提要：

1. 线性链表的概念：

定义：以链式结构存储的线性表称之为线性链表。

特点：该线性表中的数据元素可以用任意的存储单元来存储。线性表中逻辑相邻的两元素的存储空间可以是不连续的。为表示逻辑上的顺序关系，对表的每个数据元素除存储本身的信息之外，还需存储一个指示其直接后继的信息。这两部分信息组成数据元素的存储映象，称为结点。

用线性链表表示线性表时, 数据元素之间的逻辑关系是由结点中的指针指示的。

2. 线性链表的存储实现

```
struct LNODE {  
    ElemType data;  
    struct LNODE *next;  
};  
typedef struct LNODE LNode;  
typedef struct LNODE * LinkList;
```



头指针与头结点的区别: 头指针只相当于结点的指针域, 头结点即整个线性链表的第一个结点, 它的数据域可以放数据元素, 也可以放线性表的长度等附加信息, 也可不存储任何信息。

3. 单链表的基本运算

```
int Insert ( LinkList& first, ListData x, int i ) {  
    //在链表第 i 个结点处插入新元素 x  
    ListNode * p = first;    int k = 0;  
    while ( p != NULL && k < i - 1 )  
        { p = p->next; k++; }    //找第 i-1 个结点  
    if ( p == NULL && first != NULL ) {  
        printf ( “无效的插入位置!\n” ); //终止插入  
        return 0;  
    }  
    ListNode * newnode =    //创建新结点  
        (ListNode *) malloc ( sizeof (ListNode) );  
    newnode->data = x;  
    if ( first == NULL || i == 1 ) {  
        //插入空表或非空表第一个结点之前  
        newnode->next = first; //新结点成为第一个结点  
        if (first == NULL) last = newnode;  
        //若是空表, 表尾指针指向新结点  
        first = newnode;  
    }  
    else { //插在表中间或末尾  
        newnode->link = p->link;  
        if (p->link == NULL) last = newnode;  
        p->link = newnode;  
    }  
    return 1; }  
}
```

```
int Delete ( LinkList& first, int i ) {  
    //在链表中删除第 i 个结点  
    ListNode *p, *q;  
    if ( i == 0 ) //删除表中第 1 个结点  
        { q = first; first = first->next; }  
    else {  
        p = first; int k = 0;  
        while ( p != NULL && k < i - 1 )  
            { p = p->next; k++; } //找第 i-1 个结点  
        if ( p == NULL || p->link == NULL ) {  
            //找不到第 i-1 个结点  
            printf ( “无效的删除位置!\n” );  
            return 0;  
        }  
        else { //删除中间结点或尾结点元素  
            q = p->next;  
            p->link = q->next;  
        }  
        if (q == last) last = p; //删除表尾结点  
        k = q->data; free ( q ); return k;  
        //取出被删结点数据并释放 q  
    }  
}
```

布置作业

1. 编写建立单链表的算法。

第4次课

循环链表 + 第二章习题课

2006-09-18

课题	循环链表+第二章习题课			教案号	4
教学目的	掌握线性表的链式表示和实现方法				
课时安排	2	教学方法	讲授	教具	计算机、投影仪

教学的过程安排:

步骤	内容	重点	难点	要求	课堂互动
一 45 分钟	循环链表和双链表 包括: 1. 循环链表的组织方法; 2. 双链表的结点形式、双链表的组织方法和特点。	循环链表的组织方法	循环链表的组织方法	领会	
二 10 分钟	顺序表与链表的比较 包括: 1. 顺序表的主要优点和主要缺点; 2. 链表的主要优点	顺序表与链表的比较		识记	要求学生思考总结“顺序表与链表的比较”, 并点名回答
三 35 分钟	第2章习题, 见幻灯片课件			动脑动手	学生课堂作答, 不能说“我不会”, 必须给出“属于你的答案”!

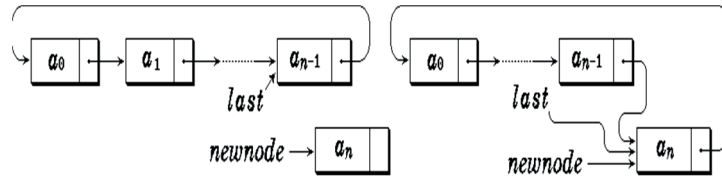
授课内容提要:

1. 循环链表的存储结构

循环链表的特点是表中最后一个结点的指针域指向头结点。循环链表的操作和线性链表基本一致, 差别仅在于算法中的循环条件不是 p 或 $p \rightarrow next$ 是否为空, 而是它们是否等于头指针。



2. 循环链表的插入



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/317005141114006142>