

理工类课程系列——

《数据结构》作业集

西北工业大学网络教育学院 组编

赵云庆 编

图书在版编目(CIP)数据

理工类课程系列——《数据结构》作业集/ 西北工业大学网络教育学院组编. —西安: 西北工业大学出版社, 2005. 7

ISBN 7 - 5612 - 1935 - 0

. 理... . 西... . 理工类—高等教育—习题 . TP311.12 - 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 040538 号

出版发行: 西北工业大学出版社

通信地址: 西安市友谊西路 127 号 邮编: 710072

电 话: 029 - 88493844 88491757

网 址: www.nwpup.com

印 刷 者: 陕西宝石兰印务有限责任公司

开 本: 787 mm × 1 092 mm 1/ 16

印 张: 6.75

字 数: 165 千字

版 次: 2005 年 9 月第 1 次印刷

定 价: 9.00 元

前 言

数据结构是计算机科学的算法理论基础和软件设计的技术基础，主要研究信息的逻辑结构及其基本操作在计算机中的表示和实现。数据结构不仅是计算机专业的核心课程，而且也是其他理工科专业的热门选修课，因此通过一定的练习掌握基本的算法理论和基本的程序设计技术是教学环节中的重要一环。其习题的作用在于帮助学生深入理解教材内容，巩固基本概念，达到教学目的。

本作业集由赵云庆编写，由西北工业大学网络教育学院组稿和审定。由于编者水平有限，不当之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

2005 年 4 月

编 委 会

主 任：魏生民

副 主 任：冷国伟 黄建森

编 委：邓修瑾 田 英 艾 兵

李 琳 李伟华 杨云霞

庞小宁 周 炯 殷俊杰

高宝营 黄 英 赵云庆

目 录

第 1 章	绪论.....	1
第 2 章	线性表.....	3
第 3 章	栈和队列.....	5
第 4 章	串.....	8
第 5 章	数组和广义表.....	9
第 6 章	树	12
第 7 章	图	23
第 9 章	查找	32
第 10 章	内部排序.....	38
模拟考试题 (一)		46
模拟考试题 (二)		50
习题与模拟考试题参考答案		53

第 1 章 绪 论

本章重点与难点：掌握计算语句频度与估算算法时间复杂度的计算方法。

一、简答题

1. 试描述数据结构和抽象数据类型的概念与程序设计语言中数据类型概念的区别。

```
2. x = 91; y = 100;
   while (y > 0) {
*  if (x > 100) {x - = 10; y - - }
   else x + + ;
   }
```

确定带 * 号语句的频度。

二、填空题

1. 被计算机加工的数据元素不是孤立无关的，它们彼此之间一般存在着某种联系通常将数据元素间的这种联系关系称为_____。

2. 算法的计算量的大小称为计算的_____。

三、单项选择题

1. 计算机识别、存储和加工处理的对象被统称为 ()。

A. 数据 B. 数据元素 C. 数据结构 D. 数据类型

2. 程序段的时间复杂度是 ()。

```
for (i = 0; i < n; i + + )
    for (j = 1; j < m; j + + )
        A [1] [j] = 0;
```

A. $O(n)$ B. $O(m + n + 1)$ C. $O(m + n)$ D. $O(m * n)$

3. 在数据结构中，数据的逻辑结构可以分成 ()。

A. 内部结构和外部结构 B. 线性结构和非线性结构
C. 紧凑结构和非紧凑结构 D. 动态结构和静态结构

4. 算法指的是 ()。

A. 计算机程序 B. 解决问题的计算方法

C . 排序算法

D . 解决问题的有限运算序列

5 . 若结点的存储地址与其关键字之间存在某种映射关系, 则称这种存储结构为 ()。

A . 顺序存储结构

B . 链式存储结构

C . 索引存储结构

D . 散列存储结构

第 2 章 线性表

本章重点与难点：熟练掌握线性表在顺序表上实现的各种基本操作；熟练掌握线性表在各种链表上实现的各种基本操作；比较两种存储结构的不同特点及适用场合。

一、简答题

1. 单链表和双向链表中，能否从当前结点出发访问到任一结点？
2. 描述以下三个概念的区别：头指针，头结点，首元结点（第一个元素结点）。
3. 简述线性表的两种存储结构的主要优缺点及各自适用的场合。

二、单项选择题

1. 为了方便地在线性结构的数据中插入一个数据元素，则其数据结构宜采用（ ）方式。

- A. 顺序存储 B. 链式存储 C. 索引存储 D. 散列存储

2. 在双向循环链表中，在 p 指针所指向的结点前插入一个指针 q 所指向的新结点其修改指针的操作是_____。（双向链表的结点结构是 llink, data, rlink）

- A. $p \rightarrow \text{llink} = q; q \rightarrow \text{rlink} = p;$
 $p \rightarrow \text{llink} \rightarrow \text{rlink} = q; q \rightarrow \text{llink} = q;$
- B. $p \rightarrow \text{llink} = q; p \rightarrow \text{llink} \rightarrow \text{rlink} = q;$
 $q \rightarrow \text{rlink} = p; q \rightarrow \text{llink} = p \rightarrow \text{llink};$
- C. $q \rightarrow \text{rlink} = p; q \rightarrow \text{llink} = p \rightarrow \text{llink};$
 $p \rightarrow \text{llink} \rightarrow \text{rlink} = q; p \rightarrow \text{llink} = q;$
- D. $q \rightarrow \text{llink} = p \rightarrow \text{llink}; q \rightarrow \text{rlink} = p;$
 $p \rightarrow \text{llink} = q; p \rightarrow \text{llink} = q;$

三、填空题

1. 根据线性表的链式存储结构，每个结点所含指针的个数，链表分为_____和

_____, 而根据指针的链接方式, 链表又可分为_____和_____。

2. 在顺序表中插入或删除一个元素, 需要平均移动_____元素, 具体移动的元素个数与_____有关。

四、判断题

链式存储相比顺序存储的优点是插入和删除操作的时间效率高, 缺点是存储密度小, 不能随机查找。 ()

五、算法设计题

1. 设顺序表 va 中的数据元素递增有序, 试写一算法使 x 插入到顺序表的适当位置上以保证该表的有序。

2. 假设有一个单向循环链表, 其结点含有三个域: pre , $data$ 和 $link$, pre 值为空指针。试编写算法将此表改为双向链表。

3. 试写出在无头结点的单链表的第 i 个元素之前插入一个元素的算法。

4. 设计实现在单链表中删除值相同的多余结点的算法。

5. 设 x 和 y 是表示单链表的两个串, 试写出一个算法, 找出 x 中第 1 个不在 y 中出现的字符 (假定每个结点只存放一个字符)。

6. 试写出一个完整的算法, 以实现单链表的建立、插入、删除、逆转、输出。

第3章 栈和队列

本章重点与难点：两种存储结构表示栈和队列基本操作实现的算法；判断循环队列队满与队空的条件；递归算法中栈的应用。

一、基本概念题

1. 若一个栈的输出序列是 1, 2, 3, ..., n, 输出序列的第一个元素是 n, 则第 i 个输出元素是_____。

2. 向顺序栈中压入新元素时, 习惯上应当 ()。

A. 先移动栈顶指针, 再存入元素

B. 先存入元素, 再移动栈顶指针

C. 先后次序无关紧要

D. 同时进行

3. 试说明下述运算的结果。

(1) POP (PUSH (S, A));

(2) PUSH (S, POP (S));

(3) PUSH (S, POP (PUSH (S, B)))。

4. 设一数列的顺序为 1, 2, 3, 4, 5, 6, 通过栈操作, 我们要得到顺序为 3, 2, 5, 6, 4, 1 和 1, 5, 4, 6, 2, 3 的输出序列, 可能吗? 为什么?

5. 设有一个空栈, 栈顶指针为 1000H (十六进制), 现有一输入序列为 1, 2, 3, 4, 5, 经过 PUSH, PUSH, POP, PUSH, POP, PUSH, PUSH 后, 输出序列是_____, 栈顶指针是_____。

6. 线性表采用顺序存储表示时, 必须占用一片连续的存储单元, 判断该说法的正误。

()

7. 对于单链表形式的队列, 队空的条件是 ()。

$F = R = \text{nil}$

$F = R$

$F \neq \text{nil}$ 且 $R = \text{nil}$

$R - F = 1$

8. 何为队列上溢现象? 何为假溢出现象? 解决它有哪些方法? 分别简述其工作原理。

9. 在用一维数组 $\text{sequ}[0 \dots m-1]$ 存储循环队列的元素时, 怎样设置一个标志 tag 来

区分尾指针 (rear) 和头指针 (front) 相等时队列的状态是“空”还是“满”?

二、算法设计题

1. 用 n 个单元的一维数组构成一个循环队列, 如何由首指针 front 和尾指针 rear 计算队列中现有元素的个数。

2. 两个栈 S1 和 S2 都采用顺序表示, 并且共享一个存储区, $V[1..n]$ 。为尽量利用空间, 减少溢出的可能性, 现采用栈顶相对, 迎面增长的方式存储。试设计公用栈的操作算法。

3. 假设以带头结点的循环链表表示队列, 并且只设一个指针指向队尾结点, 但不设头指针。试设计相应的置队列空, 入队列和出队列的算法。

4. 试写一个判别表达式中开、闭括号是否配对出现的算法。

5. 假设以数组 sequ $[0..m-1]$ 存放循环队列的元素, 同时设变量 rear 和 quelen 分别指示循环队列中队尾元素的位置和内含元素的个数。试写出此循环队列的队满条件, 并设计相应的入队列和出队列的算法。

6. 设计算法以实现顺序栈的建立、入栈、出栈、清空栈、查看、显示等基本操作。

7.(选做) 设有一个双端队列, 元素进入该队列时的顺序为 1, 2, 3, 4。分别求出满足以下条件的输出序列:

- (1) 能由输入受限双端队列得到, 但不能由输出受限双端队列得到的输出序列;
- (2) 能由输出受限双端队列得到, 但不能由输入受限双端队列得到的输出序列;
- (3) 既不能由输入受限双端队列得到, 又不能由输出受限双端队列得到的输出序列。

第 4 章 串

本章重点与难点：串的匹配算法。

基本概念题

1. 空串和空格串有何区别？字符串中的空格符有何意义？空串在串处理中有何作用？

2. 若串 $S = \text{'syntax'}$ ，其子串的数目是 ()。

A. 6

B. 21

C. 22

D. 7

3. 令 $s = \text{'aaab'}$ ， $t = \text{'abcabaa'}$ ， $u = \text{'abcaabbabcabaacbacba'}$ 。分别求出它们的 next 函数值。

第 5 章 数组和广义表

本章重点与难点：数组的地址计算方法；压缩存储时特殊矩阵下标变换公式。

一、单项选择题

1. 有一个 10 阶的对称矩阵 a ，采用压缩存储方式，以行序为主序， a_{11} 为第一个元素，其存储地址为 1，每个元素占 1 个地址空间，则 a_{85} 的地址为 ()。

- A . 13 B . 33 C . 18 D . 40

2. 一个 $n * n$ 的对称矩阵，如果以行或列为主序存入内存，则其容量为 ()。

- A . $n * n$ B . $n * (n + 1) / 2$
C . $(n + 1) * (n + 1) / 2$ D . $(n - 1) * n / 2$

3. 二维数组 a 的每个元素是由 6 个字符组成的串，行下标 i 的范围从 0 ~ 8，列下标 j 的范围从 1 ~ 10。若 a 按行存放，元素 $a[8, 5]$ 的起始地址与当 a 按列存放时的元素 () 的起始地址一致 (每个字符占一个字节)。

- A . $a[8, 5]$ B . $a[3, 10]$ C . $a[5, 8]$ D . $a[0, 9]$

4. 已知广义表 $ls = (a, (b, c, d), e)$ ，运用 head 和 tail 函数取出 ls 中原子 b 的运算是 ()。

- A . head (head (ls)) B . tail (head (ls))
C . head (head (tail (ls))) D . head (tail (ls))

5. 知广义表 $a = ((a, b, c), (d, e, f))$ ，从 a 中取出原子 e 的运算是 ()。

- A . tail (head (a)) B . head (tail (a))
C . head (tail (tail (head (a)))) D . head (tail (tail (a)))

6. 广义表运算式 $tail [((a, b), (c, d))]$ 的结果为 ()。

- A . c, d B . (c, d) C . $((c, d))$ D . d, c

二、解答题

1. 数组 $b[1..10, -2..6, 2..8]$ 以行优先的顺序存储，设第一个元素的首址是 100，每个元素的长度为 3。试求元素 $b[5, 0, 7]$ 的存储首址。

2. 二维数组 $a[10, 20]$ 采用以列为主的顺序分配方法存于内存中，若每个元素占一个内存单元， $a[1, 1]$ 所在的地址为 200，则 $a[6, 12]$ 的地址是多少？

3. (选做) 在 $n \times n$ ($n \geq 3$) 的稀疏矩阵 a 中, 只有下标满足:

$1 < i < n$ 和 $n - i < = j < = n - i + 2$ 的元素 $a[i, j]$ 不等于零。若这些非零元素按行优先的顺序存入首地址为 $first$ 的一个连续的存储空间, 试写出任一非零 $a[i, j]$ 的存储地址公式。

4. 一个广义表为 $(a, (a, b), d, e, ((i, j), k))$ 则该广义表的长度为_____, 深度为_____。

5. 设有 $n \times n$ 的三对角矩阵 (a 下标 i, j) 将其三条对角线上的元素逐行地存于数组 b ($1: 3 \times n - 2$) 中, 使得 $b[k] = a$ 下标 i, j , 求:

(1) 用 i, j 表示 k 的下标变换公式。

(2) 用 k 表示 i, j 的下标变换公式。

6. 有三种存储稀疏矩阵的方法: (1) 十字链表表示法; (2) 二维数组表示法; (3) 三元组表示法。现有一 $n \times n$ 稀疏矩阵, 其非零元素个数为 p , 假设在上述三种表示法中, 每个域 (值和指针) 都占有 4 个字节的空間, 而且头结点和非头结点有相同的结构, 请给出三种表示法表示该矩阵各自所需的空間数 (以字节为单位)。

7. 一个 $n \times n$ 的对称矩阵, 如果以行或列为主序存入内存, 则其容量为多少?

8. 用三元组表示下面稀疏矩阵的转置矩阵。

$$m = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 5 & 0 \end{bmatrix}$$

三、算法设计题

1. 假定数组 $a[1..n]$ 的 n ($n > 1$) 个元素中有多个零元素。试写出一个算法, 将 a 中所有非零元素依次移到 a 的前端 $a[1..i]$ ($1 \leq i \leq n$) 中。

2. (选做) 试设计将数组 $a[1..n]$ 中所有奇数移到所有偶数之前的算法。要求不另外增加存储空间, 且时间复杂度为 $O(n)$ 。

第 6 章 树

本章重点与难点：二叉树特性的证明方法；二叉树的遍历；树和二叉树的转换。

一、单项选择题

1. 深度为 5 的二叉树至多有结点数为 ()。
A. 16 B. 30 C. 31 D. 32
2. 线索二叉树是一种 () 结构。
A. 逻辑 B. 逻辑和存储 C. 物理 D. 线性
3. 如果 T_2 是由有序树 T 转换而来的二叉树, 那么 T 中结点的后序就是 T_2 结点的 ()。
A. 先序 B. 中序 C. 后序 D. 层序
4. 中序遍历二叉排序树的结点是否就可以得到排好序的结点序列? ()
A. 可以 B. 不可以 C. 有时可以 D. 有时不可能
5. 具有 65 个结点的完全二叉树的高度为 ()。(根的层次号为 0)
A. 8 B. 7 C. 6 D. 5
6. 设 F 是一个森林, B 是由 F 转换得到的二叉树, F 中有 n 个非叶结点, 则 B 中右指针域为空的结点有 () 个。
A. $n - 1$ B. n C. $n + 1$ D. $n + 2$
7. 用孩子兄弟链表表示一棵树, 若要找到结点 x 的第 5 个孩子, 只要先找到 x 的第一个孩子, 然后 ()。
A. 从孩子域指针连续扫描 5 个结点即可
B. 从孩子域指针连续扫描 4 个结点即可
C. 从兄弟域指针连续扫描 5 个结点即可
D. 从兄弟域指针连续扫描 4 个结点即可
8. 树形结构的特点是: 一个结点可以有 ()。
A. 多个直接前趋 B. 多个直接后继
C. 多个前趋 D. 一个后继
9. 树型结构最适合用来描述 ()。
A. 有序的数据元素 B. 无序的数据元素
C. 数据元素之间的具有层次关系的数据 D. 数据元素之间没有关系的数据
10. 若二叉树中度为 2 的结点有 15 个, 度为 1 的结点有 10 个该树有 () 个结点。
A. 25 B. 30 C. 31 D. 41
11. 若二叉树中度为 2 的结点有 15 个, 度为 1 的结点有 10 个, 该树有 () 个叶结点。
A. 25 B. 30 C. 31 D. 16