



中国计算机软件专业技术资格和水平考试 全真试题精解

程序员级

(第二版)

计算机软件专业技术资格和水平考试研究室 组编



大连理工大学出版社
Dalian University of Technology Press

中国计算机软件专业技术资格和水平考试

全真试题精解

(程序员级)

第二版

计算机软件专业技术资格和水平考试研究室 组编

曹桂琴	林晓惠	牛纪楨	
郭芳	江荣安	赵铭伟	编著
李盘林	孟宪福	孟军	

大连理工大学出版社

● 丛书策划 吕志军 韩 露 ●

图书在版编目(CIP)数据

中国计算机软件专业技术资格和水平考试全真试题精解. 程序员级/曹桂琴等编著. —2版. —大连:大连理工大学出版社,2002.7

ISBN 7-5611-1744-2

I. 中… II. 曹… III. ①软件-资格考核-题解 ②软件-水平考试-题解
IV. TP31-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 14405 号

大连理工大学出版社出版发行
大连市凌水河 邮政编码:116024
电话:0411-4708842 传真:0411-4701466
E-mail:dutp@mail.dlptt.ln.cn
URL: <http://www.dutp.com.cn>
大连理工印刷有限公司印刷

开本:787毫米×1092毫米 1/16 字数:387千字 印张:16.75
印数:12001—18000册

2000年3月第1版 2002年7月第2版
2002年7月第3次印刷

责任编辑:韩 露 责任校对:郭 芳
封面设计:孙宝福

定价:51.00元(本册 17.00元)

再 版 前 言

中国计算机软件专业技术资格和水平考试对于促进我国软件事业的发展以及培养软件行业人才都起着重要作用。由于每年在全国范围内都进行初级程序员级、程序员级和高级程序员级考试,因此,这项考试规模大,影响范围广,而且考试制度也日趋完善。为了帮助准备参加各级别考试的应试者更好地准备考试,我们以“中国计算机软件专业技术资格和水平考试大纲”为框架,编写了这套包括初级程序员级、程序员级和高级程序员级的全真试题精解。此次修订将 1999 年及 2001 年的试题补充进去。

我们认为,计算机软件知识(包括理论和实践)的掌握不是短期能够完全做到的,而是需要一个日积月累的过程,只有打下扎实的基础,才能取得满意的成绩。但是考前的有针对性的强化训练,对顺利通过考试是非常有帮助的,因此,每一位准备参加各级别考试的人员都应该详细、准确地理解和掌握相应级别考试大纲的内容实质,以便在准备应试的过程中目标明确,有的放矢,而理解考试大纲最有效、最具体的途径之一就是熟悉历年的试题。本书对从 1993 年到 2001 年这几年间的各级别试题进行了详细分析和解答,其中不仅就题论题进行解题思路及步骤的讲解,同时还对其考点及难点进行剖析,并给出了参考答案。应试人员通过阅读本书,能很快熟悉其考试方式、试题形式、试题的深度和广度,以及试题中的内容分布等,以便及时地发现自己的不足,有针对性地进行应试前准备。

本书可以作为准备参加初级程序员级、程序员级和高级程序员级考试人员的参考书,也可以作为软件行业人员了解和掌握本行业专业技术和水平考试内容以及对自己的软件水平进行自我评价的

辅助学习用书。

此次修订是以 2001 年度中国计算机软件专业技术资格和水平考试大纲为依据,因此历年的试题中与大纲无关或关系不密切部分没有编入。

参加本册书编写的有:曹桂琴(第 1 部分),林晓惠(第 2、第 4 部分),牛纪桢(第 3 部分),郭芳(第 5 部分),江荣安、赵铭伟(第 6、第 7、第 8、第 11 部分),李盘林、孟宪福、孟军(第 9、第 10 部分);全书由孟宪福统稿。

我们衷心地希望广大应试者,在平日辛勤耕耘的基础上,强化训练,掌握重点,攻破难点,顺利地通过考试。祝你成功。

编 者

2002 年 6 月

目 录

1	数据结构基础.....	1
2	程序语言基础知识	23
3	操作系统基础知识	39
4	软件工程基础知识	56
5	数据库基础知识	64
6	多媒体基础知识	86
7	硬件基础知识	90
8	网络基础知识.....	141
9	计算机专业英语.....	147
10	程序编制能力	159
11	其他	257
附录 1 中国计算机软件专业技术资格和水平考试		
	大纲(2001 年度)	259
附录 2 2001 年度计算机软件专业技术资格和水平		
	考试形式	262

1

数据结构基础

► 概述

“数据结构”是计算机类各专业的一门重要基础课,这门课程主要介绍一些常用的数据结构和查找、排序的方法。它既是学习其他软件课程(如操作系统、数据库系统等)的基础,也是设计和实现系统软件 and 应用程序的基础。

在 1993 年至 2001 年程序员级上午试卷中,涉及数据结构内容的试题,共有 16 道。试题内容大致归纳为:

1 线性表的存储方式。

2 二维数组的寻址公式。

3 树和二叉树的定义及遍历方法,树的二叉树表示,完全二叉树和平衡二叉树的定义和性质。

4 图的相邻矩阵和邻接表表示。

5 顺序表的各种查找方法及平均比较次数、最大比较次数;散列法的基本思想和处理碰撞的方法;二叉排序树的特性、查找和插入方法、最佳二叉排序树的定义。

6 插入、交换、基数、选择和归并排序的基本思想;冒泡排序、堆排序、归并排序等的实现方法、时间复杂性和所需的辅助空间。

7 文件的组织方法:顺序文件、索引文件和倒排文件等。其中:二维数组的寻址公式、二叉树、二叉排序树、冒泡排序、堆排序、散列表部分考题相对较多,建议考生重点复习。

■ 试题 1(1993 年上午试题 4)

【原题】

从供选择的答案中,选出应填入下面关于数据结构叙述中_____内的正确答案,把编号写在答卷的对应栏内。

1. 已知一棵二叉树的前序序列和中序序列分别为: ABDEGCFH 和 DBGEACHF, 则该二叉树的后序序列为 A, 层次序列为 B。
2. 设有 n 个结点进行排序, 不稳定排序是 C; 快速排序的最大比较次数是 D。
3. 设有 100 个结点, 用二分法查找时, 最大比较次数是 E。

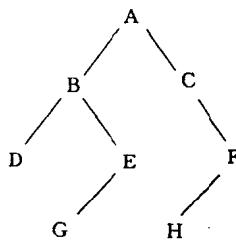
●供选择的答案

- A, B: ①GEDHFBCA ②DGEHBHFCFA ③ABCDEFGH ④ACBFEDHG
 C: ①直接插入排序 ②冒泡排序 ③Shell 排序 ④归并排序
 D: ① $n \log_2 n$ ② n^2 ③ $n^2/2$ ④ n
 E: ①25 ②50 ③10 ④7

【分析与解答】

1. 常用的二叉树遍历的方法分为前序法、中序法和后序法, 遍历所得的序列分别称为前序序列、中序序列和后序序列。前序遍历思想是访问根, 再按前序遍历左子树, 最后按前序遍历右子树。中序遍历是先按中序遍历左子树, 再访问根, 最后按中序遍历右子树。后序遍历是先按后序遍历左子树, 再按后序遍历右子树, 最后访问根。已知二叉树的前序序列和中序序列可以惟一确定一棵二叉树。确定方法如下: 根据前序遍历的定义, 前序序列的第一个元素必为二叉树的根结点。按中序遍历的定义, 中序序列中根结点恰为左、右子树的中序序列的分界点, 根结点前的子序列为左子树的中序序列, 而其后的子序列为右子树的中序序列。根据左子树的中序序列结点个数, 在前序序列中找出左子树的前序序列, 则剩下的即为右子树的前序序列。然后用相同的方法分别找出左、右子树的根及其左、右子树的前序序列和中序序列。依次类推, 直至待构造子二叉树的前序序列仅剩一个字母为止。按此方法可得本题的二叉树如下图所示。

按后序遍历这棵二叉树所得后序序列为 DGEHBHFCFA。



二叉树的层次遍历是从根结点开始自顶向下逐层访问结点, 每层访问结点的顺序为从左到右, 依次类推, 直到访问完二叉树中最低一层的所有结点。题中二叉树层次遍历所得的层次序列为 ABCDEFGH。

2. 若待排序文件中关键码的值相等的记录经过某种排序方法进行排序后, 仍能保持它们在排序之前的相对顺序, 则称这种排序方法是稳定的, 否则, 称这种排序方法是不稳定的。题中列出的四种排序方法中希尔排序方法是不稳定的。

3. 用二分法查找时, 最大比较次数是 $\lceil \log_2 n \rceil$, 当 $n=100$ 时, 最大比较次数为 7。

【参考答案】

A: ② B: ③ C: ③ D: ② E: ④

■ 试题 2(1993 年上午试题 6)

【原题】

从供选择的答案中,选出应填入下面关于数据结构叙述中_____内的正确答案,把编号写在答卷的对应栏内。

堆是一种有用的数据结构。例如关键码序列 A 是一个堆。

堆排序是一种 B 排序,它的一个基本问题是如何建堆,常用的建堆算法是 1964 年 Floyd 提出的 C。对含 n 个元素的序列进行排序时,堆排序的时间复杂性是 D,所需要的附加存储结点是 E。

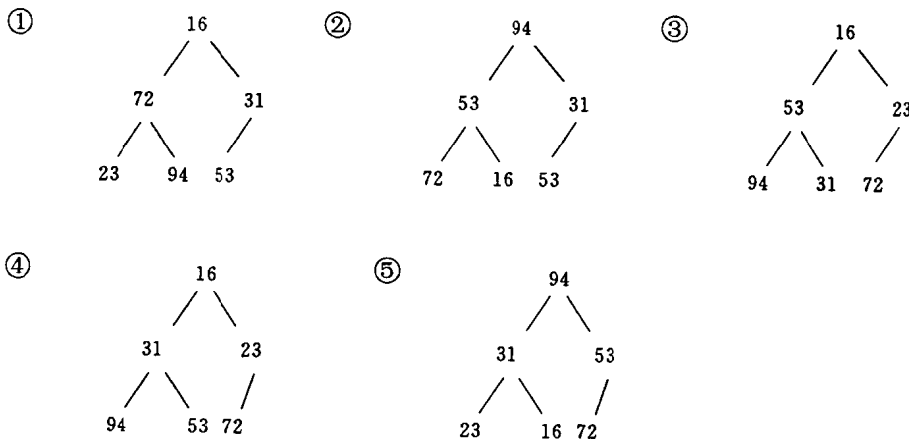
●供选择的答案

- A: ①16,72,31,23,94,53 ②94,53,31,72,16,53
 ③16,53,23,94,31,72 ④16,31,23,94,53,72
 ⑤94,31,53,23,16,72
- B: ①插入 ②选择 ③交换 ④基数 ⑤归并
- C: ①淘汰法 ②筛选法 ③递推法 ④LRU 算法
- D,E: ① $O(n\log_2 n)$ ② $O(n)$ ③ $O(\log_2 n)$ ④ $O(n^2)$ ⑤ $O(1)$

【分析与解答】

本题重点考查堆排序方法。

堆是一个关键码序列 $\{K_1, K_2, \dots, K_n\}$, 它有如下特性: $K_i \leq K_{2i}, K_i \leq K_{2i+1}$ ($i=1, 2, \dots, \lfloor \frac{n}{2} \rfloor$)。堆实质是一棵完全二叉树结点的层次排列。完全二叉树的根对应关键码 K_1 , 其他的每一个结点对应一个关键码。堆的特性在完全二叉树中解释为: 完全二叉树任一结点的关键码值都不大于它的两个子女结点的关键码值。题中 5 个序列转换成完全二叉树如下:



由此可见,只有④对应的序列(16,31,23,94,53,72)满足堆的特性。

堆排序是一种选择排序。其基本思想是:先按堆的定义建立堆,称为初建堆,取出堆顶元素(堆中最小的关键码值),再用堆中最后一个关键码值代替取走的堆顶元素,将剩下的关键码值按堆的定义再调整成堆,重复此过程,直到将全部关键码值排好序为止。

1964年Floyd提出的筛选法可以把以 K_i 为根的子树调整成堆(建堆)。在考虑将以 K_i 为根的子树调整成堆时,以 $K_{i+1}, K_{i+2}, \dots, K_n$ 为根的子树已经是堆。若 $K_i \leq K_{2i}$ 和 $K_i \leq K_{2i+1}$,则 K_i 为根的子树就已经是堆;否则 K_i 需与其关键码值小的子女交换位置,设 $K_{2i} < K_{2i+1}$,将 K_i 与 K_{2i} 交换位置,这时以 K_{2i} 为根的子树有可能不满足堆的定义,再将以 K_{2i} 为根的子树调整成堆。如此一层层递推下去,最多可能一直进行到叶子结点。由于每步中都保证将子树中最小的结点交换到子树的根,所以这个过程是不会反馈的,它就像过筛一样,把最小的关键码值一层层地选择出来。对含有 n 个元素的序列进行排序时,堆排序的时间复杂性是 $O(n \log_2 n)$,仅需要一个用于交换的附加存储结点,故是 $O(1)$ 。

【参考答案】

A:④ B:② C:② D:① E:⑤

■ 试题 3(1994 年 上 午 试 题 2)

【原 题】

从供选择的答案中,选出应填入_____内的正确答案,把编号写在答卷的对应栏内。

树是结点的有限集合,它_____A_____根结点,记为 T 。其余的结点分成为 $m(m \geq 0)$ 个_____B_____的集合 $T_1, T_2, \dots, T_m$,每个集合又都是树,此时结点 T 称为 T_i 的父结点, T_i 称为 T 的子结点($1 \leq i \leq m$)。一个结点的子结点数称为该结点的_____C_____。二叉树与树是两个不同的概念,二叉树也是结点的有限集合,它_____D_____根结点。

可以把树的根结点的层数定义为1,其他结点的层数等于其父结点所在层数加上1。令 T 是一棵二叉树, K_i 和 K_j 是 T 中子结点数小于2的结点中的任意两个,它们所在的层数分别为 λK_i 和 λK_j ,当关系式 $|\lambda K_i - \lambda K_j| \leq 1$ 一定成立时,则称 T 为一棵_____E_____。

●供选择的答案

A, D: ①有0个或1个 ②有0个或多个 ③有且只有1个 ④有1个或1个以上

B: ①互不相交

②允许相交

③允许叶结点相交

④允许树枝结点相交

C: ①权

②维数

③次数

④序

E: ①丰满树

②查找树

③平衡树

④完全树

【分析与解答】

本题重点考查树、二叉树及丰满树的定义。

树是 $n(n>0)$ 个结点的有限集合,有且仅有一个结点作为根结点,记为 T 。其余的结点分成 $m(m\geq 0)$ 个互不相交的集合 $T_1, T_2, \dots, T_m$, 每个集合又都是树,此时结点 T 称为 $T_i(i=1, 2, \dots, m)$ 的父结点, T_i 称为 T 的子结点。一个结点的子结点个数称为该结点的次数或度。

二叉树是 $n(n\geq 0)$ 个结点的有限集合,它或为空二叉树($n=0$),或由一个根结点和两棵分别称为根的左子树和右子树的互不相交的二叉树组成。二叉树和树是两个不同的概念。二叉树有 0 个或 1 个根结点,二叉树中每个结点的子树都有左、右之分,不能任意交换。即使在只有一棵子树时,也要区分是左子树还是右子树。

若 K_i 和 K_j 是二叉树 T 中子结点个数小于 2 的结点中任意二个,它们所在的层数分别为 λK_i 和 λK_j , 则当 $|\lambda K_i - \lambda K_j| \leq 1$ 一定成立时,称 T 为一棵丰满树。

【参考答案】

A:③ B:① C:③ D:① E:①

■ 试题 4(1994 年上午试题 5)

【原题】

从供选择的答案中,选出应填入_____内的正确答案,把编号写在答卷的对应栏内。

有一个二维数组 A ,行下标的范围是 1 到 6,列下标的范围是 0 到 7,每个数组元素用相邻的 6 个字节存储,存储器按字节编址。那么,这个数组的体积是 A 个字节。假设存储数组元素 $A[1,0]$ 的第一个字节的地址是 0,则存储数组 A 的最后一个元素的第一个字节地址是 B。若按行存储,则 $A[2,4]$ 的第一个字节的地址是 C。若按列存储,则 $A[5,7]$ 的第一个字节的地址是 D。就一般情况而言,当 E 时,按行存储的 $A[I,J]$ 地址与按列存储的 $A[J,I]$ 地址相等。

●供选择的答案

A~D: ①12 ②66 ③72 ④96
 ⑤114 ⑥120 ⑦156 ⑧234
 ⑨276 ⑩282 ⑪283 ⑫288

E: ①行与列的上界相同
 ②行与列的下界相同
 ③行与列的上界相同且行与列的下界相同
 ④行的元素个数与列的元素个数相同

【分析与解答】

本题重点考查二维数组的顺序存储地址公式。

设二维数组

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & & & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

要顺序存储该数组就需要把所有的数组元素 $a_{ij} (1 \leq i \leq m, 1 \leq j \leq n)$ 排成一个线性序列,常用的排列次序有行优先顺序和列优先顺序两种,行优先顺序是按行的升序进行排列,每行内按列的升序进行排列。即: $a_{11}, a_{12}, \cdots, a_{1n}, a_{21}, a_{22}, \cdots, a_{2n}, \cdots, a_{m1}, a_{m2}, \cdots, a_{mn}$; 列优先顺序是按列的升序进行排列,每列内按行的升序进行排列。即: $a_{11}, a_{21}, \cdots, a_{m1}, a_{12}, a_{22}, \cdots, a_{m2}, \cdots, a_{1n}, a_{2n}, \cdots, a_{mn}$ 。给出任一数组元素的下标,可以直接计算数组元素的存放地址,设一个数组元素需占用 S 个字节, $LOC(a_{ij})$ 表示元素 a_{ij} 的第一个字节存放的地址,二维数组元素的地址公式为:

行优先顺序(按行存储)下:

$$LOC(a_{ij}) = LOC(a_{11}) + ((i-1) * n + j - 1) * S$$

列优先顺序(按列存储)下:

$$LOC(a_{ij}) = LOC(a_{11}) + ((j-1) * m + i - 1) * S$$

如果二维数组的行下标 $i, c_1 \leq i \leq d_1$, 列下标 $j, c_2 \leq j \leq d_2$, 其数组元素的地址公式变化为:

$$\text{按行存储: } LOC(a_{ij}) = LOC(a_{c_1 c_2}) + ((i - c_1)(d_2 - c_2 + 1) + (j - c_2)) * S$$

$$\text{按列存储: } LOC(a_{ij}) = LOC(a_{c_1 c_2}) + ((j - c_2)(d_1 - c_1 + 1) + (i - c_1)) * S$$

$$\text{本题中} \quad c_1 = 1, d_1 = 6, c_2 = 0, d_2 = 7, S = 6$$

$$\text{这个数组的体积是} \quad V = (d_2 - c_2 + 1) \times (d_1 - c_1 + 1) \times S$$

按题中的要求代入相应的公式,就可得出相应的结果。欲使按行存储的 $A[i, j]$ 的地址与按列存储的 $A[j, i]$ 的地址相等,只需 $c_1 = c_2$ 且 $d_1 = d_2$, 即数组的行、列下标的上界相同,并且下界也相同。

【参考答案】

A: ⑫ B: ⑩ C: ③ D: ⑨ E: ③

■ 试题 5(1995 年 5 月试题 6)

【原 题】

从供选择的答案中,选出应填入下面叙述中 内的正确答案,把编号写在答卷的对应栏内。

二叉树 A 。在完全的二叉树中,若一个结点没有 B ,则它必定是叶结点。每棵

树都能惟一地转换成与它对应的二叉树。由树转换成的二叉树里,一个结点 N 的左子女是 N 在原树里对应结点的 C,而 N 的右子女是它在原树里对应结点的 D。二叉排序树的平均检索长度为 E。

●供选择的答案

- | | | |
|------|-------------------|---------------------------------|
| A: | ①是特殊的树 | ②不是树的特殊形式 |
| | ③是两棵树的总称 | ④是只有二个根结点的树形结构 |
| B: | ①左子结点 | ②右子结点 |
| | ③左子结点或者没有右子结点 | ④兄弟 |
| C~D: | ①最左子结点 | ②最右子结点 |
| | ③最邻近的右兄弟 | ④最邻近的左兄弟 |
| | ⑤最左的兄弟 | ⑥最右的兄弟 |
| E: | ① $O(n)$ ② $o(n)$ | ③ $O(\log_2 n)$ ④ $o(\log_2 n)$ |

【分析与解答】

本题重点考查二叉树的定义及完全二叉树的性质。

二叉树不是树的特殊形式,二叉树与树的主要区别在于:二叉树的结点的子树要区分左子树和右子树,即使在结点只有一棵子树的情况下也要明确指出该子树是左子树还是右子树。

完全二叉树特点:除最下层外每一层都取最大结点数,最下层结点都集中在该层最左边的若干位置上。因此在完全二叉树中,若一个结点没有左子结点,则必是叶子结点。若一个结点有左子结点且没有右子结点,则该结点是倒数第二层上的一个分支结点,而非叶子结点。

树能惟一地转换成与它对应的二叉树,转换方法为:(1)加线:在各兄弟结点之间加一连线。(2)抹线:抹掉双亲到子女的连线,只留下双亲到最左的子女连线。(3)旋转:以树根为轴心,按顺时针方向稍加旋转形成二叉树的树形结构。树经过这种转换所对应的二叉树中,根结点没有右子女。每一结点的左子女是它在原来的树中的最左子结点,右子女则是它在原来树里的下一个兄弟,即最邻近的右兄弟。二叉排序树的平均检索长度为 $O(\log_2 n)$ 。

【参考答案】

A: ② B: ① C: ① D: ③ E: ③

■ 试题 6(1995 年上午试题 2)

【原题】

从供选择的答案中,选出应填入下面叙述中 ? 内的正确答案,把编号写在答卷的

对应栏内。

按所载的信息的形式,文件可分为 A 式文件和流式文件。流式文件在逻辑上是 B 的集合。为了提高 A 式文件的存取效率,往往采用索引技术。索引的本质是按某种“标准”,将记录进行分类或排序,通常这个“标准”即是记录的 C,如果索引文件很大,还可以对此索引文件再次索引,直至建立起多级索引,多级索引机制一般都以 D 为基础。建立“次索引”是与索引十分类似的另一种基本检索方法,也称为 E,其中的内容是属性值和具有该属性值的全部记录的地址。

●供选择的答案

- | | | | |
|-----------|--------|--------|------|
| A: ①集合 | ②记录 | ③索引 | ④结构 |
| B: ①字符 | ②元组 | ③记录 | ④字段 |
| C: ①物理块地址 | ②关键字值 | ③属性值集合 | ④指针 |
| D: ①树 | ②链表 | ③队列 | ④有向图 |
| E: ①散列表 | ②查找顺序表 | ③属性地址表 | ④倒排表 |

【分析与解答】

本题重点考查文件组织方法。

按所载的信息的形式,文件分为流式文件和记录式文件,在逻辑上分别为字符流和记录的集合。

为了提高记录式文件的存取效率,通常采用索引技术。索引是将记录按关键字值来进行分类或排序后形成的记录的关键字值和记录实际位置的对照表。一个记录文件可以有多个索引,这些索引可以作为文件的一部分,也可以单独为它们建立索引文件。如果索引文件很大,为了提高存取效率,可对此索引文件再次建立新索引,直至建立多级索引。多级索引是按级分层,可以用树形结构表示。次关键字索引称为倒排表,表中存放的是次关键字属性值和具有该属性值的全部记录的存储位置或对应的主关键字值。

【参考答案】

A: ② B: ① C: ② D: ① E: ④

■ 试题 7(1996 年上午试题 1)

【原題】

从供选择的答案中,选出应填入下面叙述中 ? 内的最确切的解答,把相应编号写在答卷的对应栏内。

每一棵树都能惟一地转换为它所对应的二叉树,树的这种二叉树表示对树的运算带来很大的好处。遍历(周游)是树结构的一种重要运算,二叉树的基本组成部分是:根(N)、左子树(L)和右子树(R)。因而二叉树的遍历次序有六种。最常用的是三种:前序法(即按

A 次序),后序法(即按 B 次序)和中序法(也称对称序法,即按 C 次序)。这三种方法相互之间有关联。若已知一棵二叉树的前序序列是 BEFCGDH,中序序列是 FEBGCHD,则它的后序序列必是 D,而且可得该二叉树所表示的树的先根次序序列是 E。

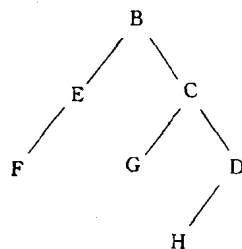
●供选择的答案

- | | | |
|---------------|----------|----------|
| A~C: ①RLN | ②RNL | ③LRN |
| ④LNR | ⑤NLR | ⑥NRL |
| D,E: ①EFGHBCD | ②FEGHDCB | ③BCDEFGH |
| ④EFBGCHD | ⑤BEFCGDH | ⑥FEGBHDC |

【分析与解答】

本题重点考查二叉树的遍历方法。

遍历(周游)是树形结构的一种重要运算。考虑到二叉树的基本组成部分是:根(N)、左子树(L)和右子树(R),因而二叉树的遍历次序可有 NLR, LNR, LRN, NRL, RNL, RLN 六种遍历次序,通常使用限定先左后右的次序,即为前三种遍历次序,并按照访问根的先后,把它们分别称为前序法、中序法(也称对称序法)、后序法。前序遍历首先访问根(N),按前序遍历左子树(L),按前序遍历右子树(R)。中序遍历先按中序遍历左子树(L),访问根(N),按中序遍历右子树(R)。后序遍历先按后序遍历左子树(L),按后序遍历右子树(R),访问根(N)。若已知一棵二叉树的前序序列和中序序列,或已知一棵二叉树的中序序列和后序序列,可惟一确定一棵二叉树。下面介绍由前序序列和中序序列确定二叉树的方法:根据前序遍历的定义,前序序列中的第一个元素必为根结点。由中序遍历定义可知,中序序列中此根结点恰为左、右子树的中序序列的分界点,根结点前面的子序列为左子树的中序序列,后面的子序列为右子树中序序列。然后根据左子树的中序序列结点个数在前序序列中找出对应的左子树的前序序列,则余下的是右子树的前序序列。由此可确定一个根结点及其左、右子树的前序序列和中序序列,然后再用同样的方法分别在左子树、右子树的前序序列和中序序列中找出各自根结点及其左、右子树的前序序列和中序序列,依次类推,直至待构造的子树的前序序列只含一个字母为止。对于题中给定的前序序列和中序序列,确定它们对应的二叉树见右图。



按照后序法遍历该二叉树得其后序序列为 FEGHDCB。

树的遍历可分为按深度优先方式或按广度优先方式遍历。按深度优先遍历有两种主要遍历次序:先根次序遍历(即首先访问根结点,然后按先根次序遍历每棵子树)。和后根次序遍历(即首先按后根次序遍历每棵子树,然后再访问根结点)。树的遍历没有二叉树的遍历运算容易,但每棵树都能惟一地转换为它所对应的二叉树,这就为树的遍历带来很大好处。可以证明按先根次序遍历一棵树所得到的先根次序序列与该树转换成的二叉树的前序序列相同,而后根次序遍历一棵树所得的后根次序序列正好与其对应的二叉树的中序序列相同。因此题中要求的树的先根次序序列就是对应的二叉树的前序序列 BEFCGDH。

【参考答案】

A:⑤ B:③ C:④ D:② E:⑤

.....

■ 试题 8(1997 年上午试题 1)

【原题】

从供选择的答案中,选出应填入下面叙述中 ? 内的最确切的解答,把相应编号写在答卷的对应栏内。

在排序算法中,两两比较待排序的记录,当发现不满足顺序要求时,变更它们的相对位置,这就是 A 排序。每次从未排序的记录中挑出最小(或最大)关键码值的记录,加入到已排序记录的末尾,这是 B 排序。堆排序是一种 C 排序,堆是一种数据结构,如关键码序列 D 就组成一个堆,堆排序的平均执行时间和需附加的存储结点分别为 E 。

●供选择的答案

- A~C: ①插入 ②枚举 ③交换 ④归并
 ⑤基数 ⑥选择 ⑦希尔
- D: ①20,76,35,23,80,54 ②20,54,23,80,35,76
 ③80,23,35,76,20,54 ④20,35,23,80,54,76
- E: ① $O(n^2)$ 和 $O(1)$ ② $O(n\log_2 n)$ 和 $O(1)$
 ③ $O(n\log_2 n)$ 和 $O(n)$ ④ $O(n^2)$ 和 $O(n)$

【分析与解答】

本题重点考查交换排序、选择排序和堆排序的方法。

排序是数据结构中经常使用的一种重要运算。它是将所有记录按其关键码值的大小不增(或不减)的次序重新排列起来。最常用的排序方法有:插入排序、选择排序、交换排序、基数排序、归并排序等。插入排序的基本思想是:每步将一个待排序的记录按其关键码值的大小插入到前面已排序的记录序列中的适当位置上,直至全部记录插完为止。常用的插入排序方法有直接插入排序、二分法插入排序、希尔排序等。

选择排序的基本思想是:每次从待排序的记录中选择出关键码值最小(或最大)的记录,将其放在已排序的记录序列的最后,直到全部选完。常用的选择排序方法有直接选择排序和堆排序。

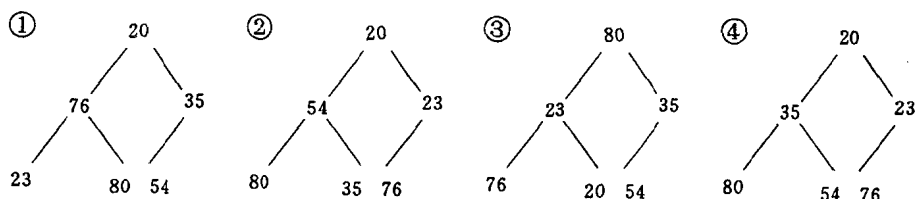
交换排序的基本思想是:两两比较待排序的记录的键码值大小,交换那些不满足顺序要求的偶对,直到全部满足为止,常用的交换排序方法有起泡(冒泡)排序和快速排序。

基数排序是将单个关键码值拆成多位关键码,通过按各位关键码值的大小来分配和

收集记录,最终达到排序的目的。

归并排序是利用“合并”方法来进行排序。合并是将两个或多个有序表进行合并,得到一个有序表。

堆是具有如下特性的一个关键码值序列,即 $(K_1, K_2, \dots, K_n): K_i \leq K_{2i}, K_i \leq K_{2i+1}$ ($i=1, 2, \dots, \lfloor \frac{n}{2} \rfloor$)。堆实质上可以看做一棵完全二叉树中结点的层次排列。每个关键码值 K_i 对应于一个结点,堆中第一个关键码值 K_1 对应完全二叉树的根结点。堆的特性在完全二叉树中可解释为任一分支结点的关键码值都不大于它的两个子女结点的关键码值。对于题中给出的 4 个序列,画出各个序列对应的完全二叉树分别为:



显而易见,只有④满足堆的特性。

堆排序的基本思想是先按堆的定义建立堆,称为初建堆,取出堆顶元素(堆中最小的关键码值),再用堆中最后一个关键码值代替取走的堆顶元素,将剩下的关键码值按堆的定义再调整成堆,重复此过程,直到将全部关键码值排好序为止。因此,堆排序的全过程可以看做由初建堆和调整堆两大部分组成。它的平均执行时间应为 $O(n \log_2 n)$ 。堆排序仅需要一个附加存储结点用来交换,所以需附加存储结点为 $O(1)$ 。

【参考答案】

A:③ B:⑥ C:⑥ D:④ E:②

■ 试题 9(1997 年上午试题 5)

【原题】

从供选择的答案中,选出应填入下面叙述中 ? 内的最确切的解答,把相应编号写在答卷的对应栏内。

在二叉排序树中,每个结点的关键码值 A , B 一棵二叉排序树,即可得到排序序列。同一个结点集合,可用不同的二叉排序树表示,人们把平均检索长度最短的二叉排序树称做最佳二叉排序树,最佳二叉排序树在结构上的特点是 C 。 D 不是二叉排序树, E 是最佳二叉排序树。

●供选择的答案

A:①比左子树所有结点的关键码值大,比右子树所有结点的关键码值小