

北方工业大学

一九九九年硕士学位研究生入学考试试题

考试科目: 数据结构与程序设计语言

适用专业: 计算机应用技术

说明:

注意: 本试卷共有七题, 其中一、二、三、四、五题为数据结构试题, 六、七题为程序设计试题。算法用类 PASCAL 或类 C 等常用语言描述, 程序用 PASCAL 语言或 C 语言等常用算法语言编写。不允许用极少见的语言。在题目之前注明自己所用语言。

一、 简要回答下列各题 (每题 3 分)

- 1、 设 p 指向一个带头结点的单链表。若该单链表表示一个队列, p 指针指向链表的什么位置较好? 为什么?
- 2、 按 KMP 算法进行模式匹配时, 需先求出模式串中每一位的 next 值, 试问 next 值是否与主串有关? 为什么?
- 3、 查找表应满足什么条件才能对其进行折半查找?
- 4、 外排序一般采用什么方法? 简单说明为减少外排序时间可采取哪些措施?
- 5、 在直接选择排序、冒泡排序、快速排序和归并排序这几种排序方法中, 若想尽快选择出待排序列中最小的 k 个 ($k \ll n$) 元素, 应选择哪些排序方法? 排序所花时间与待排序列初始排列无关的算法是哪些? 最好情况下时间复杂度为 $O(n)$ 的算法是哪些? 稳定排序的算法是哪些?
- 6、 在对静态查找表进行查找时, 有较高效的时间为 $O(\log_2 n)$ 的二分查找方法, 为什么还不放弃效率较低、时间为 $O(n)$ 的顺序查找方法?
- 7、 什么是哈希 (hash) 表, 如何在哈希表中进行查找?
- 8、 一棵二叉排序树, p 和 q 分别为指向树中两个结点的指针 (p 、 q 均不为空), 且 p 指针所指结点为 q 指针所指结点的双亲结点。试用文字描述删除树中 q 指针所指结点的步骤。
- 9、 设数组 $B[1..m, 1..n]$ 中任一元素均占 k 个单元, 从首地址 SA 开始把数组 B 按列序为主序方式存储, 则元素 $B[i, j]$ 的地址是什么?
- 10、在实际应用中, B 树的用途是什么? 其结点中主要包括哪些信息?

二、(本题 10 分)

以下是从 v_0 出发按深度优先遍历连通图 g 的算法:

```

PROC dsf ( g : Graph ; v0 : vtxptr );
    visite ( v0 ); visited [ v0 ] := true;
    w := FIRSTADJ ( g , v0 );
    WHILE w  $\neq$  0 DO
        [ if NOT visited [ w ] THEN dsf ( g , w );
          w := NEXTADJ ( g , v0 , w );
        ]
    ENDP;

```

现图以邻接表表示, 其存储结构说明如下:

```

TYPE arcptr =  $\uparrow$  arcnode;
    arcnode = RECORD
        adjvex : 1 .. n;
        nextarc : arcptr;
        info : ..... {弧有关信息}
    END;
    vexnode = RECORD
        vexdata : ..... {顶点有关信息}
        firstarc : arcptr;
    END;
    adjlist = ARRAY[1..n] OF vexnode;

```

写出以邻接表表示的图的深度优先遍历算法, 并给出算法的时间复杂度。(设图有 n 个顶点, e 条边)

三、(本题 8 分)

设有一个单向循环链表, 其结点结构为

pre	data	next
-----	------	------

, 其中 data 为数据域, pre、next 为指针域, 且 pre 为空, next 指向结点的后继。设计一个算法, 将此链表改为双向循环链表。

四、(本题 12 分)

写出在带头单链表中进行直接插入排序的算法。要求每个结点中的数据域值不能改变, 且不允许另开辟空间。

结点结构:

data	next
------	------

五、(本题 10 分)

已知二叉排序树以二叉链表表示, 其结点结构为:

lchild	data	rchild
--------	------	--------

, 其中 data 域为整数类型且互不相同。编一算法, 求树中第 m 小的数值。(即: 当 $m=1$ 时求得为最小值, $m=2$ 时求得为次小值, $m=n$ 时求得为最大值)

六、(本题 15 分)

设有编号为 $1, 2, 3, \dots, n$ 的 n ($n < 100$) 个人按顺时针方向围坐一圈, 每个人持有一个密码 (正整数)。开始时给出一个正整数作为报数上限值 M , 从第一个人开始按顺时针方向自 1 开始报数, 报到 M 时停止报数, 报 M 的人出列, 将他的密码作为新的 M 值。从他在顺时针方向上的下一个人开始重新从 1 开始报数, 如此下去。试编一个程序, 对于给定的一个 K 值, 打印出第 K 个出列人的编号。

七、(本题 15 分)

设数组 A 中有 n 个整数 ($0 < n < 100$), 要求不改变数组 A 中元素的顺序, 找出数组中满足下列条件的元素 X 及其所在位置。 X 应满足的条件是: 若在具有 n 个整数的数组中共有 m 个不同的整数值, 其中有 $\lfloor (m-1)/2 \rfloor$ 个整数值小于 X , 有 $\lceil (m-1)/2 \rceil$ 个整数值大于 X 。

例如:

输入: $n=6$

数组中元素为: 18, 5, 18, 10, 6, 10

输出: 元素值为 6, 其位置为 5

输入: $n=7$

数组中元素为: 1, 5, 5, 3, 5, 3, 5

输出: 元素值为 3, 其位置为 4, 6