

北京航空航天大学

二〇〇〇年
招收研究生

题单号:461

数据结构 试题

(共4页)

考生注意:

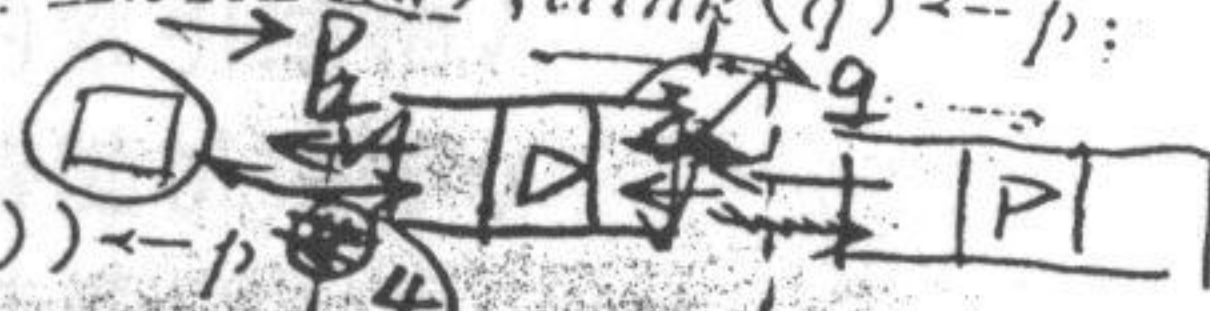
本试卷共六大题,均为考生必答题,没有选作题。

写算法的语言可以用类PASCAL语言,也可以用某一种具体的编程语言,不允许采用生僻古怪的表示方法。

一、(本题20分,每小题2分)

单项选择题。从每小题给出的四个答案中选择一个正确的答案填入空白处(只须填入A,B,C,D之一)

1. 在非空双向循环链表中 q 所指的结点前插入一个由 p 所指的链结点的过程依次为: $rlink(p) \leftarrow q; llink(p) \leftarrow llink(q); llink(q) \leftarrow p;$



A) $rlink(q) \leftarrow p$

B) $rlink(llink(q)) \leftarrow p$

C) $rlink(llink(p)) \leftarrow p$

D) $rlink(rlink(p)) \leftarrow p$

2. 若对 n 阶对称矩阵 A 以行序为主序方式将其下三角形的元素(包括主对角线上所有元素)依次存放于一维数组 $B[1: \frac{n(n+1)}{2}]$ 中,则在 B 中确定 $a_{ij}(i < j)$ 的位置 k 的关系为

A) $\frac{i * (i-1)}{2} + j$

B) $\frac{j * (j-1)}{2} + i$

C) $\frac{i * (i+1)}{2} + j$

D) $\frac{j * (j+1)}{2} + i$

记忆也可

公式

3. 某堆栈的输入序列为 a, b, c, d ,下面的四个序列中, D 不可能是它的输出序列。

A) a, c, b, d

B) b, c, d, a

C) c, d, b, a

D) d, c, a, b

4. 深度为 h 的满 m 叉树的第 k 层有 A 个结点。 ($1 \leq k \leq h$)

A) m^{k-1}

B) $m^k - 1$

C) m^{h-1}

D) $m^h - 1$

5. 具有 10 个叶结点的二叉树中有 B 个度为 2 的结点。

A) 8

B) 9

C) 10

D) 11

6. 要连通具有 n 个顶点的有向图, 至少需要 A 条边。

A) $n-1$

B) n

C) $n+1$

D) $2n$

已知有向图 $G=(V, E)$, 其中 $V=\{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7\}$, $E=\{\langle v_1, v_2 \rangle, \langle v_1, v_3 \rangle, \langle v_1, v_4 \rangle, \langle v_2, v_5 \rangle, \langle v_3, v_5 \rangle, \langle v_3, v_6 \rangle, \langle v_4, v_6 \rangle, \langle v_5, v_7 \rangle, \langle v_6, v_7 \rangle\}$, G 的拓扑序列是 A。

A) $v_1, v_3, v_4, v_6, v_2, v_5, v_7$

B) $v_1, v_3, v_2, v_6, v_4, v_5, v_7$ x

C) $v_1, v_3, v_4, v_5, v_2, v_6, v_7$ x

D) $v_1, v_2, v_5, v_3, v_4, v_6, v_7$ x

8. 若查找每个记录的概率均等, 则在具有 n 个记录的连续顺序文件中采用顺序查找法查找一个记录, 其平均查找长度 ASL 为 C。

A) $\frac{n-1}{2}$

B) $\frac{n}{2}$

C) $\frac{n+1}{2}$

D) n

下面关于 B 树和 B⁺ 树的叙述中, 不正确的是 D。

A) B 树和 B⁺ 树都是平衡的多分树。

B) B 树和 B⁺ 树都可用于文件的索引结构。

C) B 树和 B⁺ 树都能有效地支持随机检索。

D) B 树和 B⁺ 树都能有效地支持顺序检索。

10. 下面给出的四种排序方法中, 排序过程中的比较次数与排序方法无关的是 A。

A) 选择排序法

B) 插入排序法

C) 快速排序法

D) 堆积排序法

二、(本题 10 分)

有实现同一功能的两个算法 A1 和 A2, 其中 A1 的时间复杂度为 $T1=O(2^n)$, A2 的时间复杂度为 $T2=O(n^2)$, 仅就时间复杂度而言, 请

具体分析这两个算法哪个好。

三、(本题 30 分,第 1、4 小题各 5 分,第 2、3 小题各 10 分)

为建立一个具有 n 份档案的档案库需要设计如下数据结构:所有档案存储在一个动态存储的双向循环链表中,每份档案占用一个地址连续的存储块成为该链表中的一个结点,整个链表为一个链接顺序文件,取名为 *dossier*(档案),同时分别建立两个索引,其中一个为稠密索引,取名为 *dense*,另一个是表长为 m 的杂凑表索引,取名为 *bucket*,该杂凑表采用链地址法处理冲突。上述两种索引中都分别存储了每一份档案的存储地址。

1. 请分别画出 *dossier*、*dense*、*bucket* 的结构示意图。
2. 分别设计出 *dossier*、*dense*、*bucket* 的数据结点的结构,即为了满足档案的插入、删除、查找的操作,每个结点必要的数据项的名称及其作用。
3. 针对上述结构,用简明的文字分别说明所有可能的查找方法(查找路径)。
折半 \log_2 杂凑 $hash$ 顺序
4. 分别给出每一种查找方法在查找成功时的平均查找长度。
 $\frac{n+1}{2}$ $\log_2(n+1)$ $hash$ 顺序

四、(本题 10 分)

已知 num 为无符号十进制整数,请写一非递归算法,该算法依次输出 num 对应的 r 进制数的各位数字。要求算法中用到的堆栈采用线性链表存储结构。(1 $< r < 10$)

五、(本题 10 分)

已知长度为 n 的线性表 A 采用顺序存储结构,请写一时间复杂度为 $O(n)$ 、空间复杂度为 $O(1)$ 的算法,该算法删除线性表中所有值为 $item$ 的数据元素。(O(1)表示算法的辅助空间为常量)

procedure dector(num)

```
temp ← num; createStack(S), count ← 0
while (temp > 0) do
    t = temp MOD r
    push(S, t), count ← count + 1
```

```
for i ← 1 to count do
    pop(S, t)
    print(t)
end.
```

六、(本题 20 分,每小题 10 分)

设有一集合,其成员为任意类型的数据元素,基本操作为插入、删除和成员测试。若为该集合设计一个集合类型,则

1. 该集合可以采用哪几种存储结构?就存储空间开销以及操作而言,分别说明每种存储结构的特点。

2. 分别写出上述三种基本操作在你所确定的一种存储结构上的具体体现(算法)。

线性表
顺序、链式、哈希表
顺序存储结构
链式存储结构

顺序: 查找较为迅速,有密集度,空间利用率高
元素的地址与其在数组中的位置一一对应
查找,成员测试较快,插入删除要移动其他元素

缺: 删除一个元素要移动其他元素,
静态分配存储,

n, 线性表
delete (n, ~~data~~, table, item)
i ← 1, ~~count~~ high = n;
while i < high do
if table[i] = item then
for j ← i to (high-1) do
table[j] ← table[j+1]
end
et high ← high-1
else
i ← i+1
end
n = high
return.

第461—4页

链式: 动态分配存储, 容量扩充
插入删除方便

查找效率不高, 复杂。

链式表 Insert (list, item, n)
Delete (list, item, n)
IsMyNumber (list, item, n)

procedure Insert (list, item)
if list = nil ~~return~~ then
[print ('list empty');
return]

p ← list
while (p ≠ nil) do
if data(p) = item then return
else p ← link(p)
end

q ← GETNODE(1), data(q) = item, link(q) = nil
link(p) ← q