

2005 年 - 2006 学年第二学期 ‘数据结构’考试试题 (A)

姓名 _____ 学号 (序号)_ 答案隐藏 _____ 班号 _____

要求：所有的题目的解答均写在答题纸上（每张答题纸上要写清楚姓名、班号和学号），需写清楚题目的序号。每张答题纸都要写上姓名和序号。

一、单项选择题（每小题 2 分，共 20 分）

1 . 数据的运算 a 。

- A. 效率与采用何种存储结构有关
- B. 是根据存储结构来定义的
- C. 有算术运算和关系运算两大类
- D. 必须用程序设计语言来描述

答：A。

2. 链表不具备的特点是 a 。

- A. 可随机访问任一结点
- B. 插入删除不需要移动元素
- C. 不必事先估计存储空间
- D. 所需空间与其长度成正比

答：参见本节要点 3。本题答案为： A。

3. 在顺序表中删除一个元素的时间复杂度为 c 。

- A.O(1)
- B.O(log2n)
- C.O(n)
- D.O(n2)

答：C。

4 . 以下线性表的存储结构中具有随机存取功能的是 d 。

- A. 不带头结点的单链表
- B. 带头结点的单链表
- C. 循环双链表
- D. 顺序表

解 D 。

5. 一个栈的进栈序列是 a , b , c , d , e , 则栈的不可能的输出序列是 c 。

A.edcba

B.decba

C.dceab

D.abcde

答：C。

6. 循环队列 qu 的队空条件是 d 。

A. $(qu.rear+1)\%MaxSize==(qu.front+1)\%MaxSize$

B. $(qu.rear+1)\%MaxSize==qu.front+1$

C. $(qu.rear+1)\%MaxSize==qu.front$

D. $qu.rear==qu.front$

答：D。

7. 两个串相等必有串长度相等且 b 。

A. 串的各位置字符任意

B. 串中各位置字符均对应相等

C. 两个串含有相同的字符

D. 两个所含字符任意

答：B。

8. 用直接插入排序对下面四个序列进行递增排序，元素比较次数最少的是 c 。

A. 94,32,40,90,80,46,21,69
80

B. 32,40,21,46,69,94,90,

C. 21,32,46,40,80,69,90,94
40

D. 90,69,80,46,21,32,94,

答：C。

9. 以下序列不是堆（大根或小根）的是 d 。

A. {100,85,98,77,80,60,82,40,20,10,66}
77,66,60,40,20,10}

B. {100,98,85,82,80,

C. {10,20,40,60,66,77,80,82,85,98,100}
60,66,98,82,10,20}

D. {100,85,40,77,80,

答：D。

10. 以下排序方法中， b ，在初始序列已基本有序的情况下，排序效率最高。

A. 直接选择排序

B. 冒泡排序

C. 快速排序

D. 堆排序

答：B。

二、填空题（每题 2 分，共 10 分）

1. 将 $f=1+++ \dots (n>3)$ 转化成递归函数，其递归出口是 ，递归体是

答： $f(1)=1$ $f(n)=f(n-1)+$

评分标准：每空 1 分

2 . 广义表 $(((),a,(a),((a)))$ 的长度是 4 , 深度是 3 。

答：4 3

评分标准：每空 1 分

3. 具有 n 个结点的二叉树采用二叉链存储结构，共有 $n+1$ 个空指针域。

答： $n+1$ 。

4. 在有 n 个顶点的有向图中，每个顶点的度最大可达 $2(n-1)$ $n-1$ 。

答： $2(n-1)$ 。

5. 外排序的基本方法是归并法。它一般要经历文件预处理 和 多路归并 两个阶段。

答：产生初始归并段（或顺串） 多路归并

评分标准：每空 1 分

三、问答题（共 30 分）

1 . 设 n 是偶数，试计算运行下列程序段后 m 的值并给出该程序段的时间复杂度（需写出过程）。（6 分）

```
int m=0,i,j;
```

for (i=1;i<=n;i++)

for (j=2*i;j<=n;j++)

m++;

i=1``i=n/2 (n-2i+1)

$(n+1)n/2 - 2*(1+2+ \dots n/2)$

$= (n+1)n/2 - 2*(n/2+1)*n/2/2$

$= (n+1)n/2 - (n/2+1)*n/2$

$= n^2/4$

2. 如果对线性表的运算只有 4 种，即删除第一个元素，删除最后一个元素，在第一个元素前面插入新元素，在最后一个元素的后面插入新元素，则最好使用以下哪种存储结构，需说明理由：（10 分）

- （1）只有表尾指针没有表头指针的循环单链表
- （2）只有表尾指针没有表头指针的非循环双链表
- （3）只有表头指针没有表尾指针的循环双链表
- （4）既有表头指针也有表尾指针的循环单链表

解 本题答案为（3），原因是在该链表上实现这 4 种运算的时间复杂度均为 $O(1)$ 。

评分标准：结论占 3 ~ 4 分，说明理由占 6 分，如果结论错误，但分析了一部分运算的时间复杂度，给 1 ~ 5 分。

3. 有一个有序表 $R[1..13]=\{2,3,5,10,32,41,45,62,75,77,85,95,100\}$ ，当用二分查找法查找关键字为 75 的结点时，经多少次比较后查找成功，依次与哪些关键字进行比较？（6 分）

解：1..13 : $R[(1+13)/2]=R[7]=45<75$,

8..13 : $R[(8+13)/2]=R[10]=77>75$,

8..9 : $R[(8+9)/2]=R[8]=62<75$,

9..9 : $R[(9+9)/2]=R[9]=75$

经 4 次比较后查找成功，依次 45、77、62 和 75 关键字进行比较。

评分标准：比较次数正确给 3 分，关键字正确给 3 分（顺序要正确）。部分正确给 1 ~ 4 分。

4. 设二叉排序树中关键字互不相同，证明，其中最小关键字结点必无左孩子，最大关键字结点必无右孩子。（8 分）

证明：因为假设最小元为 \min ，若最小元 \min 有左孩子 \min' ，根据二叉排序树的定义得到 $\min' < \min$ ，与 \min 是最小元矛盾，由此反证出最小元必无左孩子；同理可反证出最大元必无右孩子。

评分标准：若说明了二叉排序树的性质，给 4 ~ 6 分。

四、算法设计题（共 40 分）

1. 设计一个算法，将一个头结点为 L 的单链表（假设结点值为整数）分解成两个单链表 L_1 和 L_2 ，使得 L_1 链表中含有原链表 L 中值为奇数的元素，而 L_2 链表中含有原链表 L 中值为偶数的元素，且保持原来的相对顺序。（10 分）

解：采用尾插法建立表 L_1 和 L_2 。算法如下：

```
void split(LinkList *L, LinkList *&L1, LinkList *&L2)
```

```
{
```

```
    LinkList *p=L->next,*r1,*r2;
```

```
    L1=L;r1=L1;
```

```
    L2=(LinkList *)malloc(sizeof(LinkList));
```

```
    r2=L2;
```

```
    while (p!=NULL)
```

```
    { if (p->data%2==1) //      为奇数
```

```
      { r1->next=p;r1=p;
```

```
      p=p->next;
```

```
    }
```

```

else    // 为偶数

{ r2->next=p;r2=p;

p=p->next;

}

}

r1->next=r2->next=NULL;

}

```

评分标准：根据算法的正确性评分，不考虑算法的时间复杂度。

2．假设二叉树采用二叉链存储结构存储，设计一个算法，求先序遍历序列中第 k (1 ≤ k ≤ 二叉树中结点个数) 个结点的值。（15 分）

解：先序遍历序列中根结点对应的序号为 1。当二叉树 b 为空时返回特殊字符 (' ' 为空格字符)，当 k==n 时表示找到了满足条件的结点，返回 b->data；当 k < n 时，在左子树中查找，若找到了返回该值，否则在右子树中查找，并返回其结果。对应的递归模型如下：

```

f(b,k,n)=' '           当 b==NULL 时返回特殊字符 ' '

f(b,k,n)=b->data       当 k==n

f(b,k,n)=((ch=f(b->lchild,k,n+1))==' '?f(b->rchild,k,n+1):ch) 其他情况

```

对应的递归算法如下：

```

ElemType PreNode(BTNode *b,int k,int n)

//n 的初值为根结点对应的先序遍历序号即为 1

{

ElemType ch;

if (b==NULL) return ' ';

if (n==k)

return(b->data);

```

```

ch=PreNode(b->lchild,k,n+1); //          遍历左子树

if (ch!=' ') return(ch); //          在左子树中找到后返回

ch=PreNode(b->rchild,k,n+1); //          遍历右子树

return(ch);          // 返回右子树中的遍历结果

}

```

评分标准：如果先求出先序序列放在一个数组中，再取第 k 个元素也正确。另外，根据算法的正确性评分，不考虑算法的时间复杂度。

3. 假设图 G 采用邻接表存储，设计一个算法，判断无向图 G 是否连通。若连通则返回 1；否则返回 0。（15 分）

提示：采用深度优先遍历或广度优先遍历求解，需写出相应的遍历算法。