

河海大学 2015 年硕士研究生入学考试初试试题 (A 卷)

科目代码: 838 科目名称: 数据结构及程序设计 满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、选择题: (2 分 \times 20 = 40 分)

1. 读程序段

```
for (i=n-1; i>=1; i--)  
    for (j=1; j<=i; j++)  
        if (A[j]>A[j+1])  
            A[j]与A[j+1]交换;
```

其中 n 为正整数, 则最后一行的语句执行在最坏情况下的复杂度是 ()。A. $O(n)$ B. $O(n \log n)$ C. $O(n^3)$ D. $O(n^2)$ 2. 设线性表有 n 个元素, 严格来说, 以下操作中, () 在顺序表上实现要比在链表上实现效率高。I. 输出第 $i (1 \leq i \leq n)$ 个元素值;

II. 交换第 1 个元素与第 2 个元素的值;

III. 顺序输出这 n 个元素的值

A. 只有 I B. I、III C. I、II D. II、III

3. 带头结点的双向循环链表 L 为空表的条件是 ()。A. $L == \text{NULL}$ B. $L \rightarrow \text{next} \rightarrow \text{prior} == \text{NULL}$ C. $L \rightarrow \text{prior} == \text{NULL}$ D. $L \rightarrow \text{next} == L$

4. 关于栈的叙述下列错误的是 ()。

I. 链式栈只能顺序存取, 而顺序栈不但可以顺序存取, 还可以直接存取;

II. 链式栈的栈顶指针一定指向栈的链尾;

III. 因为链式栈没有栈满问题, 所以进行进栈操作, 不需要判断任何条件。

A. 只有 I B. II、III C. I、II、III 都正确 D. 只有 II

5. 设 $A[10][10]$ 为一个对称矩阵, 数组下标从 $[0][0]$ 开始。为了节约存储空间, 将其下三角部分按行存储一维数组 $B[0..50]$ 。 $B[30]$ 所对应的数组元素是 ()。A. $A[7][2]$ B. $A[7][3]$ C. $A[8][2]$ D. $A[8][3]$ 6. 用一维数组来存储满二叉树, 若数组下标从 0 开始, 则元素下标为 $k (k > 0)$ 的父结点下标是 ()。A. $\lfloor k/2 \rfloor$ B. $\lfloor (k-1)/2 \rfloor$ C. $\lceil (k-1)/2 \rceil$ D. $\lceil k/2 \rceil$ 7. 假设用数组 $A[1, n]$ 作为两个栈 S_1, S_2 的共用存储空间, 对于任一个栈, 只有当数组 $A[1, n]$ 全满时才不做入栈操作, 则分配这两个栈空间的最佳方案是 ()。A. S_1 的栈底设置为 1, S_2 的栈底设置为 n B. S_1 的栈底设置为 $n/2$, S_2 的栈底设置为 $n/2+1$

C. S_1 的栈底设置为1, S_2 的栈底设置为 $n/2$

D. S_1 的栈底设置为 $n/2$, S_2 的栈底设置为 n

8. 在下列叙述中, 正确的是 ()。

I. 只有一个结点的二叉树的度为0

II. 二叉树的度为2

III. 二叉树的左右子树可以任意交换

IV. 深度为 K 的顺序二叉树的结点个数小于或等于深度相同的满二叉树。

A. I、II、III

B. II、III、IV

C. II、IV

D. I、IV

9. 若度为 m 的哈夫曼树中, 其叶子结点个数为 n , 则非叶子结点的个数为 ()。

A. $n-1$

B. $\lfloor n/m \rfloor - 1$

C. $\lceil (n-1)/(m-1) \rceil$

D. $\lceil n/(m-1) \rceil - 1$

10. 已知一算术表达式的中缀形式为 $A+B*C-D/E$, 后缀形式为 $ABC*+ED/-$, 其前缀形式为 ()。

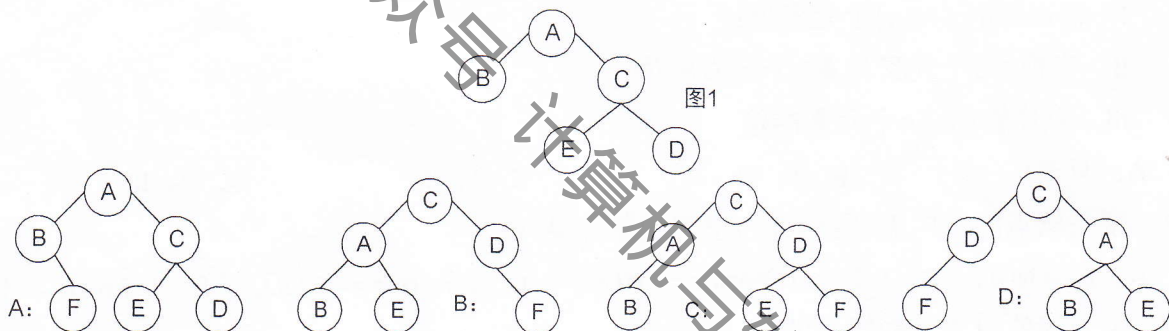
A. $-A+B*C/DE$

B. $-A+B*CD/E$

C. $-+*ABC/DE$

D. $-+A*BC/DE$

11. 如图1所示为一棵平衡二叉树 (字母不是关键字), 在结点D的右子树上插入结点F后, 会导致该平衡二叉树失去平衡, 则调整后的平衡二叉树是 ()。



12. 若一棵深度为6的完全二叉树的第6层有3个叶子结点, 则该二叉树共有 () 个叶子结点。

A. 16

B. 17

C. 18

D. 19

13. 用邻接矩阵存储有 n 个顶点 $(0, 1, \dots, n-1)$ 和 e 条边的有向图 $(0 \leq e \leq n(n-1))$ 。判断结点 i 到结点 j ($0 \leq i, j \leq n-1$) 存在边的时间复杂度是 ()。

A. $O(1)$

B. $O(n)$

C. $O(e)$

D. $O(n+e)$

14. 设无向图 $G=(V, E)$ 和 $G'=(V', E')$, 如果 G' 是 G 的生成树, 则下面不正确的说法是 ()。

I. G' 是 G 的连通分量;

II. G' 是 G 的无环子图;

III. G' 是 G 的极小连通子图, 且 $V'=V$ 。

A. I、II

B. II、III

C. 只有III

D. 只有I

15. 由元素序列 $(27, 16, 75, 38, 51)$ 构造平衡二叉树, 则首次出现的最小不平衡子树的根 (即离插入结点最近, 且平衡因子的绝对值为2的结点) 为 ()。

A. 27

B. 38

C. 51

D. 75

16. 对图2进行拓扑排序,可以得到不同的拓扑序列的个数是 ()。
- A. 4 B. 3 C. 2 D. 1

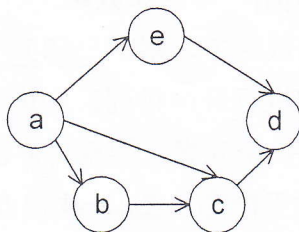


图2: 第一题第(16)题

17. 以下哪些方法可以判断出一个有向图是否存在环 ()。
- I. 深度优先遍历 II. 求最短路径
III. 拓扑排序 IV. 求关键路径
- A. I、III B. I、III、IV C. I、II、III D. 全都可以
18. 设 $H(x)$ 是一哈希函数,有 K 个不同的关键字 (x_1, x_2, \dots, x_k) 满足 $H(x_1) = H(x_2) = \dots = H(x_k)$, 若用线性探测法将这 K 个关键字存入哈希表中,至少要探测 () 次。
- A. $K-1$ B. K C. $K+1$ D. $K(K-1)/2$
19. 具有 n 个数据元素的顺序组织的表,一个递增有序,一个无序。查找一个元素时采用顺序算法,对有序表从头开始查找,发现当前检测元素已不小于待查找元素时,停止检索,确定查找不成功。已知查找任一元素的概率是相同的,则在两种表中成功查找 ()。
- A. 平均时间后者小 B. 无法确定
C. 平均时间两者相同 D. 平均时间前者小
20. 如果一台计算机具有多核的CPU,可以同时执行相互独立的任务。归并排序的各个归并段的归并也可并行执行,因此称归并排序是可并行执行的。那么以下的排序方法不可以并行执行的有 ()。
- I. 基数排序 II. 快速排序 III. 冒泡排序 IV. 堆排序
- A. I、III B. I、II C. I、III、IV D. II、IV

二、填空题 (2 分×20 = 40 分)

- n 个元素的线性表,采用顺序存储结构,插入一个元素要平均移动表中 (1) 个元素,删除一个元素最坏情况下要移动 (2) 个元素。
- 设栈 S 和队列 Q 的初始状态为空,元素 $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7$ 和 a_8 依次通过栈 S , 一个元素出栈后立即进入队列 Q ,若 8 个元素出队列的顺序是 $a_3, a_6, a_7, a_5, a_8, a_4, a_2, a_1$, 则栈 S 的容量至少应该是 (3)。
- 一棵 m 阶非空 B-树,每个结点最多有 (4) 棵子树;除根结点外,所有非终端结点最少有 (5) 棵子树。
- 在含有 n 个关键字的 m 阶 B-树中进行查找时,最多访问 (6) 个结点。

5. 设数组 $A[n][n]$ 是一个二维数组, 数组中存放的是下三角矩阵。现将 A 中下三角的元素(包括主对角线)按行优先存储于一维数组 B 中(数组 A 、 B 中下标从0开始计)。设数组 A 中某下三角元素为 $A[i][j]$, 存放在数组 $B[k]$ 中, 则 $k = \underline{(7)}$ 。如果 A 中下三角元素按列优先存储在一维数组中, 则 $k = \underline{(8)}$ 。
6. 对关键字序列FBJGEAIDCH进行升序排列, 则堆排序时, 初始建堆结果的序列为 $\underline{(9)}$ 。设关键字序列中有 n 个元素, 则堆排序的平均执行时间为 $\underline{(10)}$ 。
7. 用 (A, B) 的形式表示边, 对无向图(图3)从顶点 A 开始求最小生成树, 用Prim算法产生的边依次是 $\underline{(11)}$, 用Kruskal算法产生的边依次是 $\underline{(12)}$ 。

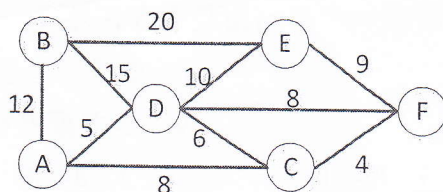


图3: 第二题第(7)题

8. 下面的递归函数是根据二叉树的前序遍历结果和中序遍历结果产生一棵二叉树。前序遍历结果在形参 $pstr$ 中, 中序遍历结果在形参 $istr$ 中, 产生的二叉树作为函数值返回。试在下划线的序号处填上适当内容。

```
typedef struct node{
    char data;
    struct node *lchild;
    struct node *rchild;
}NODE;
NODE *restore (char *pstr, char *istr, int n) {
    NODE *ptr;
    char *rstr;
    int k;
    if(n<=0) return NULL; /*n为字符串长度*/
    ptr=(NODE *)malloc (sizeof (NODE));
    ptr->data = *pstr;
    for (rstr = istr; rstr < istr+n; rstr++)
        if(*rstr == *pstr) (13) ; /*在中序遍历中找根结点*/
    k = (14) ;
    ptr->lchild = restore( (15) );
    ptr->rchild = restore( (16) );
    return ptr;
}
```

9. 设 n 个数的数列存放在数组 $A[1..n]$ (下标 $1 \sim n$)中, 下列算法将 A 变为堆顶元素具有最大值的“大堆”。

```
void adjust(int A[n], int n)
{
    int i, j, s, x;
    for (i = n/2; i >= 1; i--)
    { s = i; x = A[s];
      for (j = 2*s; j <= n; j=j*2)
        { if (j < n && A[j] < A[j+1])
            (17) ;
          if (A[s] < A[j])
            { x = A[j]; s = j; }
        }
      A[s] = x;
    }
}
```



```

    if (x > A[j]) _____ (18) _____ ;
    A[s] = A[j];
    _____ (19) _____ ;
}
_____ (20) _____ ;
}

```

三、应用题 (6分+6分+8分+6分=26分)

- (6分) 设二叉排序树 T 中每个结点关键字互不相同, $*x$ 是 T 的叶子结点, $*y$ 是 $*x$ 的双亲结点。证明 $y \rightarrow key$ 是 T 中大于 $x \rightarrow key$ 的所有关键字中的最小者, 或是小于 $x \rightarrow key$ 的所有关键字中的最大者。
- (6分) 设有 3 阶 B 树如图 4 所示, 分别给出如图 4 所示 B 树中插入关键字 20 后和从图 4 所示 B 树中删除关键字 150 后得到的两棵 B 树。

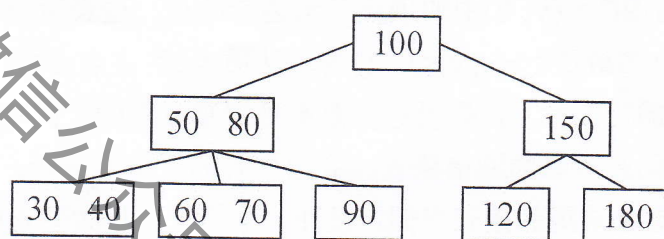


图4: 第三题第(2)题

3. (8 分) 在地址空间为 0~16 的散列区中, 对以下关键字序列 (Jan, Feb, Mar, Apr, May, Jun, Jul, Aug, Sep, Oct, Nov, Dec)
- (1) 构造哈希表。 $H(x) = i \text{ mode } 17$, 其中 i 为关键字中的第一个字母在字母表中的序号, 解决冲突的方法使用线性探测法。
- (2) 求出查找成功和查找失败的平均查找长度。
4. (6 分) 用深度优先搜索算法, 遍历如下图 5 所示的无向图, 试给出以结点 A 为起点的顶点访问序列 (按字母顺序访问), 并给出一棵最小生成树。

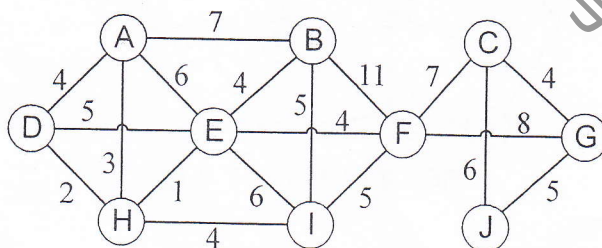


图5: 第三题第(4)题

四、算法设计题 (12 分+8 分+12 分+12 分=44 分)

- 1、（12分）已知一个带头结点的自组织单链表的结点类型LinkNode定义为：

```
struct LinkNode{
    int data;
    int freq;
    struct LinkNode *link;
};
```

其中data为结点值域, freq为该结点元素的访问计数, 初始为0; link为指向链表中该结点后继结点的指针域, 设该链表所有结点按照freq值从大到小链接。

试编写一个查找函数Search, 从链表首元结点开始查找结点data值与给定值相等的结点。如果找到, 则将该结点的freq值加1, 然后将它前移到与结点freq值相等的结点的后面, 使得所有结点仍然都保持按照freq值从大到小链接。

(1) 给出算法的基本设计思想

(2) 根据设计思想, 采用C或C++或Java语言描述算法, 关键之处给出相应的注释

(3) 分析你所设计算法的时间复杂度和空间复杂度

2、(8分) 已知一棵二叉排序树上所有关键字中的最小值为 $-max$, 最大值为 max , 又有 $-max < x < max$ 。编写递归算法, 求该二叉排序树上的小于 x 且最靠近 x 的值 a 和大于 x 且最靠近 x 的值 b 。

3、(12分) 设有向图 $G = (V, E)$ 中的顶点表示通信结点, 边表示通信链路, 每条边 $(u, v) \in E$ 均对应一个实数值 $0 \leq r(u, v) \leq 1$, 它表示从顶点 u 到顶点 v 的通信链路不中断的概率(即通信链路的可靠性), 假设这些概率是相互独立的, 试写一个有效算法找出指定顶点之间的最可靠的通信路径, 并给出时间复杂度分析。

4、(12分) 假设图 G 采用邻接表存储, 设计一个算法, 从如图6所示的无向图 G 中找出满足如下条件的一条路径。要求: 给出算法设计思想, 根据设计思想, 采用C或C++或Java语言描述算法, 关键之处给出相应的注释。

(1) 给定起始点 v_i 和终点 v_j 。

(2) 给定一组必经点 $\{7, 9\}$, 即输出的路径必须包含这些顶点。

(3) 给定一组必避点 $\{1, 6\}$, 即输出的路径不能包含这些顶点。

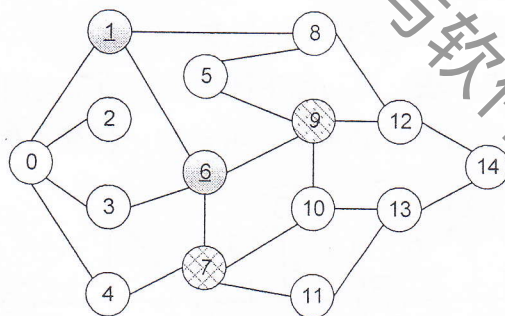


图6: 第四题第(4)小题

计算机/软件工程专业

每个学校的

考研真题/复试资料/考研经验

考研资讯/报录比/分数线

免费分享



微信 扫一扫

关注微信公众号

计算机与软件考研