

2015 年数据结构考研真题

1. 已知程序如下:

```
int s(int n) { return (n<=0) ? 0 : s(n-1) + n; }
```

```
void main() { cout<< s(1); }
```

程序运行时使用栈来保存调用过程的信息, 自栈底到栈顶保存的信息一次对应的是

_____。

- A. $\text{main()} \rightarrow \text{S}(1) \rightarrow \text{S}(0)$ B. $\text{S}(0) \rightarrow \text{S}(1) \rightarrow \text{main()}$
C. $\text{main()} \rightarrow \text{S}(0) \rightarrow \text{S}(1)$ D. $\text{S}(1) \rightarrow \text{S}(0) \rightarrow \text{main()}$

2. 先序序列为 a,b,c,d 的不同二叉树的个数是_____。

- A. 13 B. 14 C. 15 D. 16

3. 下列选项给出的是从根分别到达两个叶节点路径上的权值序列, 能属于同一棵哈夫曼树的是_____。

- A. 24, 10, 5 和 24, 10, 7 B. 24, 10, 5 和 24, 12, 7
C. 24, 10, 10 和 24, 14, 11 D. 24, 10, 5 和 24, 14, 6

4. 现在有一颗无重复关键字的平衡二叉树 (AVL 树), 对其进行中序遍历可得到一个降序序列。下列关于该平衡二叉树的叙述中, 正确的是_____。

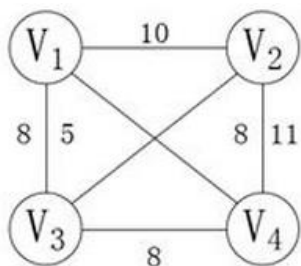
- A. 根节点的度一定为 2 B. 树中最小元素一定是叶节点
C. 最后插入的元素一定是叶节点 D. 树中最大元素一定是无左子树

5. 设有向图 $G=(V,E)$, 顶点集 $V=\{V_0, V_1, V_2, V_3\}$, 边集 $E=\{\langle v_0, v_1 \rangle, \langle v_0, v_2 \rangle, \langle v_0, v_3 \rangle, \langle v_1, v_3 \rangle\}$, 若从顶点 V_0 开始对图进行深度优先遍历, 则可能得到的不同遍历序列个数是

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

6. 求下面带权图的最小 (代价) 生成树时, 可能是克鲁斯卡 (kruskal) 算法第二次选中但不是普里姆 (Prim) 算法 (从 V_4 开始) 第 2 次选中的边是_____。

- A. (V_1, V_3) B. (V_1, V_4) C. (V_2, V_3) D. (V_3, V_4)



7. 下列选项中, 不能构成折半查找中关键字比较序列的是_____。

- A. 500, 200, 450, 180 B. 500, 450, 200, 180
C. 180, 500, 200, 450 D. 180, 200, 500, 450

8. 已知字符串 S 为“abaabaabacacaabaabcc”. 模式串 t 为“abaabc”, 采用 KMP 算法进行匹配, 第一次出现“失配”(s[i] != t[i]) 时, i=j=5, 则下次开始匹配时, i 和 j 的值分别是_____。

- A. i=1, j=0 B. i=5, j=0 C. i=5, j=2 D. i=6, j=2

9. 下列排序算法中元素的移动次数和关键字的初始排列次序无关的是_____。

- A. 直接插入排序 B. 起泡排序 C. 基数排序 D. 快速排序

10. 已知小根堆为 8, 15, 10, 21, 34, 16, 12, 删除关键字 8 之后需重建堆, 在此过程中, 关键字之间的比较数是_____。

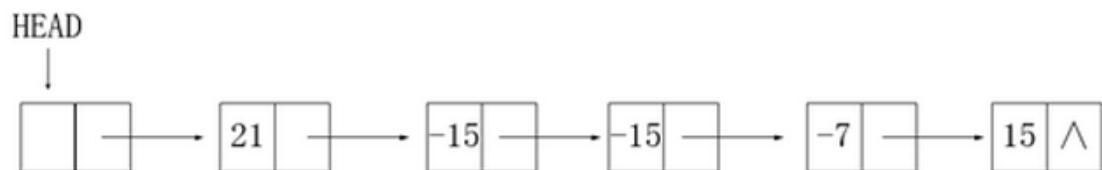
- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

11. 希尔排序的组内排序采用的是_____。

- A. 直接插入排序 B. 折半插入排序 C. 快速排序 D. 归并排序

41. 用单链表保存 m 个整数, 节点的结构为(data, link), 且 |data| < n (n 为正整数)。现要求设计一个时间复杂度尽可能高效地算法, 对于链表中绝对值相等的节点, 仅保留第一次出现的节点而删除其余绝对值相等的节点。

例如若给定的单链表 head 如下



删除节点后的 head 为



要求: (1) 给出算法的基本思想

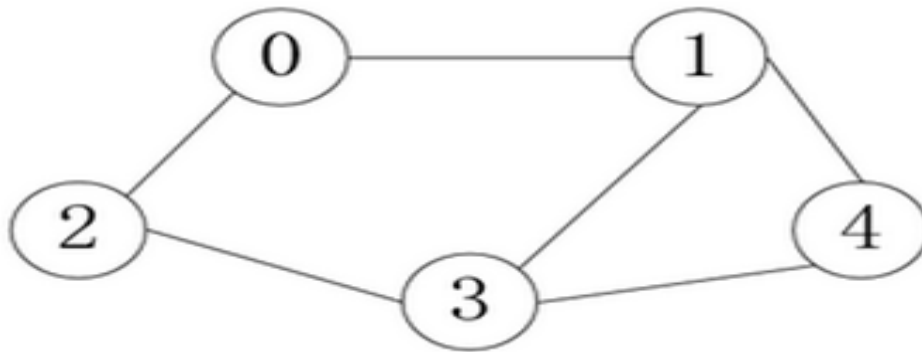
- (2) 使用 c 或 c++ 语言，给出单链表节点的数据类型定义。
- (3) 根据设计思想，采用 c 或 c++ 语言描述算法，关键之处给出注释。
- (4) 说明所涉及算法的时间复杂度和空间复杂度。

42. 已知有 5 个顶点的图 G 如下图所示

请回答下列问题 (1) 写出图 G 的邻接矩阵 A (行、列下标从 0 开始)

(2) 求 A^2 ，矩阵 A^2 中位于 0 行 3 列元素值的含义是什么？

(3) 若已知具有 $n(n \geq 2)$ 个顶点的邻接矩阵为 B 则， $B_m(2 \leq m \leq n)$ 非零元素的含义是什么？



2015 年参考答案

1-5: DCCBD 6-11: AACBBA

41.(1) 算法思想: 定义一个大小为N 的数组, 初始化为0.在遍历链表的同时将数组中索引值为节点的值的绝对值的元素置 1.如果此元素已经为 1, 说明此节点之前已经有与此节点的值的绝对值相等的节点, 需将此节点删除。

(2) 节点的数据结构定义如下:

```
typedef struct Node {  
    Int data;  
    Struct Node * next;  
}Node;
```

(3) int a[n]; // 全局数组标志节点的绝对值的值是否出现过

```
void DeleteABSEqualNode(Node * head) {  
    memset(a,0,n); // 初始化为 0  
    if (head == NULL)    { return NULL; }  
    Node * p = head;  
    Node * r = head  
    while (p != NULL) {  
        if (a[abs(p->data)] == 1){  
            //如果此绝对值已经在节点值的绝对值中出现过则    删除当前节点  
            r->next = p->next; delete p;    p = r->next;  
        } //if  
        else { //否则, 将数组中对应的元素置 1, 并将指针指向下一个元素  
            a[abs(p->data)] = 1;    r = p;    p = p->next;  
        } //else  
    } //while  
    return head; } //DeleteABSEqualNode
```

(4) 只遍历一次链表, 所以时间复杂度为 $O(n)$, 因为申请大小为 n 的数组, 所以空间复杂度为 $O(n)$, (n 为节点绝对值的最大值)。

42.(1) 邻接矩阵为:

$$\begin{Bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 3 & 0 \end{Bmatrix}$$

(2) 0 行 3 列的元素的含义是顶点 0 到顶点 3 的最短距离为 2.

$$\mathbf{A}^2 = \begin{Bmatrix} 0 & 1 & 1 & 2 & 2 \\ 1 & 0 & 2 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 0 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 2 & 1 & 0 \end{Bmatrix}$$

(3) \mathbf{B}_m 中非零元素的含义是：假设此顶点位于 i 行 j 列，如果 $i=j$ ，则表示 i 顶点到自己的距离为 0；如果 $i \neq j$ ，则表示顶点 i 到达不了顶点 j 。