



2016 年全国硕士研究生统一入学考试自命题试题 (A 卷)

学科、专业名称: 计算机科学与技术、软件工程

研究方向: 计算机系统结构 081201, 计算机软件与理论 081202, 计算机应用技术 081203, 软件工程 083500, 计算机技术(专业学位) 085211, 软件工程(专业学位) 085212

考试科目名称及代码: 数据结构 830

考生注意: 所有答案必须写在答题纸(卷)上, 写在本试题上一律不给分。

一、单项选择题(每题 2 分, 共 30 分)

- 在线索化二叉树中, T 所指结点没有左子树的充要条件是 ()。
A. $T \rightarrow lchild = NULL$ B. $T \rightarrow ltag = 1$
C. $t \rightarrow ltag = 1$ 且 $t \rightarrow lchild = Null$ D. 以上都不对
- 一个带有头结点的单链表为空的判定条件是 ()。
A. $head == NULL$ B. $head \rightarrow next == NULL$
C. $head \rightarrow next == head$ D. $head != NULL$
- 线性链表不具有的特点是 ()。
A. 随机访问 B. 不必预估所需存储空间大小
C. 插入与删除时不必移动元素 D. 所需空间与线性表长度成正比
- 在下面的排序方法中, 稳定的是 ()。
A. 希尔排序 B. 堆排序 C. 插入排序 D. 快速排序
- 设有 n 个待排序的记录关键字, 则在堆排序中需要 () 辅助记录空间。
A. $O(1)$ B. $O(n)$ C. $O(n \log_2 n)$ D. $O(n^2)$
- 数组 $A[5][6]$ 的每个元素占 5 个字节, 将其按行优先次序存储。假设 $A[1][1]$ 元素的存储地址为 1000, 则元素 $A[5, 5]$ 的存储地址为 ()。
A. 1140 B. 1145 C. 1120 D. 1125
- 高度为 n 的完全二叉树的结点数至少为 ()。
A. 2^{n-1} B. $2^{n-1} + 1$ C. 2^n D. $2^n + 1$
- 设有一个无向图 $G = (V, E)$ 和 $G' = (V', E')$, 如果 G' 为 G 的生成树, 则下面不正确的说法是 ()。
A. G' 为 G 的子图 B. G' 为 G 的连通分量
C. G' 为 G 的极小连通子图且 $V' = V$ D. G' 为 G 的一个无环子图
- 在有向图的邻接表存储结构中, 顶点 V 在表结点中出现的次数是 ()。
A. 顶点 V 的度 B. 顶点 V 的出度
C. 顶点 V 的入度 D. 依附于顶点 V 的边数
- 关键路径是事件结点网络中 ()。
A. 最短的回路 B. 从源点到汇点的最短路径
C. 最长的回路 D. 从源点到汇点的最长路径

11. 一个有 n 个结点的无向图最多有 () 条边。
A. n B. $n-1$ C. $n(n-1)$ D. $n(n-1)/2$
12. 对某个无向图的邻接矩阵来说, ()。
A. 第 i 行上的非零元素个数和第 i 列的非零元素个数一定相等
B. 矩阵中的非零元素个数等于图中的边数
C. 第 i 行上, 第 i 列上非零元素总数等于顶点 v_i 的度数
D. 矩阵中非全零行的行数等于图中的顶点数
13. 平衡二叉树的平均查找长度是 ()。
A. $O(n^2)$ B. $O(n\log_2 n)$ C. $O(n)$ D. $O(\log_2 n)$
14. 下列哪种排序需要的附加存储开销最大()。
A. 快速排序 B. 堆排序 C. 归并排序 D. 插入 排序
15. 设一数列的顺序为 1,2,3,4,5,6, 通过栈操作可以得到 () 的输出序列。
A. 3,2,5,6,4,1 B. 1,5,4,6,2,3
C. 6,4,3,2,5,1 D. 3,5,6,2,4,1

二. 填空题(每空 2 分, 共 20 分)

1. 在一个长度为 n 的顺序表中删除第 i 个元素时, 需向前移动_____个元素。
2. 设数组 $Data[0..m]$ 作为循环队列 SQ 的存储空间, $front$ 为队头指针, $rear$ 为队尾指针
则执行出队操作时 $front$ 指针的值应更新为 $front=$ _____。
3. 在单链表中, 若要删除指针 p 所指结点的后一结点, 则需要执行下列语句: (设 q 为指针变量) $q=p->next$; _____ ; _____。
4. 在有 n 个结点的二叉链表中, 值为 $NULL$ 的链域的个数为_____。
5. 二叉树中度为 0 的结点数为 30, 度为 1 的结点数为 30, 总结点数为_____。
6. 在堆排序的过程中, 对任一分支结点进行筛选运算的时间复杂度为_____, 整个堆排序过程的时间复杂度为_____。
7. 对于 n 个记录(假设每个记录含 d 个关键字)进行链式基数排序, 总共需要进行_____趟分配和收集。
8. 设有向图 G 中有向边的集合 $E=\{<1, 2>, <2, 3>, <1, 4>, <4, 2>, <4, 3>\}$, 则该图的一种拓扑序列为_____。

三. 判断题 (每题 1 分, 共 10 分, 正确的选 t, 错误的选 f)

1. 在 n 个顶点的无向图中, 若边数 $> n-1$, 则该图必是连通图。 ()
2. 具有 n 个结点的二叉排序树有多种, 其中树高最小的二叉排序树是最佳的 ()
3. 使用散列法存储时, 哈希表的大小可随意选取, 通常取 10 的倍数。()
4. 向一个二叉排序树插入新的结点时, 新插入的结点总是叶子结点 ()
5. 数据元素是数据的最小单位。()
6. 普里姆(Prim)算法相对于克鲁斯卡尔(Kruskal)算法更适合求一个稀疏图 G 的最小生成树。()
7. 向二叉排序树中插入一个新结点, 需要比较的次数可能大于此二叉树的高度 h 。()
8. 向一棵 B _树插入元素的过程中, 若最终引起树根结点的分裂, 则新树高度为原树的高度加 1。()
9. 无向图的邻接矩阵一定是对称阵。()
10. 对小根堆进行层次遍历可以得到一个有序序列。()

四. 简答题 (45 分)

1. 已知二叉树的前序遍历序列是 AEFBGCDHIKJ, 中序遍历序列是 EFAGBCHKIJD, 求解下列问题:

- (1) 画出此二叉树。(4 分)
- (2) 将该二叉树转换成森林。(4 分)

2. 设有一组关键字 (71, 23, 73, 14, 55, 89, 33, 43, 48), 采用哈希函数: $H(\text{key}) = \text{key} \% 10$, 采用开放地址的二次探测再散列方法解决冲突, 试在散列地址空间中对关键字序列 (按从左到右的次序) 构造哈希表, 并计算在查找概率相等的前提下, 成功查找的平均查找长度。(7 分)

3. 设有一组初始记录关键字为 (3, 1, 4, 6, 8, 2, 5), 要求构造一棵平衡二叉树, 并给出构造过程。(5 分)

4. 对图 1 所示的无向加权图完成下列要求:

- (1) 写出它的邻接表;(5 分)
- (2) 按克鲁斯卡尔 (Kruskal) 算法求其最小生成树, 并给出其过程。(6 分)
- (3) 给出从顶点 a 开始的深度优先搜索序列和深度优先生成树。(4 分)

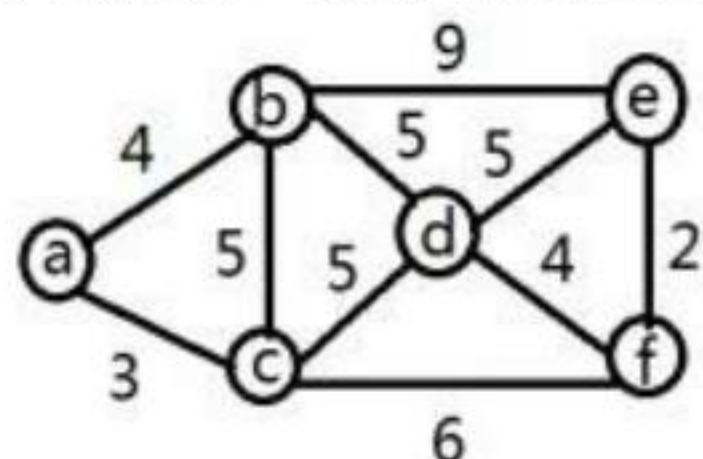


图 1

5. 已知序列 (142, 543, 123, 65, 453, 879, 572, 434, 111, 242, 811, 102)。

- (1) 采用希尔排序对该序列作升序排序, 请给出第一趟排序的结果 (初始步长为 7)。(5 分)
- (2) 采用堆排序对该序列作升序排序, 请给出初始堆以及第一趟排序的结果。(5 分)

五. 算法填空, (每空 2 分, 共 20 分)

1. 下面算法实现对于一个不带头结点的单链表 L 进行就地 (不增加额外存储空间) 逆置。请在_____处填上适当内容, 使其成为一个完整算法。

```
typedef int DataType;
typedef struct {
    DataType data;
    struct Node *next;
} Node;
typedef Node * LinkList;
```

```

LinkedList Reverse(LinkedList L)
{
    LinkedList p, q;
    if (!L) return;          //链表为空返回
    p=L->next; q=L->next; L->next=NULL;
    while(q)
    {
        q=q->next;
        _____(1)_____
        _____(2)_____
        p=q;
    }
    return L;
}

```

2. 下面是一个采用二叉链表存储结构，中序遍历线索二叉树 T 的算法。 Visit 是对结点操作的应用函数。请在_____处填上适当内容，使其成为一个完整算法。

/*二叉树的二叉线索存储表示*/

```

typedef enum PointerTag{Link, Thread};

```

```

typedef struct BiThrNode {
    TelemType      data;
    struct BiThrNode *lchild, *rchild;
    PointerTag  LTag, RTag;
} BiThrNode, *BiThrTree;

```

```

Status InOrderTraverse_Thr(BiThrTree T, Status(* Visit)(TelemType e))

```

```

{
    BiThrNode *p;
    p=_____(3)_____
    while(p!=T){
        _____(4)_____ //空树或遍历结束时 p==T
        while(p->LTag==Link)
            if(!Visit(p->data)) return ERROR;
        while (p->RTag==Thread &&_____(5)_____
        {
            _____(6)_____
            Visit (p->data);
        }
        _____(7)_____
    }
    return OK;
}

```

3. 下面是一个利用递归对二叉排序树进行查找的算法。请在_____处填上适当内容，使其成为一个完整算法。

```
typedef struct BTreeNode {
    TelemType    data;
    struct BTreeNode  *lchild, *rchild;
} BTreeNode;
bool Find(BTreeNode* T, TelemType& item)
{
    if( ____ (8) ____ )
        return FALSE;        //查找失败
    else {
        if (item==T->data)      //查找成功
            return TRUE;
        else if(item<T->data)
            return Find( ____ (9) ____, item );
        else
            return Find( ____ (10) ____, item );
    }
}
```

六. 编写算法 (25 分)

1. 设有一组初始记录关键字序列 (K_1, K_2, \dots, K_n)，要求设计一个算法能够在 $O(n)$ 的时间复杂度内将线性表划分成两部分，其中左半部分的每个关键字均小于 K_i ，右半部分的每个关键字均大于等于 K_i 。(10 分)
2. 设有一整型数组 w 保存 n 个字符的权值 (均大于 0)，请写出
 - (1) 构造赫夫曼树(Huffman)的算法。(8 分)
 - (2) 求各字符赫夫曼编码的算法。(7 分)