

2023/2024 学年第一学期

《数据结构》期末考试 A 卷参考答案及评分标准

一、名词解释（本题满分 10 分）

1. **逻辑结构**: 是数据间的逻辑关系，与存储无关，是从具体问题抽象出来的数学模型。-----2'

存储结构是逻辑结构的存储映像，是数据结构在计算机中的表示，又称为数据的物理结构，常见的有顺序存储和链式存储。-----2'

2. 稳定：排序过程中，相等的元素在排序后保持原有的相对顺序。-----2'

不稳定：排序过程中，相等的元素可能改变它们原有的相对顺序。-----1'

3. 深度为 K 的，有 n 个结点的二叉树，当且仅当与之为深度为 k 的满二叉树编号从 1 至 n 一一对应。-----3'

二、分析计算题（本题满分 20 分，每小题 4 分）

1. 二维数组元素

$A[2][2]$ 和 $A[0][0]$ 之间相差 $2n+2$ 个元素

$$676 - 644 = 32 = 2n + 2$$

$$n = 15$$

$$A[3][3] = 644 + (15 * 3 + 3) = 692 (10)$$

2. 广义表

长度为 4 -----1'

结果为 d -----3'

3. 时间复杂度

基本语句: 1++ -----1'

频率: $n*n + n*(n+1) + n*(n-2) + \dots + (n-1)*(n-2) + 1*1 = n(n-1)(n-2)/6$ ----
2'

时间复杂度: $O(n^3)$ -----1'

4. 完全二叉树

$$n = n_2 + n_1 + n_0$$

$$n_0 = n_2 + 1$$

$$n = 2n_0 - 1 + n_1$$

又因为去掉根节点还剩 1000 个, 所以 $n_1 = 0$

$$n_0 = 501$$

5. 非连通无向图

8 个顶点的无向图最多有 $8*7/2=28$ 条边, 再添加一个点即构成非连通无向图, 故至少有 9 个顶点。

三、综合应用题 (本题满分 50 分) (1~6 小题 7 分, 第 7 小题 8 分)

1. 哈夫曼树的存储终态

	weight	parent	lchild	rchild	
1	3	8	0	0	
2	12	12	0	0	
3	7	10	0	0	
4	4	9	0	0	
5	2	8	0	0	
6	8	10	0	0	
7	11	11	0	0	
8	5	9	5	1	1'
9	9	11	4	8	8-13 行

-----2' , 8-
第 1 列 -----
1-7 行
13 行的

的第 2 列 ---
13 行的第 3-4
2'

10	15	12	3	6
11	20	13	9	7
12	27	13	2	10
13	47	0	11	12

-2' , 8-
列 ----

有错扣 1 分，最多扣除所在模块的分值。

2. 关键路径 关键活动

按拓扑有序的顺序计算各个顶点的最早可能开始时间 Ve 和最迟允许开始时间 VI 。
然后再计算各个活动的最早可能开始时间 e 和最迟允许开始时间 I ，根据 $I - e = 0$ 来确定关键活动，从而确定关键路径。

此工程最早完成时间为 43。 ----1'

计算过程 ----4'

	1	2	3	4	5≡	6		
Ve	0	19	15	29	38	43		
VI	0	19	15	37	38	43		
	$\langle 1, 2 \rangle$	$\langle 1, 3 \rangle$	$\langle 3, 2 \rangle$	$\langle 2, 4 \rangle$	$\langle 2, 5 \rangle$	$\langle 3, 5 \rangle$	$\langle 4, 6 \rangle$	$\langle 5, 6 \rangle$
e	0	0	15	19	19	15	29	38
I	17	0	15	27	19	27	37	38
$-e$	17	0	0	8	0	12	8	0

当 $e(ai) = 1(ai)$ 时，为关键活动 $\langle 1, 3 \rangle \langle 3, 2 \rangle \langle 2, 5 \rangle \langle 5, 6 \rangle$ ----2'

错一处扣 1 分，最多扣除所在模块的分值。

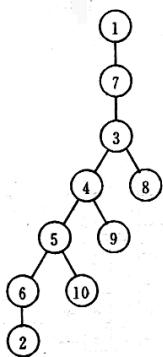
3. 深度优先生成树和广度优先生成树

----4'

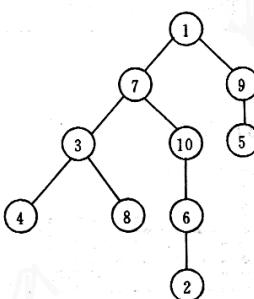
----3'

错一处扣 1 分，最多扣除所在模块的分值。

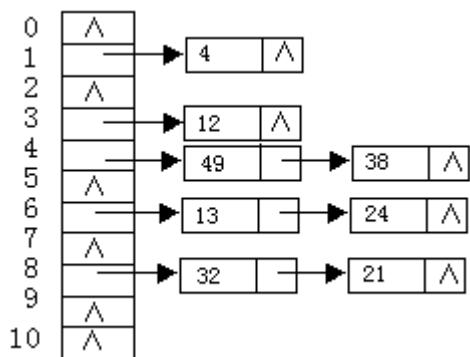
深度优先生成树



广度优先生成树



4. 哈希表



----5' 每个链 1 分，错一处扣分，最多扣 5 分。

$$\text{ASL}_{\text{succ}} = (5*1+3*2)*1/8 = 11/8 \quad ----1'$$

$$\text{ASL}_{\text{unsucc}} = (6*1+2*2+3*3)*1/11 = 19/11 \quad ----1'$$

5. 排序

(1) 希尔排序 (不稳定) 2 6 16 12 10 20 30 18

(2) 冒泡排序 (稳定) 6 12 16 10 20 2 18 (30)

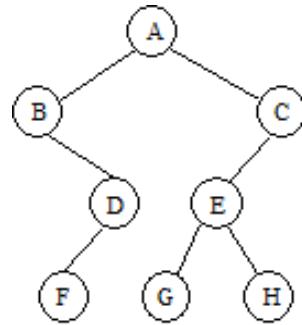
(3) 快速排序 (不稳定) (2 6 10) 12 (30 20 16 18)

(4) 二路归并排序 (稳定) (6 12) (16 30) (10 20) (2 18)

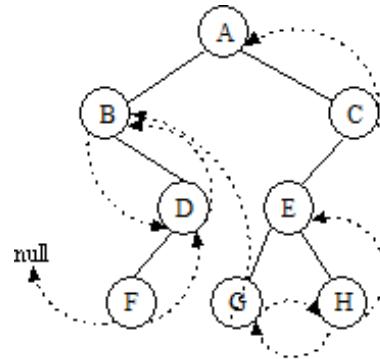
每种排序的结果各 1'，稳定性 3'，错一处扣 1 分

6. 二叉树

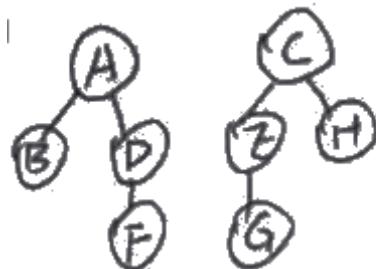
(1) 复原二叉树 ----3'



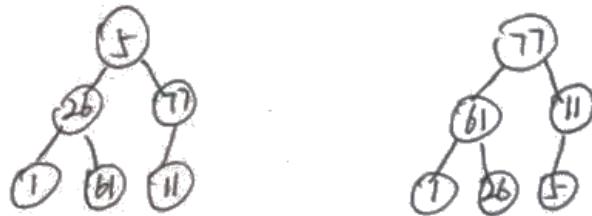
(2) 后序遍历序列 FDBGHECA -----2'



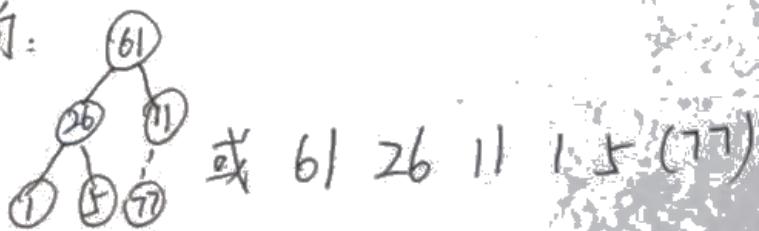
(3) 转换成对应的树（或森林）-----2'



7. 初始 最终大根堆



第一趟:



第 7 题 8 分，初始状态 2 分，大根堆 3 分，第一趟排序结果 3 分

四、算法设计题（本题满分 20 分，每小题 10 分）

1. 折半查找的递归算法

```

int BinSearch(int r[], int k, int low, int high) {
    if (low > high) return -1; -----2'
    int mid = (low + high) / 2; -----2'
    if (r[mid] == k) return mid; -----2'
    else if (k < r[mid])
        return BinSearch(r, k, low, mid - 1); -----2'
    else
        return BinSearch(r, k, mid + 1, high); -----2'
}

```

2. 单链表中查找值为 x 的个数

```

int CountX(LNode *HL, ElemtType x) { //链表带头结点
    int count = 0; -----2'
    if (HL->next == NULL) return 0;
    p = HL->next;
    while (p) { -----2'
        if (p->data == x) -----2'
            count++;
        p = p->next; -----2'
    }
    return count; -----2'
}

```