

一、选择题

1. 下列说法正确的是 (C)
 - A. 二叉树中的任何一个结点的度为2
 - B. 二叉树的度为2
 - C. 一颗二叉树的度可小于2
 - D. 任何一颗二叉树中至少有一个结点的度为2
2. 以二叉链表作为二叉树的存储结构, 在具有 n 个结点的二叉链表中, 空指针域的个数为 (C)
 - A. $2n-1$
 - B. $n-1$
 - C. $n+1$
 - D. $2n+1$
3. 如果结点A有3个兄弟, 而且B是A的双亲, 则B的度为 (B)
 - A. 3
 - B. 4
 - C. 5
 - D. 1
4. 某二叉树T有 n 个结点, 设按某种顺序对T中的每个结点进行编号, 编号值为 $1, 2, \dots, n$ 。如果有如下性质: T中任意结点 v , 其编号等于左子树上的最小编号减1, 而 v 的右子树的结点中, 其最小编号等于 v 左子树上结点的最大编号加1, 则这是按 (B) 编号的。
 - A. 中序遍历序列
 - B. 先序遍历序列
 - C. 后序遍历序列
 - D. 层次遍历序列
5. 设F是一个森林, B是由F转换得到的二叉树, F中有 n 个非终端结点, B中右指针域为空的结点有 (C) 个
 - A. $n-1$
 - B. n
 - C. $n+1$
 - D. $n+2$
6. 一颗完全二叉树上有1001个结点, 其中叶子结点的个数是 (B)
 - A. 500
 - B. 501
 - C. 490
 - D. 495
7. 对于一个有 N 个结点、 K 条边的森林, 共有几棵树? (A)
 - A. $N-K$
 - B. $N-K+1$
 - C. $N-K-1$
 - D. 不能确定
8. 设森林F中有三棵树, 第1、第2和第3棵树的结点个数分别为 N_1 , N_2 , 和 N_3 。与森林F对应的二叉树根结点的右子树上的结点个数是 (D)
 - A. N_1
 - B. N_1+N_2
 - C. N_2
 - D. N_2+N_3
9. 任何一棵二叉树的叶子结点在先序、中序、后序遍历序列中的相对次序 (A)
 - A. 不发生改变
 - B. 发生改变
 - C. 不确定
10. 若一棵二叉树的后序遍历序列为dabec, 中序遍历序列为debac, 则先序遍历序列为 (D)
 - A. cbeda
 - B. decab
 - C. deabc
 - D. cedba
11. 一棵非空二叉树的先序遍历序列与后序遍历序列正好相反, 则该二叉树一定满足 (C)
 - A. 所有的结点均无左孩子
 - B. 所有的结点均无右孩子
 - C. 只有一个叶子结点
 - D. 是一棵满二叉树
12. 对 n 个互不相同的符号进行哈夫曼编码。若生成的哈夫曼树共有115个结点, 则 n 的值是 (C)
 - A. 56
 - B. 57
 - C. 58
 - D. 60

二、判断题

1. 由树转换成二叉树，其根结点的右子树总是空的（√）
2. 完全二叉树中，若一个结点没有左孩子，则它必是叶子结点（√）
3. 若一个结点是某二叉树子树的中序遍历序列中的第一个结点，则它必是该子树的后序遍历序列中的第一个结点（X）
4. 对一棵二叉树进行层次遍历时，应借助一个栈（X）
5. 完全二叉树可采用顺序存储结构实现，非完全二叉树则不能（X）

三、简答题

1. 一棵度为2的树与一棵二叉树有何区别？

度为 2 的树虽然也是最多有两个子结点，但并不区分左右；度为 2 的树至少得有 3 个结点，而二叉树的结点数只要大于等于 0 即可

2. 一棵深度为H的满k叉树有如下性质：第H层上的结点都是叶子结点，其余各层上每个结点都有k棵非空子树。如果按层次顺序从1开始对全部结点编号，问：
3. 各层的结点数目是多少？

第 i 层的结点数为 k^{i-1}

2. 编号为p的结点的父结点的编号是多少？

$\lceil \frac{p-1}{k} \rceil$

3. 编号为p的结点的第i个孩子结点（若存在）的编号是多少？

$(p-1)k + 1 + i$

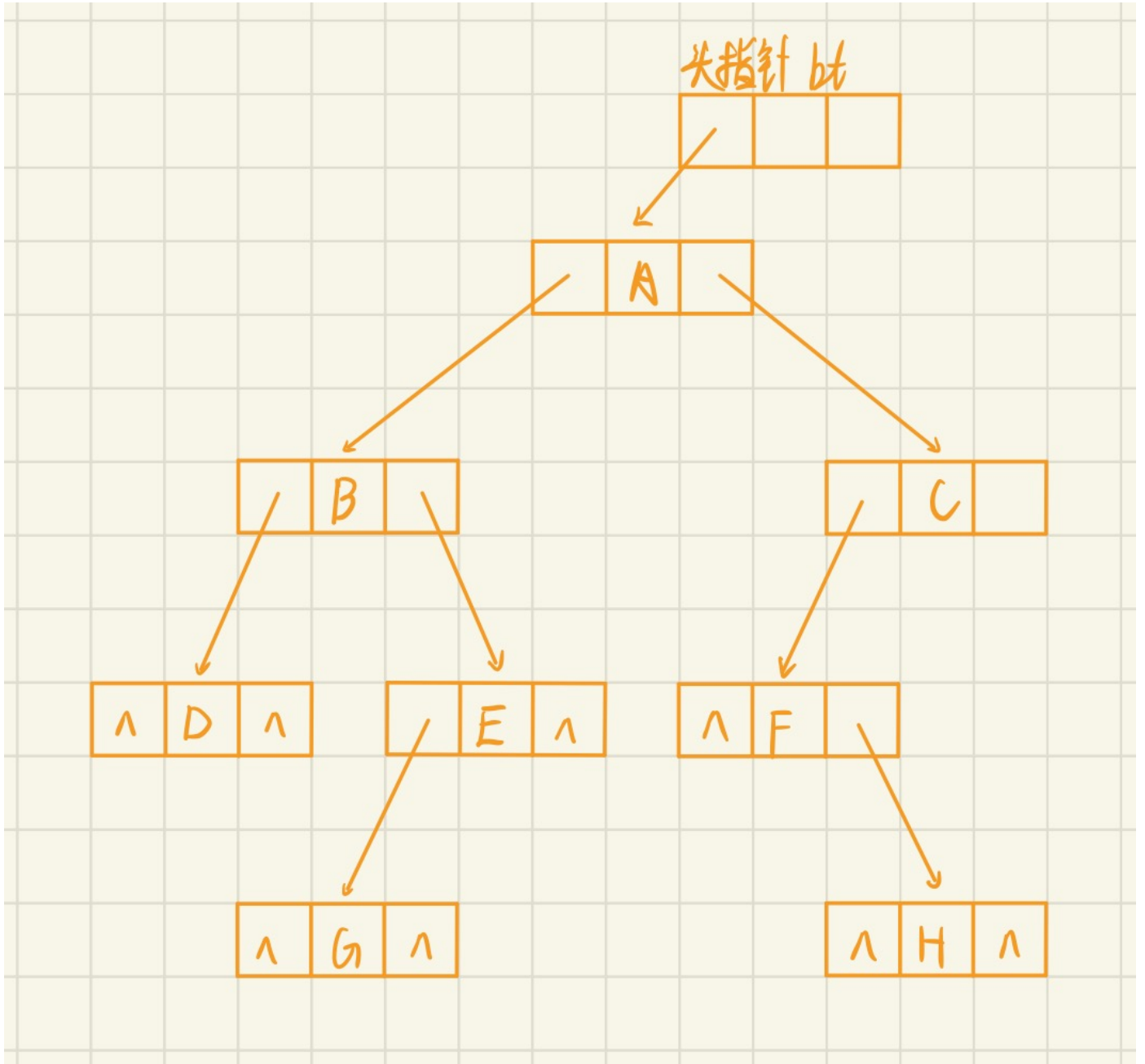
4. 编号为p的结点有右兄弟的条件是什么？其右兄弟的编号是多少？

$(p-1)\%k \neq 0, p+1$

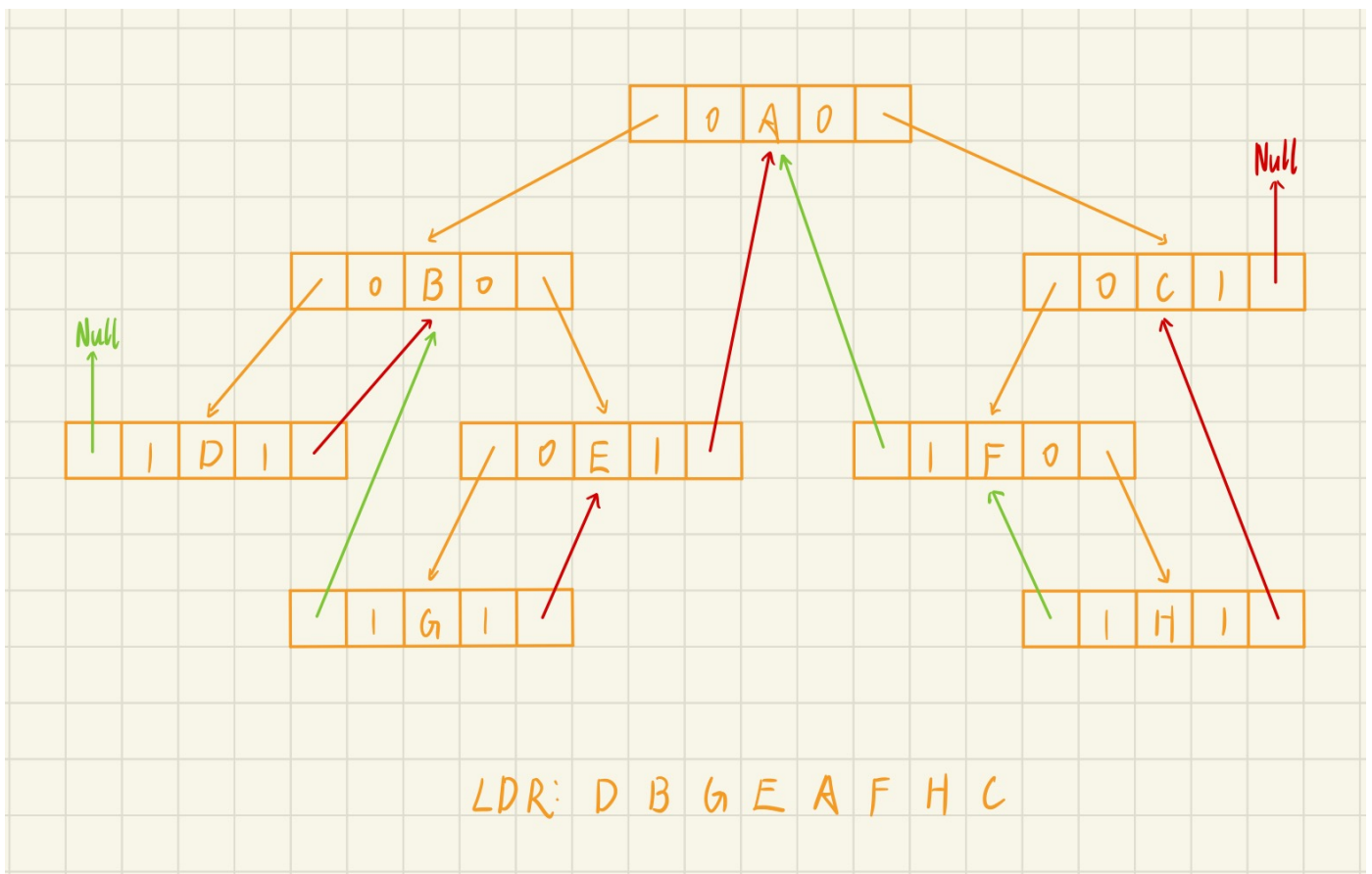
3. 对于下图所示的二叉树，请画出
4. 顺序存储结构

A	B	C	D	E	F	^	^	^	G	^	^	H
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

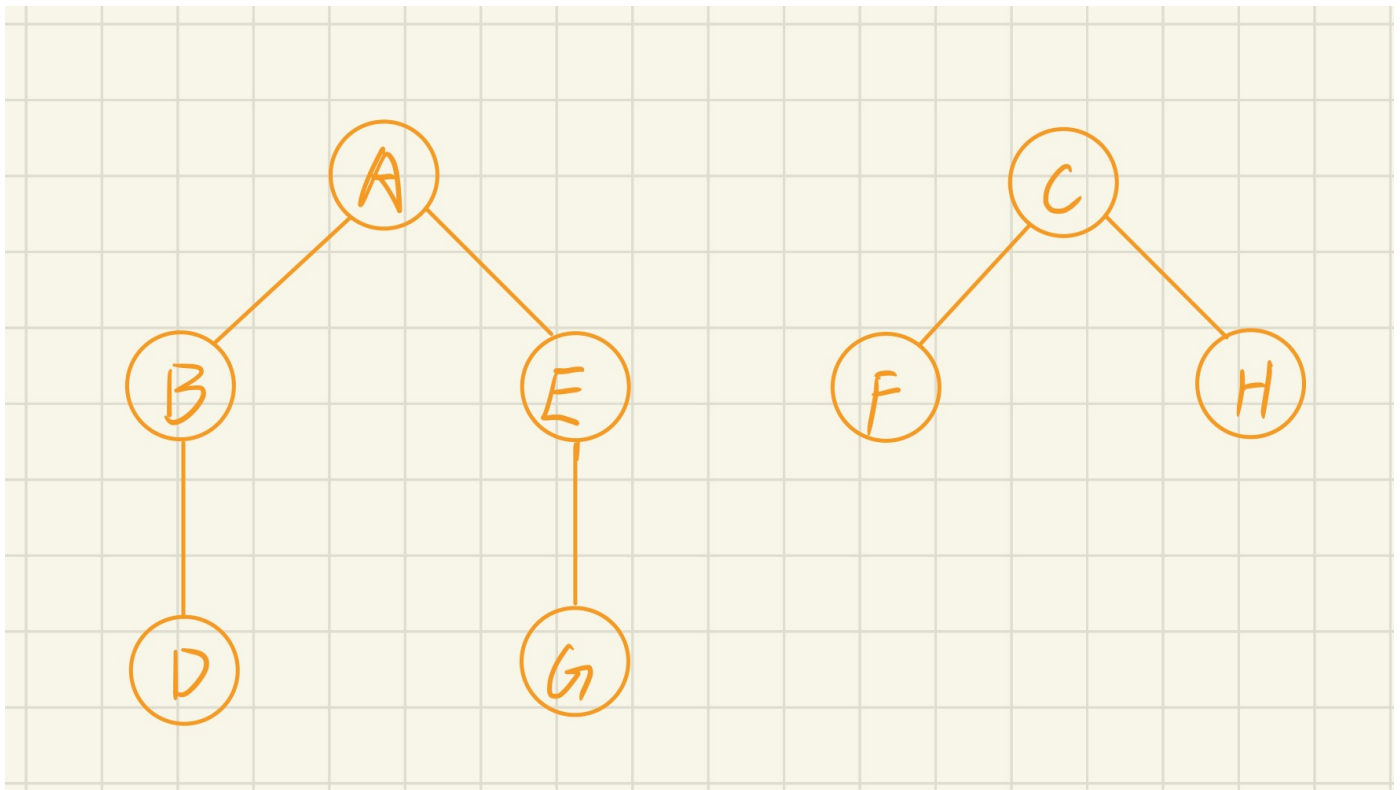
5. 二叉链表存储结构



6. 二叉中序线索结构



7. 将本叉树转换成相应的森林



8. 假设用于通信的电文由字符集{a,b,c,d,e,f,g}中的字母构成，他们在电文中出现的频度分别为{0.31,0.16,0.10,0.08,0.11,0.20,0.04}

9. 请为这7个字母设置哈夫曼编码

a: 01
b: 001
c: 100
d: 0001
e: 101
f: 11
g: 0000

1. 整个哈夫曼树的WPL是多少

$$WPL = (0.31 + 0.20) * 2 + (0.16 + 0.10 + 0.11) * 3 + (0.08 + 0.04) * 4 = 1.02 + 1.11 + 0.48 = 2.61$$

1. 对这7个字母进行等长编码，至少需要几位二进制数，哈夫曼编码比等长编码使电文总长度压缩了多少？

$$\lfloor \log_2 7 \rfloor = 3$$

压缩了 $(1 - \frac{2.61}{3}) * 100\% = 13\%$

四、算法题

1. 试编写算法，求一棵以孩子-兄弟链表表示的树的叶子的个数。

```
int countLeaf(Btr* t)
{
    if (t == NULL) return 0;

    int res = 0;
    if (t->child == NULL) res ++ ;

    res += countLeaf(t->child);
    res += countLeaf(t->sibling);

    return res;
}
```

2. 试编写算法，求一棵以孩子-兄弟链表表示的树的度。

```
void countDegree(Btr* t, int k, int& ans)
{
    if (t == NULL) return;
    ans = max(ans, k);

    countDegree(t->child, 1, ans);
    countDegree(t->slibing, k + 1, ans);
}
// 函数调用 int ans = 0; countDegree(t, 0, ans);
```