

使用的数据结构:

```
typedef struct bINTREENODE{
    int data;
    struct bINTREENODE *leftChind;
    struct bINTREENODE *rightChind;
}BINTREENODE;
```

1. 一个递归函数具有如下形式

```
void func(int x)
{
    if(x>0)
    {
        func(x-1);
        Printf("%d, ",x*x);
        func(x-2);
    }
    return;
}
```

请依次写出 func(1)、func(2)、func(3), 和 func(4)的执行结果, 画出递归调用树, 并分析 func(n) 的计算时间复杂度, 以 O 的形式给出, 要求给出分析过程。

2. 一个递归函数具有如下形式

```
Int func(int x){
    int i,sum;
    if(x<0)
        return(0);
    if(x=1)
        sum=1;
    else
        for(i=1,sum=0,i<x,i++)
            sum+=i*func(i);
    printf("%d",sum);
    return(sum);
}
```

请以此写出 `func(1)`、`func(2)`、`func(3)`、`func(4)` 的执行结果，画出递归调用树，并分析 `func(n)` 的计算时间复杂度，以  $O$  的形式给出，要求给出分析过程。

3.  $(5^{200})\%7=?$  写出你的计算依据和推导过程。

4. 编写一个 C 语言函数 `int max_num_nodes(BINTREENODE*root)`，得到并返回一棵以 `root` 为根的二叉树中结点 `data` 数值的最大值，如果是空树则返回-1。

5. 编写一个 C 语言函数 `unsigned char isBST(BINTREENODE*root)`，判断一棵以 `root` 为根节点的二叉树是不是 BST，如果是返回 1，否则返回 0。

6. 编写一个 C 语言函数 `int max_num_rep(int a[],int n)`，在一个已经按照升序排序的长度为 `n` 的数组 `a` 中寻找一个重复次数最多的元素，并返回该数的数值。

7. 构造一棵 `n` 个结点的 BST 的平均时间复杂度用 `O` 表示是多少？证明你的结论。

8. 设计并编写一个 C 语言函数 `unsigned char isIdentical(int a[], unsigned int n)`, 判断给定的长度为  $n$  的元素各不相同且已按升序排序的数组  $a$  中是否存在一个元素等于其索引值, 即  $a[i] = i$ , 如果存在返回 1, 否则返回 0, 要求算法的时间复杂度为  $O(\log n)$ 。

9. 用栈将中缀表达式  $a+b*c+(d*(e+f)+g)*h$  转换成后缀表达式, 画出栈的变化过程。

10. 在一棵空树中使用 BST 插入的方法依次插入 10, 8, 26, 16, 12, 15, 18, 20, 17, 7, 28, 如果所形成的 BST 不平衡, 需要调整为 AVL 树, 画出其过程, 要求标出不平衡的结点, 平衡被破坏的原因, 以及调整的方式。

11. 对数组{10,8,26,16,28,100,110,7,77,92,17,78,207,18,97}进行以 10 为基的基数排序。要求用图或表表示排序过程，并写出在每一趟中的回收结果。

12. 把数组{10,8,26,16,28,100,110,7,77,92,17,78,207,18,97} 调整为一个最大堆，并给出排序的结果，要求用图或表表示建堆及排序的过程。

13.对数组{18,28,8,16,26,106,118,37,36,29,17,78,205,88,96}进行以 10 为基的基数排序。要求用图或表表示排序过程，并写出在每一趟中的回收结果。

14. 构造一个由  $n$  个元素构成的最大堆，其最坏时间复杂度用  $O$  表示是多少？证明你的结论。

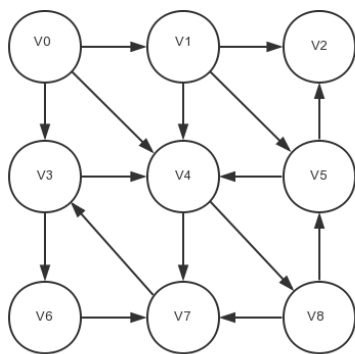
15. 一组符号  $S_i, i=0 \dots 12$ ，其出现的频率分别是 1, 11, 20, 12, 10, 3, 7, 9, 2, 26, 18, 29 和 31。请设计出相应的 Huffman 编码。要求画出 Huffman 树，并给出编码。注意编码可能不唯一。

16. 一组符号  $S_i, i=0 \dots 12$ , 其出现的频率分别是 5, 8, 22, 13, 14, 6, 17, 9, 2, 16, 28, 30 和 21. 请设计出相应的 Huffman 编码。要求画出 Huffman 树, 并给出编码。注意编码可能不唯一。

17. 设计一个算法, 并编写相应的 C 语言函数 `int selectInTwoArrays(int a[], int b[], unsigned int n, unsigned int m, unsigned int k)`, 从长度分别为  $n$  和  $m$  的已按升序排序的数组  $a$  和  $b$  的并集中挑选出第  $k$  大的值并返回该值,  $1 \leq k \leq m+n$ 。需求算法的时间复杂度为  $O(\log m + \log n)$ , 需要证明你的结果。

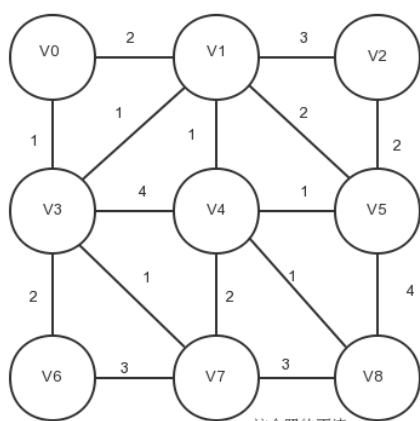
18. 设计一个算法, 并编写 C 语言函数, 从长度为  $n$  的未排序的数组  $a$  中同时挑选出最大值和最小值。要求算法的比较次数小于  $2n-1$ , 需要证明你的结果。

19. 写出下图的邻接链表，给出用深度优先搜索的递归算法，并得到一个从  $v_0$  出发的深度优先搜索结果。要求写出算法的递归调用过程。



20. 写出下图的邻接矩阵，给出用 Prim's 算法得到其最小生成树的过程。





这个照的不清楚，应该是3