

我保证没有抄袭别人作业

- 使用重量权衡合并规则与路径压缩，对下列从 0 到 15 之间的数的等价对进行归并。在初始情况下，集合中的每个元素分别在独立的等价类中。当两棵树规模同样大时，使结点数较大的根结点作为值较小的根结点的子结点。

(0,2) (1,2) (3,4) (3,1) (3,5) (9,11) (12,14) (3,9) (4,14) (6,7) (8,10) (8,7) (7,0) (10,15) (10,13)

请填写下面表格的空白部分树的父指针表示法的数组表示。也就是所有等价对都被处理之后，所得父结点的下标值（没有父结点则填“-1”）。

父结点下标	-1	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	9	0	0	12	0
结点值	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
结点的下标	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

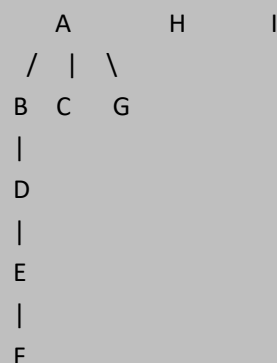
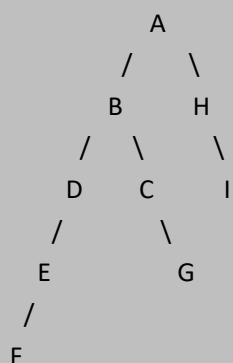
- (1) 已知某森林的带双标记的先根次序表示法如下：

ltag	0	0	0	0	1	1	1	1	1
结点	A	B	D	E	F	C	G	H	I
rtag	0	0	1	1	1	0	1	0	1

画出此表示法所表示的森林所对应的二叉树，并将其转换为森林，并画出森林图。

- (2) 画出(1)中所求出森林的带度数的后根次序表示法。

解:



F E D B C G A H I
0 1 1 1 0 0 3 0 0

3. 一棵高度为 h 的满 k 叉树有如下性质：根结点所在层次为 0；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，如果按层次自顶向下，同一层自左向右，顺序从 1 开始对全部结点进行编号，试问：

- (1) 各层的结点个数是多少？
 - (2) 编号为 i 的结点的第 m 个孩子结点（若存在）的编号是多少？
 - (3) 编号为 i 的结点有右兄弟的条件是什么？其右兄弟结点的编号是多少？
- 请简要写出推算过程。

解：

(1) k^i 个，第 0 层有 1 个结点，之后每加深一层，节点数都变成上一层的 k 倍，故第 i 层有 k^i 个结点

(2) 考虑只有 $1-i$ 个结点的树，可以看成是一个完全 k 叉树，则记 n_i 为度为 i 的结点的数目，则由 $i = n_0 + n_1 + \dots + n_k$ ，并且有 $i - 1 = n_1 + 2n_2 + \dots + kn_k$ (入边数等于出边数)，则把这个树的空结点替换成叶子结点，则拓展了 $k * n_0 + (k - 1) * n_1 + \dots + 0 * n_k$ 个结点，且这时结点个数为 $i + k * n_0 + (k - 1) * n_1 + \dots + 0 * n_k = k * (n_0 + n_1 + \dots + n_k) + 1 = k * i + 1$ ，并且第 $ki + 1$ 个结点正是第 i 个结点的最后一个儿子，则有第 i 个结点的第 m 个儿子的编号为 $k * i + 1 + m - k$

(3) i 有右兄弟当且仅当它不是最后一个儿子，由第二问得到，最后一个儿子的编号为 $k * i + 1$ ，则只需 $i \neq k * n + 1$ 即 $(i - 1) \% k \neq 0$ 就能保证它有右兄弟，且右兄弟编号为 $i + 1$ 。