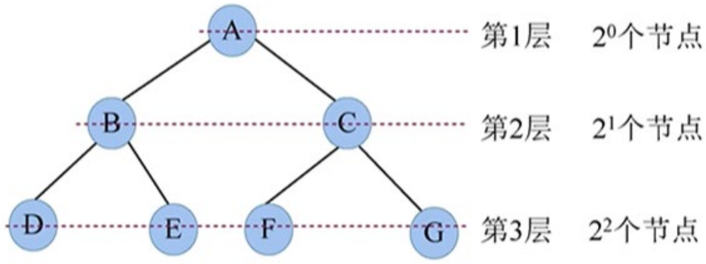
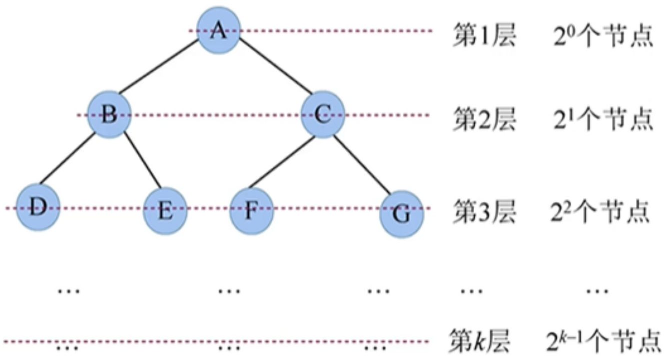
性质1：在二叉树的第i层上至多有2^{i-1}个节点。



性质2：深度为k的二叉树至多有2^k-1个节点。



$$S_n = \frac{a_1 \times (1-q^n)}{1-q}$$

扫码购书

性质3：对于任何一棵二叉树，若叶子数为n_0，度为2的节点数为n_2，则$n_0=n_2+1$。

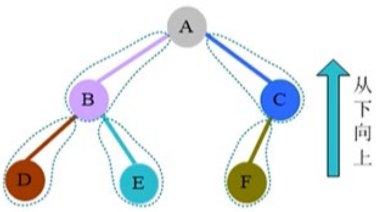


图 6-22 二叉树节点数（从下向上看）

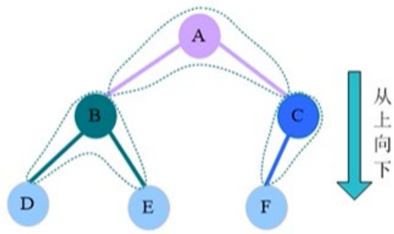


图 6-23 二叉树节点数（从上向下看）

$n=n_0+n_1+n_2$ $n=b+1=n_1+2n_2+1$

● 满二叉树：一棵深度为k且有2^k-1个节点的二叉树。满二叉树每一层都“充满”了节点，达到最大节点数。

● 完全二叉树：除了最后一层外，每一层都是满的（达到最大节点数），最后一层节点是从左向右出现的。

深度为k的完全二叉树，当且仅当其每一个节点都与深度为k的满二叉树中编号1～n的节点一一对应。

性质4：具有n个节点的完全二叉树的深度必为$\lfloor \log_2 n \rfloor+1$。

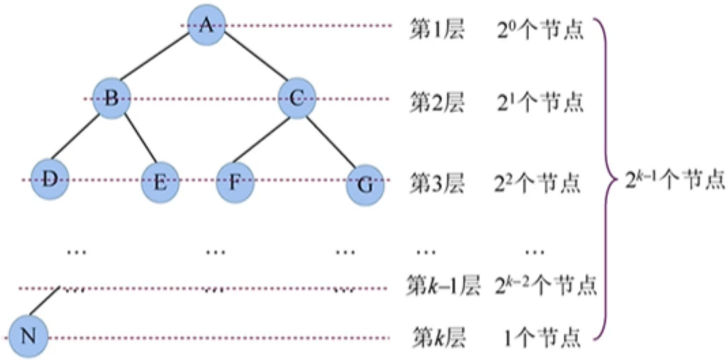
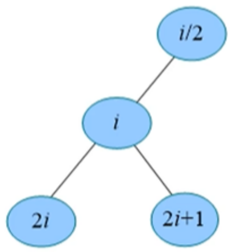


图 6-26 完全二叉树（最后一层最少有 1 个节点）

$2^{k-1}\le n\le 2^k-1$，右边放大后，$2^{k-1}\le n<2^k$，同时取对数，$k-1\le \log_2 n<k$，所以$k=\lfloor \log_2 n \rfloor+1$。$\lfloor x \rfloor$表示小于$x$的最大整数。

性质5：对于完全二叉树，若从上至下、从左至右编号，则编号为$\boldsymbol{i}$的节点，其左孩子编号必为$\mathbf{2}\boldsymbol{i}$，其右孩子编号必为$\mathbf{2}\boldsymbol{i}+\mathbf{1}$，其双亲的编号必为$\boldsymbol{i}/\mathbf{2}$。



例题1：一棵完全二叉树有1 001个节点，其中叶子节点的个数是多少？

例题2：一棵完全二叉树第6层有8个叶子，则该完全二叉树最少有多少节点，最多有多少个节点？

二叉树也可以采用顺序存储，按完全二叉树的节点层次编号，依次存放二叉树中的数据元素。

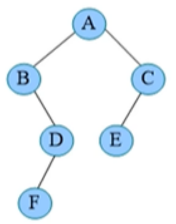


图 6-34　普通二叉树

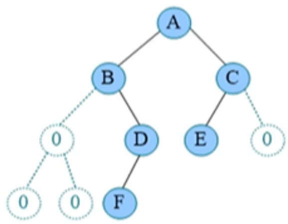


图 6-35　普通二叉树（补 0）

A	B	C	0	D	E	0	0	0	F

二叉树的链式存储：每个节点包含一个数据域，存储节点信息；还包含两个指针域，指向左右两个孩子。这种存储方式称为二叉链表。