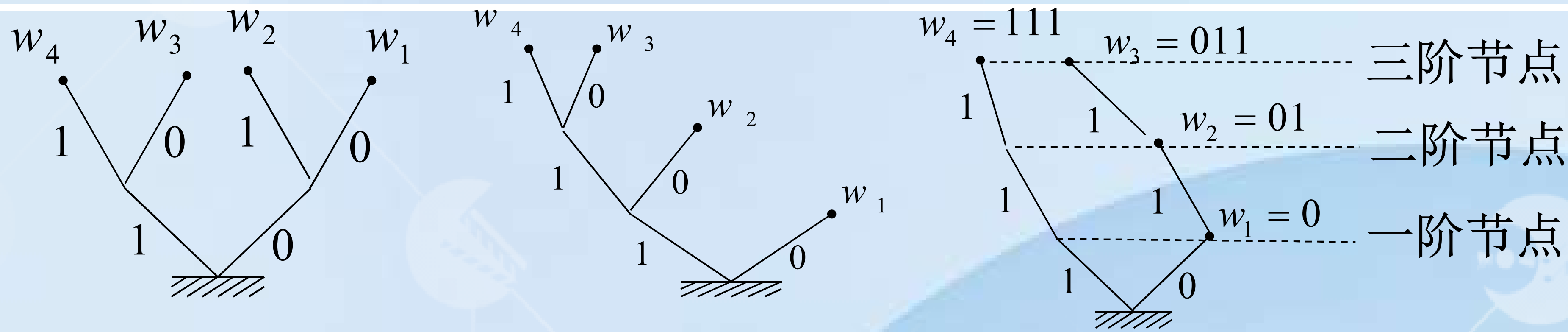
2、码树



W_1={00, 01, 10, 11}　　W_4={0, 10, 110, 111}　　W_5={0, 01, 011, 111}

- 码树从树根开始向上长出树枝，树枝代表码元，树枝与树枝的交点叫做节点。
- ***r*** 进制码树：码元个数为***r***，各节点(含树根)向上长出的树枝数不大于***r***。
- ***l*** 阶节点：经过***l*** 根树枝才能到达的节点。
- 终端节点或端点：向上不长出树枝的节点。
- 整树：***r***进制码树各节点(包括树根)向上长出的树枝数均等于***r***。
- 码字：与码树上的节点对应，组成该码字的码元就是从树根开始到该节点所经过的树枝(或码元)。
- 非续长码：所有码字均处于终端节点，即端点上。

3、Kraft不等式

非续长码存在性定理：对于任一 r 进制非续长码，各码字的码长为$\{l_1, l_2, \ldots, l_q\}$必须满足***Kraft*** 不等式：

$$\sum_{i=1}^{q} r^{-l_i} \le 1$$

反过来，若上式成立，就一定能构造一个 r 进制非续长码。

- 不满足***Kraft*** 不等式的码肯定不是非续长码；
- 满足***Kraft*** 不等式的码也不一定是非续长码；
- 根据满足***Kraft*** 不等式的码长集合可构造出一个非续长码；
- 上述定理对唯一可译码仍然成立。

唯一可译码存在性定理：对于任一 r 进制唯一可译码（UDC），各码字的码长为$\{l_1, l_2, \dots , l_q\}$，必须满足***Kraft*** 不等式：

$$\sum_{i=1}^{q} r^{-l_i} \leq 1$$

反过来，若上式成立，就一定能构造一个 r 进制唯一可译码（UDC）。

- ***Kraft*** 不等式是唯一可译码存在的充要条件；
- 如果码是唯一可译码，则必定满足该不等式；
- 如果满足***Kraft*** 不等式，则这种码长的唯一可译码一定存在；
- 但不表示所有满足不等式的码一定是唯一可译码。