Disjoint Set

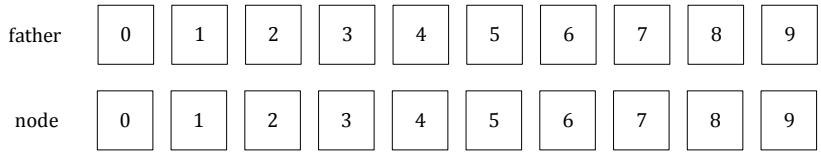
并查集

描述：

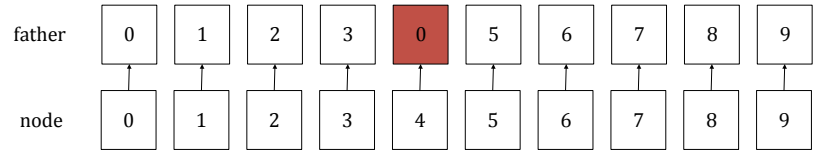
并查集是一种高效的用于检查成员分类的树形数据结构，用于对一组成员的集合进行分类、合并、查询，这些成员属于不同的“家庭”。每个成员具有一个父节点指针，以父节点是否相同来区分两个成员是否属于同一家庭。当集合中的所有成员最终分为 2 个家庭，则所有成员所属的父节点只有 2 种可能。并查集的时间复杂度为$O(\alpha(n))$，在实际情况中$\alpha(n) < 5$。

并查集的核心操作是查询父节点，这个操作实际上是查询祖宗节点。设$father[x]$为 x 节点的父节点，当$father[x] = x$时，称 x 为一个祖宗节点，设$ancestor[x]$是 x 的祖宗节点。该方法可以压缩查询时搜索的节点数量，称为路径压缩技术。

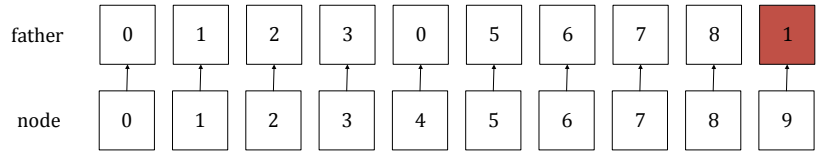
将下面的集合$s = \{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$，共 10 个成员，分成两个家庭 A 和 B。每个成员都有父节点，初始时所有成员的父节点都指向自己。如图所示：



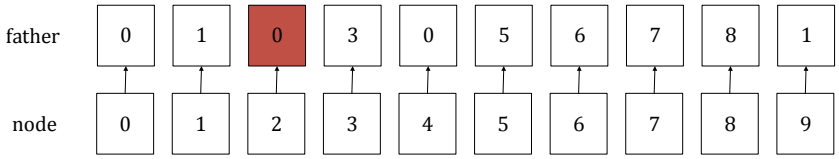
(1) 声明 0 和 4 属于同一家庭，比较 0 和 4 的祖宗节点，设置$father[4] = ancestor[0] = 0$（设置父节点的规则可以根据实际要求进行设计，但两个节点的其中一个的父节点必须设置为另一个节点的祖宗点），本文中我们取左节点的祖宗节点作为右节点的父节点；



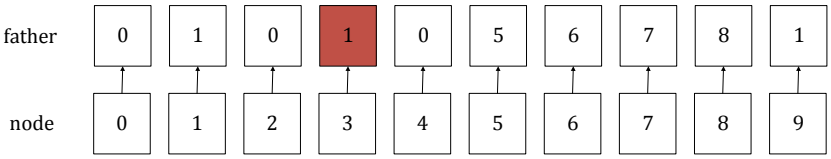
(2) 声明 1 和 9 节点属于同一家庭，设置$father[9] = ancestor[1] = 1$；



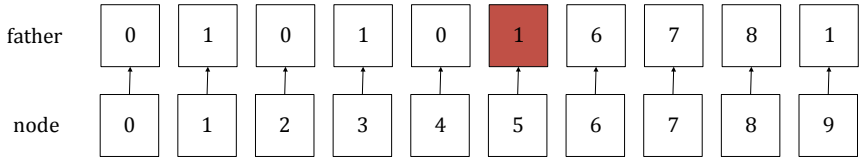
(3) 声明 0 和 2 节点属于同一家庭，设置$father[2] = ancestor[0] = 0$；



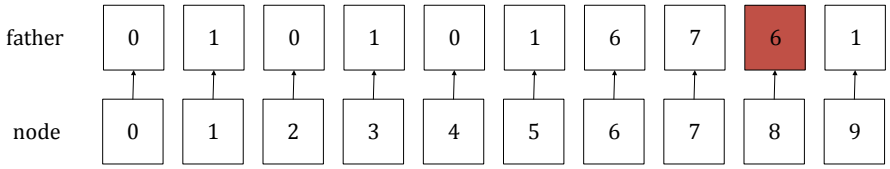
(4) 声明 1 和 3 节点属于同一家庭，设置$father[3] = ancestor[1] = 1$；



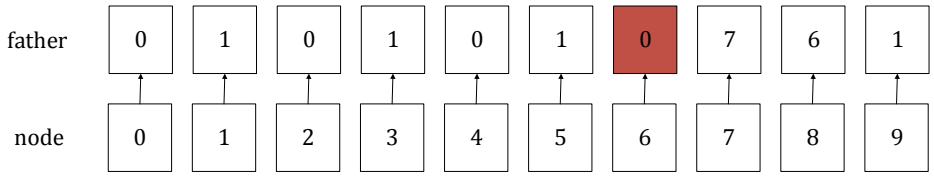
(5) 声明 3 和 5 节点属于同一家庭，设置$father[5] = ancestor[3] = 1$；



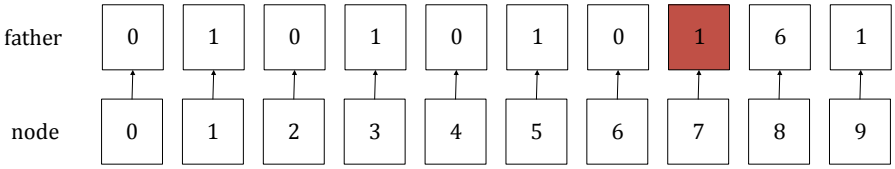
(6) 声明 6 和 8 节点属于同一家庭，设置$father[8] = ancestor[6] = 6$；



(7) 声明 2 和 6 节点属于同一家庭，设置$father[6] = ancestor[2] = 0$；



(8) 声明 1 和 7 节点属于同一家庭，设置$father[7] = ancestor[1] = 1$；



合并两节点 x 和 y 时，根据固定规则设置$father[y] = ancestor[x]$（或者相反）；查询节点 x 的祖宗节点时，若$father[x] \neq ancestor[x]$则设置$father[x] = ancestor[x]$。并查集的合并、查询操作的时间复杂度接近$O(1)$。