

# Union-Find set

---

## 实现细节

用数组存储每个节点的根节点，即 `id[j]`，其中 `j` 表示一个节点的序号。用 `size` 数组存储以某个节点为根的树的大小。

### quick-find

find过程时间复杂度为 $O(1)$ ，因为在union过程中有较多操作，即每次union节点*i*和*j*时，若*i*≠*j*，则把所有指向*j*的节点（包括*j*）指向*i*，形成一棵一层的树。

### quick-union

union过程时间复杂度为 $O(1)$ ，只需把*i*的根连到*j*的根即可，因为在find过程中有较多操作，即每次都要从一个节点沿着树往上找到其根节点。

### 加权quick-union

union过程中将size小的堆连接到size大的堆，这样可以保证对于节点数为*N*的树，其高度不超过 $\log N$ 。

### 加权路径压缩quick-union

在加权quick-union的基础上，在find的过程中，将find路径上的每个节点都连接到它所在的树的根节点，实验证明，这很有效。而且这是已知的最有方法。

### 时间复杂度证明