

浙江大学暑期 7月集训小课堂

2013

并查集

@asmn

并查集相关操作

并：

合并*i*和*j*所在的集合

查：

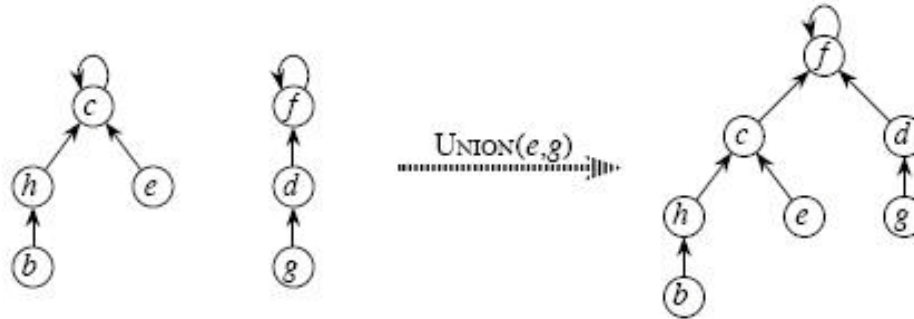
*i*和*j*是否在同一个集合

扩展操作：

需要在并操作中提供其他信息，如： $v[i]^v[j]$

查询*i*和*j*的具体关系，如： $v[j]^v[i]=?$

实现方法



```
int Find(int x){  
    if (f[x] == x){  
        return x;  
    }  
    return f[x] = Find(f[x]);  
}
```

寻找根

```
void Union(int x, int y){  
    f[Find(x)] = f[Find(y)];  
}
```

合并

```
bool Query(int x, int y){  
    return Find(x) == Find(y);  
}
```

查询

基本应用

1.最小生成树kruskal算法:

每次选取最小的边，查询边两端顶点是否属于不同集合，如果不是，合并两 endpoint 所属集合。

2.合并连续区间段

利用根节点表达其他信息

如Zoj 1731， n 个物品，价值为 p_i ，最后期限为 d_i ，每天只能选取1件物品，不能重复选取，问最后最大价值。

思路：贪心依次选取 p_i 最大的物品，尽可能延迟选取。

扩展并查集

在边上用额外空间储存此节点与父节点间关系

$$y := f[x]$$

$$v[x] \oplus d[x] = v[y]$$

$$v[y] \oplus d[y] = v[Root] = v[x] \oplus (d[x] \oplus d[y])$$

例如操作为异或 (XOR) 时, $op(x,y) = invop(x,y) = x \wedge y$

操作为加法时 $op(x,y) = x + y$, $invop(x,y) = x - y$

```
int Find(int x){
    if (f[x] == x){
        return x;
    }
    Find(f[x]);
    d[x] = op(d[x], d[f[x]]);

    return f[x] = y;
}
```

寻找根

```
void Union(int x, int y, int dx){
    f[Find(x)] = f[Find(y)];
    d[f[x]] = invop(dx, d[x]);
}
```

知道关系 $v[x] \oplus dx = v[y]$

```
int Query(int x){
    Find(x);
    return d[x];
}
```

$v[x] \oplus dx = v[root]$
求 **dx**

应用

1.ZOJ 1182 食物链

3种动物，互相吃与被吃，现在告诉你m句话，其中哪些话是自相矛盾的。

第一种说法是"1 X Y"，表示X和Y是同类。

第二种说法是"2 X Y"，表示X吃Y。

此人对N个动物，用上述两种说法，一句接一句地说出K句话，这K句话有的是真的，有的是假的。当一句话满足下列三条之一时，这句话就是假话，否则就是真话。

- 小结
 - 并查集和扩展并查集

- 课后作业：
 - HW4-1（必做）
 - POJ 1182,1733,1417,2912 (选做)
 - HOJ 3038 (选做)
 - ZOJ 1731,3261(HW4-2) (选做)