

### prim 算法 (最小生成树)

1. 算法: (1) 置初态。mst [n-1] 中存放  $v_0$  (任取的一个顶点) 到  $v_1 \sim v_{n-1}$  的边。无边则用  $\infty$  代替。

- 重复
- (2) 选择最小权的边。将 mst [min] 与 mst [i] 互换
  - (3) 调整 mst [i+1] 到 mst [n-2]。若生成树外的顶点到新加入生成树的顶点距离比原来的值小, 则将边调整过来。
  - (4) 到 n-1 条边都在树中为止。

2. 内核: void prim (pgraph, mst[])

```
for (i=0; i < pgraph->n-1; i++) {  
    minweight = MAX; min = i; // (选最大)  
    for (j=i; j < pgraph->n-1; j++) {  
        // 选最小边  
        if (mst[j].weight < minweight) {  
            minweight = mst[j].weight;  
            min = j;  
        }  
    }  
    swap (mst[min], mst[i]);  
    vx = mst[i].stop_vex; // (记下新顶点下标)  
    for (j=i+1; j < pgraph->n-1; j++) {  
        // 调整  
        vy = mst[j].stop_vex; weigh = pgraph->arcs[vx][vy];  
        if (weigh < mst[j].weight) {  
            mst[j].weight = weigh;  
            mst[j].start_vex = vx;  
        }  
    }  
}
```

3. 图示

|            | $i=0$ | 1  | 2        | 3        | 4        | 5        |
|------------|-------|----|----------|----------|----------|----------|
| 关系矩阵 $j=0$ | 0     | 10 | $\infty$ | $\infty$ | 19       | 21       |
| 1          |       | 0  | 5        | 6        | $\infty$ | 11       |
| 2          |       |    | 0        | 6        | $\infty$ | $\infty$ |
| 3          |       |    |          | 0        | 18       | 14       |
| 4          |       | *  |          |          | 0        | 33       |
| 5          |       |    |          |          |          | 0        |

●  $mst = \{ (0,1,10), (0,2,\infty), (0,3,\infty), (0,4,19), (0,5,21) \}$

$V_1$  加入  $\Rightarrow \{ (0,1,10), (1,2,5), (1,3,6), (0,4,19), (1,5,11) \}$   
            $\checkmark$            $\times$            $\times$                            $\times$

$V_2$  加入  $\Rightarrow \{ (0,1,10), (1,2,5), (1,3,6), (0,4,19), (1,5,11) \}$   
            $\checkmark$            $\checkmark$    $\checkmark$

$V_3$  加入  $\Rightarrow \{ (0,1,10), (1,2,5), (1,3,6), (0,4,18), (1,5,11) \}$   
            $\checkmark$            $\checkmark$            $\checkmark$                            $\times$

$V_4$  加入  $\Rightarrow \{ (0,1,10), (1,2,5), (1,3,6), (1,5,11), (3,4,18) \}$   
            $\checkmark$            $\checkmark$            $\checkmark$                            $\checkmark$

$V_5$  加入, 完成.

时间  $O(n^2)$       空间  $O(n)$