

算法设计与分析 E4-F

21377206 阮阳栋

题目描述

给定 n 个点， m 条有向边的有向图，求保留全部的节点和至少 $\lceil \frac{m}{2} \rceil$ 条边，使得图中无环。

题目分析

边数最多的无环生成子图是NP问题，所以肯定没有什么特殊算法直接去找无环生成子图。

注意 $\lceil \frac{m}{2} \rceil$ 这一限制，可以发现：如果遍历所有边，选取前节点序号比后节点序号小的边，这些边组成的图肯定无环。如果这些边小于 $\lceil \frac{m}{2} \rceil$ ，那么就选后节点序号小的边，也一定无环。

题目求解

在读入时进行计数（ p 是 `pair<int, int> []`）：

```
cin >> n >> m;
cnt = 0;
for (int i=1;i<=m;i++){
    int u, v; scanf("%d %d", &u, &v);
    p[i].first = u, p[i].second = v;
    if (u < v) cnt++;
}
```

根据计数值直接进行输出：

```
if (cnt >= (m+1)/2){
    printf("%d\n", cnt);
    for (int i=1;i<=m;i++)if (p[i].first < p[i].second)
        printf("%d %d\n", p[i].first, p[i].second);
}else{
    printf("%d\n", m-cnt);
    for (int i=1;i<=m;i++)if (p[i].first > p[i].second)
        printf("%d %d\n", p[i].first, p[i].second);
}
```

时间复杂度

本题时间复杂度是 $O(m)$ 。

