

# [CTSC2015]gender解题报告

绍兴市第一中学洪华敦

## 1 试题来源

<http://www.lydsy.com/JudgeOnline/problem.php?id=4067>

## 2 试题大意

有 $M$ 只绵羊，有 $K$ 条长度为 $N$ 性别单一的血缘链。也有可能绵羊不在任何血缘链上，每个绵羊有辈分，在血缘链上的绵羊辈分就是他在血缘链的位置。两个相同辈分的绵羊会可能有繁衍关系

修改绵羊 $i$ 的性别需要 $c_i$ 的代价，对于繁衍关系 $j$ 有系数 $b_j, d_j$ ，若修改后两只绵羊性别不变，则稳定度为 $b_j$ 。若性别互换则为 $[b_j * d_j]$ 。其他情况则为0

设 $A$ 为血缘链相邻绵羊性别不同的数量， $S$ 为稳定度之和， $C$ 为修改性别的代价。则总的收益为

$$[10\ln(1 + A)] * S - C$$

$$N \leq 50, K \leq 4, M \leq 1000, P \leq 10000, 0 \leq d_j \leq 1。$$

## 3 算法介绍

我们可以发现 $K$ 比较小，而且 $A$ 在收益中的贡献式子处理起来比较棘手，所以我们先枚举 $[10\ln(1 + A)]$ 的值，并且在 $DP$ 时记录 $A$ 的具体值

我们考虑 $f[i][j][S]$ 表示当前处理了前 $i$ 个辈分， $A$ 的值为 $j$ ，前面一个辈分的性别状态为 $S$ 的代价，考虑转移

我们先用网络流最小割的建模，对每个当前辈分的绵羊建一个点，若他最后属于 $S$ 集合，则它变性，否则不变性

我们先用 $2^K$ 的代价去枚举每条链上当前辈分绵羊的性别，并累加A的值  
之后我们算出非血缘链上的绵羊选男选女后，和链上绵羊的繁衍关系产生的代价，并将代价映射到他们和S,T的连边上

之后我们考虑链接两个非血缘链绵羊的繁衍关系的贡献

我们用1和0代表变性和不变性

代价分别为：

0 + 0:  $b_j$

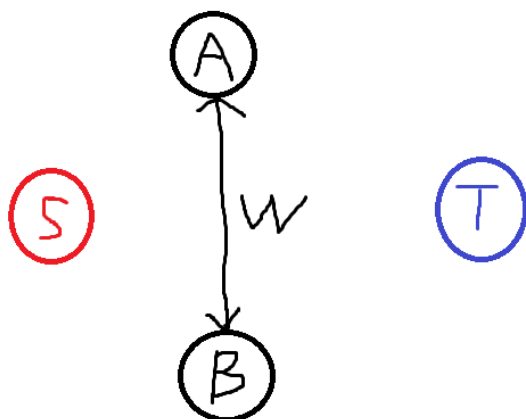
1 + 1:  $\lfloor b_j * d_j \rfloor$

0 + 1: 0

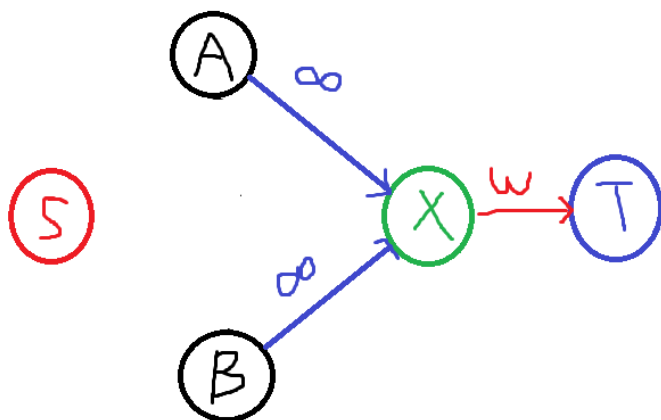
1 + 0: 0

考虑最小割的建边，一种广为人知的是：

A向B连流量为w的无向边，则当A,B不同时产生w的代价，如下图



还有一种：新建点X，A，B向X连 $inf$ 边，X向T连w的边，则当A,B中有一个是S集时产生w的代价



那本题中我们可以这样连：

1. 预加一下所有  $b_j$ ，把最大化问题转成最小割问题
2. 新建点  $X$ ， $A$ ， $B$  向  $X$  连  $inf$  边， $X$  向  $T$  连  $b_j - \lfloor b_j * d_j \rfloor$  的边
3.  $A$  向  $B$  连  $\lfloor b_j * d_j \rfloor$  的边

这样就能产生上述的效果了

我们直接跑若干遍网络流即可

复杂度都  $O(2^k * N * N * K * flow)$