

# MAXDIFF解题报告

宁波市镇海蛟川书院 施舟行

## 1 题目描述

### 1.1 题目名称与来源

Maximum Difference Walk from Codechef July Challenge 2015.

### 1.2 题目大意

给一个有 $N(N \leq 50)$ 个点的带边权完全有向图。有两名玩家 $A$ 和 $B$ 要在这张图上玩一个游戏，两人轮流操作，玩家 $A$ 先手。操作者每次选取一条之前未被选取过的边，满足这条边的起点与上一条被选取的边的终点相同。当无法再选出符合条件的边时，游戏结束。玩家的得分为在游戏中所选取的边的权值和。

这是一道交互型 $Challenge$ 试题。要求设计一个程序，来实现玩家 $A$ 的操作过程，以与玩家 $B$ 进行交互。已知玩家 $B$ 只有两种策略：

1. 每次选择能选的边中权值最大的边。
2. 每次随机选择一条能选的边。

在一局游戏中，玩家 $B$ 只会选取其中的一种，且不会在中途改变策略。

要求使玩家 $A$ 的得分与玩家 $B$ 的得分之差尽量大。

## 2 参考算法

### 2.1 总述

由于玩家 $B$ 的策略在一局游戏中不会发生改变，且一共只有两种可能的策

略，因此可以尝试尽快确定玩家 $B$ 所采用的是那种策略，之后再对采取两种不同策略的情况下，分别设计算法。

## 2.2 确定玩家 $B$ 的策略

若玩家 $B$ 采取的是第一种策略，则他在每一轮操作中所作出的操作都是可以被玩家 $A$ 所预测的。每一局玩家 $A$ 操作完毕后，寻找接下来能选择的权值最大的边，再看这条边是否就是玩家 $A$ 在下一轮中选取的边，若不是，则玩家 $B$ 所采取的是第二种策略，否则，有很大可能采取的就是第一种策略。期望情形下，如果前两局玩家 $B$ 作出的操作都与预测相符，就基本可以认为玩家 $B$ 选择了第一种策略。

## 2.3 策略一

如果知道了玩家 $B$ 选取的是第一种策略，那么对于玩家 $A$ 来说，在其作出决策的时候，可以提前地考虑到未来的情况。因此，在每一次玩家 $A$ 操作时，都可以枚举2~3步内的操作，并预测出玩家 $B$ 的操作，选取在这一段时间内得分最高的一种方案。

## 2.4 策略二

若玩家 $B$ 采用的是随机策略，则无法准确地预测未来的情况。这时，可以设计估价函数，对于每一条可选的边进行估价，从而选取估价值最高的边。具体设计方案很多，这里介绍几种比较简单的设计方式：

1. 提取在选择了当前边后，下一轮玩家 $B$ 可以选择边的权值，计算这些权值的中位数或平均数作为当前边的估价值。
2. 计算权值平方和的平均数再开平方后的结果作为当前边的估价值。
3. 计算权值平方和开平方后，再除上总可选边数的结果作为估价值。
4. 计算权值与下一轮操作方案数按比例合成后值，再取平均值后的结果作为估价值。

在实际调试时，也可以在估价函数上设计一些额外的参数，多次调整参数的取值来获得更佳的效果。