
算法 1: 回溯法求解运动员最佳配对（添加剪枝）

输入: 男运动员优势矩阵 P , 女运动员优势矩阵 Q , 男女运动员数量 n

输出: 最佳配对及其最大竞赛优势和

```

1  $r \leftarrow [-1 \cdots -1]$  // 初始化状态数组, 表示女运动员是否已被配对
2  $maxSum \leftarrow 0$ ;
3  $maxPairing \leftarrow [-1 \cdots -1]$  // 存储最佳配对
4 调用  $backTrack(P, Q, r, 0, 0, maxSum, maxPairing)$ ;
5 return  $maxSum, maxPairing$ ;
6 Function  $backTrack(P, Q, r, i, sum, maxSum, maxPairing)$ :
    // 所有男运动员均已配对
7   if  $i = n$  then
8       if  $sum > maxSum$  then
9           更新  $maxSum \leftarrow sum$ ;
10          更新  $maxPairing \leftarrow r$ ;
11      end
12      return;
13  end
14  计算当前未配对运动员的配对上界  $upperBound \leftarrow computeUpperBound(P, Q, r, i, n)$ ;
15  if  $sum + upperBound \leq maxSum$  then
16      return // 剪枝
17  end
18  for 每个女运动员  $j = 0$  到  $n - 1$  do
19      if 女运动员  $j$  未被分配, 即  $r[j] = -1$  then
20           $r[j] \leftarrow i$  // 标记女运动员  $j$  已分配给男运动员  $i$ ;
21           $sum \leftarrow sum + P[i][j] \times Q[j][i]$  // 更新当前总和;
22          调用  $backTrack(P, Q, r, i + 1, sum, maxSum, maxPairing)$ ;
23           $sum \leftarrow sum - P[i][j] \times Q[j][i]$  // 回溯时恢复总和;
24           $r[j] \leftarrow -1$  // 取消女运动员  $j$  的分配;
25      end
26  end
27 end
28 Function  $computeUpperBound(P, Q, r, i, n)$ :
29      $upperBound \leftarrow 0$ ;
30     for 每个未配对的男运动员  $k = i$  到  $n - 1$  do
31          $maxAdvantage \leftarrow 0$ ;
32         for 每个女运动员  $j = 0$  到  $n - 1$  do
33             if  $r[j] = -1$  then
34                  $maxAdvantage \leftarrow \max(maxAdvantage, P[k][j] \times Q[j][k])$ ;
35             end
36         end
37          $upperBound \leftarrow upperBound + maxAdvantage$ ;
38     end
39     return  $upperBound$ ;
40 end

```
