

单场总结

出题人：高嘉煊，张俊逸，王之栋（按照题目顺序）

在《世界是个动物园(zoo)》一题中，标准解法利用竞赛图与强连通分量之间的联系，揭示在不断加入点的过程中形成的强连通分量之间的树形关系，巧妙的通过动态地维护节点在树上的 dfs 序的相对顺序来做到区间询问 dfs 序最小的节点，并利用了重量平衡树在后缀平衡树中的优化使本题询问的复杂度降低一个 $O(\log n)$ ；在部分分设置上针对在线/离线以及空间大小方面的不同的算法设置了不同的分值；本题简单的考察了选手的数据结构水平以及对竞赛图的初步分析，代码量中等。

在《彩虹般绚烂(itoaibad)》一题中，题目给出了四个需要计算的式子，乍看之下第2,4个式子与第1,3个式子之间的关系不大，但是经过推导发现四个式子之间环环相扣；在计算 $\prod_{i=1}^n i^i$ 的过程中，直接打 $\prod_{i=1}^n i^i$ 的表，每次询问需要的

复杂度为 $O(L \log n)$ ，而由于 $\prod_{i=1}^n i^i = \frac{(n!)^{n+1}}{\prod_{i=1}^n i!}$ ，所以可以通过打 $n!$ 和 $\prod_{i=1}^n i!$ 的表，使得一次询问的复杂度变成

$O(L + \log Mod)$ ；在计算数论函数的过程中，标准解法给出了许多高效实用的优化算法的方法（比如设置阈值，按照质数大小分块处理等）；在部分分设置上，针对不同的部分设置了不同的分值，在解题报告中也给出了这些部分的具体算法；本题考察了选手在数论方面的各种技巧，代码量较大，是一道细节较多的题目。

《围绕我们的圆环(destiny)》一题是一道基于极大线性无关组的计数题，要求动态的维护一个01矩阵的秩，在计数部分的分析上利用了极大线性无关组的一些性质，在维护矩阵的秩的方面，对于修改次数为0的部分分可以直接用高斯消元计算矩阵C的秩，对于非强制在线的部分分可以通过分治避免线性基的删除操作，本题考察了选手对于极大线性无关组的理解以及线性基的加入/删除操作，部分分设置十分丰富，代码量小，具有一定的思维难度。

总的来说，这套题的难度偏难，部分分设置丰富，考察了选手在数据结构，数论，线性代数等不同方面的熟练程度。