

Fudan ACM-ICPC Summer Training Camp 2015

Team 6 汤定一/马天翼/金杰

2015 年 8 月 13 日

1 概况

本场训练，我们队伍在比赛中完成了 6 道题目，比赛后完成了 5 道题目，共完成 11 道题目。

2 训练过程

开局 mty 写 08, wa3 发小错误后 AC。mty 写 07, 1 次通过。tdy 写 10, 1 次通过。jj 写 06, 1 次通过。tdy 写 05, 1 次通过。此时 150min。之后 jj 说会 02 三个 log 的预处理，tdy 说之后能用莫队搞，于是开始敲，敲的过程中想出一个 log 预处理，于是继续写，因为 longlong wa 两发后 ac。此时还剩一小时，jj 听到隔壁在说网络流，马上跟 mty 一起找有什么题可以网络流，发现只有 04 可以。因为直到 4 小时都几乎没人过 04，于是没有人读 04。于是 mty 读 04，把题意告诉 jj，发现是简单题，于是 jj 去敲。tdy 搞完 02，听了 04，觉得可行。之后 jj 写完，死循环，tdy 马上重写。tdy 写完费用流部分，决定复制 jj 的建边过程。jj 将代码复制过来，三个人一起调整后终于把两份代码拼到一起。此时还有 10min。jj 发现建边有问题，多次修改。因为是两个人的代码，找错的时候十分混乱，许多接口都对不上。最后在赛后十分钟才通过。

3 解题报告

Problem A. Travel with candy

负责 金杰、汤定一

情况 赛后通过

题意 在一维上给定 n 座城市的坐标，从小到大。每座城市有糖果的买卖价格。每走一单位距离就会消耗一单位糖果，背包能装 c 单位糖果，问走到第 n 座城市最少需要花多少钱，可能为负数，此时为赚钱。回车不换行。

题解 贪心。每到一座城市即装满背包，若背包里一部分糖果的卖价高于买价，即可卖回去。

Problem B. The sum of gcd

负责 汤定一、金杰

情况 比赛中通过 - 250min(3Y)

题意 给定数列 A，Q 次询问。每次询问 l, r 所有子区间的 gcd。

题解 莫队。以每个位置开始和结尾的 gcd 值最多 $\log n$ 个不同的值，预处理出每一段的端点即可。前缀断点从右往左做，后缀断点从左往右做。在莫队里移动左右端点时每次 $\log n$ 询问即可。

Problem C. GCD?LCM!

负责 金杰

情况 比赛后通过

题意

$$F(n) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n [lcm(i, j) + gcd(i, j) \geq n]$$

$$S(n) = \sum_{i=1}^n F(i)$$

给 n，输出 S[n]

题解 $d = gcd(i, n), a = i/d, b = n/d, lcm(i, n) + gcd(i, n) = abd + d \geq n$

由 F[n] 推 F[n+1] 时，由于 n 固定，枚举 d，则 b 固定，a 可 $O(1)$ 求。但刚好 $=n$ 的到 F[n+1] 就失效了，因此要求出 T[n] 表示刚好等于的，这个求法就是上文说的。那么 F[n] 就不需要用类似 T 的方法求，因为 $lcm(i, n) > n$ ，所以 $F[n+1] = F[n] + (2n-1) - T[n]$;

Problem D. Yu-Gi-Oh!

负责 金杰、汤定一

情况 赛后通过

题意 游戏王，场面上 n 只小怪，分 AB 两种，有 m 种大怪可以融合，融合条件是一只 A 一只 B 融合成一只大怪，A 的星 + B 星 = 打怪的星。某些大怪有必须谁来融合的要求。问攻击力之和的最大值。

题解 网络流，A 左边一列，B 右边一列，两两连边如果可以融合，费用为增加的攻击力。跑最大费用可行流即可。

Problem E. Danganronpa

负责 汤定一

情况 比赛中通过 - 154min(1Y)

题意 给定 n 个主串，m 个子串。问每个主串包含子串的总次数，一个子串在主串的不同位置出现算多次。

题解 AC 自动机。以子串建 AC 自动机，主串在 AC 自动机上跑并统计答案即可。

Problem F. The path

负责 金杰

情况 比赛中通过 - 112min(1Y)

题意 给有向图，要求给图中的边标上 n 以内的长度，使得 $d[1] < \dots < d[x] > \dots > d[n]$

题解 事先标上 $d[x]$ 的值，从两边往中间标号，从 1 到 n 标。

bfs，每次取最左边或最右边还没标上距离的，标上 $++cnt$ ，然后从到他的边中随便找一条，计算两点差当长度，其他边长度定为最大值。因为保证有解，所以每次都一定能拿到最左边或最右边的，否则就不满足拓扑了。

Problem G. Cover

负责 马天翼

情况 比赛中通过 - 81min(1Y)

题意 给出一个初始矩阵，以及一些操作，把某一行或者某一列都变成某一个数字，再给出目标矩阵，求一种操作的排列，使初始变成目标。

题解 因为肯定有解，倒着扫一遍即可。

Problem H. Clock

负责 马天翼

情况 比赛中通过 - 38min(4Y)

题意 给出一个时间，求该时间点三根针之间的角度。

题解 直接做就行了，注意 12-23 点是 0 到 11 点。

Problem I. Geometer's Sketchpad

负责 金杰

情况 赛后通过

题意 空间中一些点，有平移，缩放，绕任意轴旋转操作。询问一个点当前坐标和询问一段区间中相邻点距离和。

题解 将点 x,y,z 定义成矩阵 $(x,y,z,1)$ ，将三个操作分别求出 $4*4$ 矩阵，于是就可以用线段树维护第一问。注意到平移旋转不会改变区间内相邻点距离，缩放只同时改变 k 倍，所以再搞一个线段树支持区间修改，然后修改边缘的两个点即可。

Problem J. Zero Escape

负责 汤定一

情况 比赛中通过 - 62min(1Y)

题意 给定 n 个人的值，两个门 A、B 的值，19。两个数的数字根为两数和的各位数字之和，为 19。一群人进入一扇门的条件为他们的和的数字根为门上的值。问使得每个人进入任意一扇门的方案数。

题解 背包出数字根为 19 的方案数。最后要注意所有人进入一扇门的讨论。

Problem K. tree

负责 汤定一

情况 赛后通过

题意 给定一个 n 个节点的树，每个节点上有一个值。 m 次询问，两种操作：1. 修改一个点的值 2. 询问一个点与根到它的路径上一个点异或的最大值。

题解 用 dfs 序建线段树，每次更改操作影响连续的一段，询问操作询问线段树根到它的最大值。线段树上的每个节点存一个字典树。答案在字典树上找。但是这样做会爆空间。把线段树拆成 $\log n$ 层一层一层地做，每层做一遍询问，更新答案即可。

4 总结

永远不要把两个人的代码拼到一起，很乱的。

有可能有人会带歪板，尤其是有很多高中生在。在赛程过半之前一定要保证所有题目都读过。