

2020 CUSTPC

Editorial

May. 24th, 2020

比赛小结

- 本次比赛共有 302 名校内选手，121 名校外选手报名参加。
- 本次比赛共收到 0 份提交代码。
- 0 名参赛选手有提交记录。
- 0 名参赛选手至少通过一题。

难度预期与实际情况

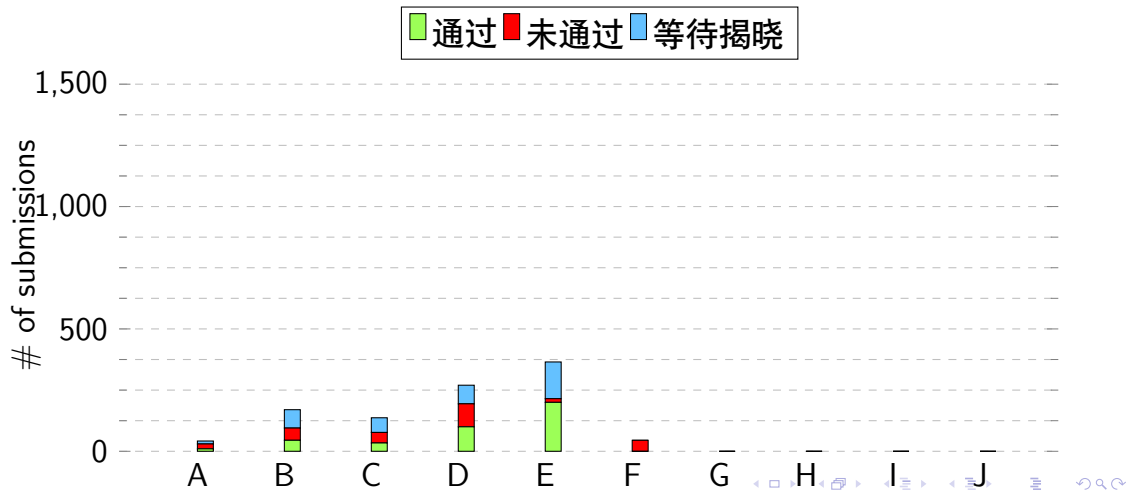
预期：

- super easy: H,M
- easy: D,E,I,J,K
- medium easy: A,B,G,J
- medium: C,F

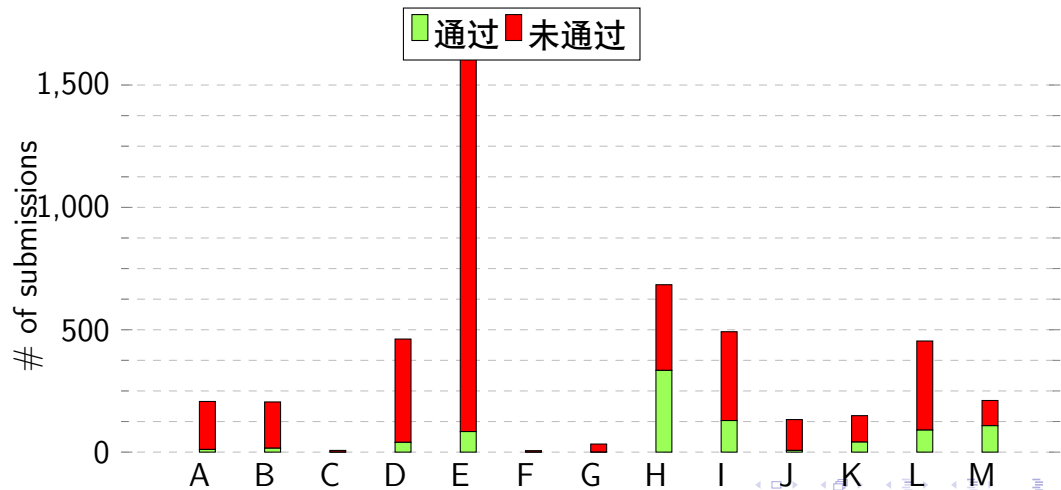
实际：

- super easy:
- easy:
- medium easy:
- medium:

封榜前



总榜



A. Ready Player One 2

题意

现在给出 n 个彩蛋，并且每个彩蛋都有赏金奖励，我们要求得最高的总赏金奖励。

A. Ready Player One 2

题解

状压 DP

枚举之前状态，判断之前状态是否符合当前彩蛋要求，并且之前状态不在这个彩蛋，dp 值维护最大值即可。

B. Ready Player One 3

题意

给出 m 次询问，每次问能杀死区间全部野怪的武器值是多大。

B. Ready Player One 3

题解

线段树区间 GCD + 欧拉筛

化简题意可得，题目要求区间内公共的素因子，而为了攻击更多次，我们一定会选择最小公因子， 10^5 次询问用线段树维护区间 GCD 即可，数据量给到了 10^7 的范围，这个地方需要 **欧拉筛预处理** 出范围内所有数的最小质因子，其次，注意没有最小公因子时输出 1。

C. Ready Player One 4

题意

给出了 n 个人中相互追随的关系，并且告知了每个人为游戏带来的热度，问能为游戏带来的最大总热度是多少。

题解

强连通分量 + 最大权闭合子图

本题与最大权闭合子图的唯一差别就是多出了可能存在环的可能，那么我们考虑若 A 追随 B，B 追随 C，而 C 又追随 A，显然这是不合法的（A 进入副本的前提同样是 A 进入副本），因此，我们首先不能直接建图跑最大权闭合子图，我们考虑这种情况无非就是在一个强连通分量中超过了超过一个点，那么我们先预处理出强连通分量，将所有强连通分量中超过一个点的所有点删去，但是，这还没有结束，因为我们考虑若再以这些点为前提的点也同样无效，因此，我们实际上只需从需要从删的点开始 dfs 跑反图将所有相关链全部删去即可。

处理完以上操作后，根据最大权闭合子图建图跑网络流即可。

D. Ready Player One 5

题意

求怎样排列能使相互之间差值总和最小。

D. Ready Player One 5

题解

签到

求和后减最大最小差值即可。 $(10^7 \text{ } 32\text{MB} \text{ 不可建数组})$

题意

给出 n ($n \leq 10^6$) 朵花，每朵花有一个芳香值，判断有没有芳香值相同的花。

题解

没想着卡人，温暖签到。

首先否定 n^2 的算法。

std 用了 unique 之后判断前后 size 一不一样的做法。

现场有很多同学 sort 之后遍历判断，或者用 set, map, unordered_map, unordered_set 整过去的。怎么样都能过。

F. Plant tree?

题意

种树获得快乐值，快乐值是严格递增的。且满足一些限制。

- 保证相邻两项差值 $\leq Y$
- 保证最大的快乐值 $\leq Z$

求可能的方案数。

F. Plant tree?

题意

种树获得快乐值，快乐值是严格递增的。且满足一些限制。

- 保证相邻两项差值 $\leq Y$
- 保证最大的快乐值 $\leq Z$

求可能的方案数。

注意到及其鬼畜的数据范围。

F. Plant tree?

题解

把方案数想成是数组滑动一样的东西，感性的理解一下。

这样理解之后好像没有怎么用。。

连续 X 天，差值最大为 Y ，最大值为 Z

不妨令第 i 天与第 $i+1$ 的差值为 a_i

$$\text{ans} = \sum_{a_1=1}^Y \sum_{a_2=1}^Y \cdots \sum_{a_{X-1}=1}^Y (Z - a_1 - a_2 \cdots - a_{X-1})$$

对于 Z 部分求和就是

$$Z \cdot Y^{X-1}$$

接下来考虑后面的部分

$$\text{right} = \sum_{a_1=1}^Y \sum_{a_2=1}^Y \cdots \sum_{a_{X-1}=1}^Y (a_1 + a_2 \cdots + a_{X-1})$$

F. Plant tree?

F. Plant tree?

考虑每个数的贡献：该数的每个取值对应贡献是 Y^{X-2} 。于是有：

$$\begin{aligned}\text{right1} &= \sum_{a_1=1}^Y \sum_{a_2=1}^Y \cdots \sum_{a_{X-1}=1}^Y (a_1 + a_2 \cdots + a_{X-1}) \\ &= \sum_{i=1}^Y Y^{X-2} \\ &= \frac{(Y+1) \cdot Y^{X-1}}{2}\end{aligned}$$

所以，总和就是

$$\text{right} = (X-1) \cdot \text{right1} = \frac{(X-1) \cdot (Y+1) \cdot Y^{X-1}}{2}$$

最后，合并一下答案

$$\begin{aligned}\text{ans} &= Z \cdot Y^{X-1} - \frac{(Y+1) \cdot Y^{X-1}}{2} \\ &= \frac{Y^{X-1} \cdot (2 \cdot Z - (X-1)(Y+1))}{2}\end{aligned}$$

F. Plant tree?

花絮

这道题在今天 9 点左右被提出有问题，原因是我没有添加这样的条件 $(X - 1) \times Y \leq Z$ 。这样的话以上所有的式子都是不成立的。于是某个出题人建议把 Z 的范围改成大于 $1e12$ ，于是有了现在这么鬼畜的数据范围。

G. An Easy Math Problem

题意

构造两个乘积相等的等差数列（数两两不同）。

G. An Easy Math Problem

想法

样例是来迷惑人的，偶数时候可以如同样例那样构造，但在奇数时候却不可以。

打表 5, 7, 发现规律。

10	72	134	196	258			
36	67	98	129	160			
14	268	522	776	1030	1284	1538	
134	261	388	515	642	769	896	

花絮

学长说网络赛嘛，出个打表题，打个四五小时的表，然后偶然间看到中等数学上一个等差数列的题目，然后想着魔改一下。开始不确定这样有无解，后来打着打着，发现这个形式很像有规律，然后做做差分发现可行解了。

题意

按照输出样例输出。

想法

真的良心。
话说我校很多年没出这样的题了把。QWQ.

花絮

大四学长学姐都能顺利拿到学分啦？
我对我的高中还留存特殊的情愫 QAQ。

I. Erica's Birthday

题意

给定一个日期，求在某一年是星期几。

I. Erica's Birthday

题解

模拟一下就行，或者用一下公式，实在不行打开时间栏记录一下。
或者掉包的时候处理对。。。

题解

模拟

- 需要注意的地方已经在题面中表示出来, 主要是一些判断条件可以反复提交, 取最高分

奖励分单独计算, 不计入进阶级或登顶级分数内

奖励分不顺延

.....

- 可以用 map 来记录和查找成员的数据, 之后按题意模拟即可

L The Farmer's Trouble

题解

很容易就能看出在农夫数据正确的情况下, 后一天的展品数不可能比前一天少, 依照这个特点判断即可

K. Farmer's hedge.

题解

- 分形, 可以用递归解决, 下面展示解决办法之一
- 1. 递归到位置 (x, y) 后继续在 (x, y) , $(x + \omega, y)$, $(x + \omega, y + \omega)$ 三个位置进行继续递归, 其中 ω 取决于递归层数, 与每个人的程序有关
- 2. 递归到最深层打印 '*' 或你所设定的其他图形即可

另一种解法

- 另一位出题人偶然发现了更高效的[终极非递归解决方法](#)

```
for (int i = 0; i < (1 << n); printf("\n"), i++)  
    for (int j = 0; j <= i; j++)  
        printf("%c", (i & j) == j ? '*' : ' ');
```

题意

两人轮流在格子图中以空白点为中心画十字，问最后谁画的格子数最多。

题解

签到

我们先考虑总共拿了偶数次，那么对于后手 `lct` 来说，先手 `trx` 在上一次画十字时一定占满了一行一列，那么 `lct` 这次拿的情况只能比先手 `trx` 少两个格子（重叠），因此后手每次都少两个格子。那么对于拿了奇数次来说，最后一次一定是 `trx` 拿，因此 `lct` 更不可能比 `trx` 多，输出 `trxn timer` 即可。

总结