

2023 年湘潭大学程序设计竞赛

董峻宾，方云卓，付有鑫，李子熙，肖志林，谢勇，卓越

计算机学院 · 网络空间安全学院

May 7, 2023

题目一览

题号	名称	作者	类型	难度
A	送给世界的礼物	肖志林	KMP, 贪心	中等
B	事关疯狂星期四!	董峻宾	枚举	容易
C	Markdown 表格	谢勇	模拟	中等
D	孤寡青蛙	李子熙	枚举	容易
E	神之真言	方云卓	构造	难
F	简单字符串问题	付有鑫	数据结构	难
G	String Game II	肖志林	博弈	容易
H	灌水工程	李子熙	动态规划	难
I	更加逆天的求和	董峻宾	数学	容易
J	线路改建	肖志林	优先队列	中等

D. 孤寡青蛙

思路

我们注意到青蛙的特征，比如说有两个眼睛 '@'，统计它的数量，除 2 即可。

B. 事关疯狂星期四！

思路

观察到 n 的范围是 n , ($n \leq 10^{16}$), 枚举每一天一定会收获一个 TLE。
同时观察到 x , ($x \leq 10^5$), 考虑枚举每一个 zy 没给钱的日子, 如果他在第 a_i 天没给钱,
那么意味着他在 $a_{i-1} + 1$ 到 $a_i - 1$ 这几天里是连续给钱的, 计算一下这之间有几个星期四,
然后特判一下第一个星期四是否需要给钱即可。
复杂度 $\mathcal{O}(x)$

I. 更加逆天的求和

思路

$$f(n) = \frac{k^2(k+1)^2}{4} - (n+1)k^2 + \sum_{i=1}^k t_i(2n-2-i(1+t_i))$$

, 其中 $k = \lfloor \sqrt{n} \rfloor, t_i = \lfloor \frac{n}{i} \rfloor$

G. String Game II

思路

基本思路大体和 xtuoj 1406 类似。

显然是将对方的分数尽可能变小，维护 26 个字母出现的个数即可，然后进行贪心。

或者使用二分算法得出分数 x ，看能否将对方的分数降低到 x 之下。
一种贪心策略是：

- 1 二分枚举分数 x
- 2 如果 $26 \cdot x > n$ ，失败。
- 3 算出 $\sum_a^z \max(s_i - x, 0)$ ，大于 p 不可行；小于等于 p ，可行。 s_i 表示字母 i 出现的个数

注意特判 $p = 1$ ，并且所有字母出现次数都相等的情况。

C. Markdown 表格

思路

按思路模拟即可。

- 1 读入表头，按' | ' 分割字符串，并将单一字符串去掉首尾多余的空格，更新列宽
- 2 读入对齐行，按' | ' 分割字符串，判断对齐的方式，更新单元格对齐方式
- 3 读入单元格行，按' | ' 分割字符串，并将单一字符串去掉首尾多余的空格，更新列宽
- 4 输出行线
- 5 按居中对齐方式，输出表头
- 6 对于每一行单元格行，先输出行线，再按单元格对齐方式输出单元格行
- 7 输出行线

A. 送给世界的礼物

思路

- 将所有糖果盒的字符串 T_i 和糖果字符串 S 都逆序，并将盒子也逆序
- 枚举盒子，使用 KMP 对糖果盒字符串和糖果字符串进行匹配，求糖果字符串的最长前缀匹配；
- 每次匹配后，将糖果字符串的最长匹配前缀去掉，继续下一个盒子，直到糖果字符串全部匹配完。

时间复杂度为 $\mathcal{O}(\sum_{i=1}^k |T_i| + |S|)$

J. 线路改建

思路

对树进行舒展，对于每条边，算出它下面的子节点数量 v_i ，那么对他进行整改能够减少的代价就是 $v_i \times \lfloor \frac{t_i}{2} \rfloor$ 。

用优先队列，或者大根堆维护即可。重复 k 次，或者所有的边都为 1 时停止。

E. 神之真言

思路

- ① 设树高为 h ，耗费修为为 q 。
- ② 输出一个“O”， h 的二进制位最后位会增加一个 0， q 会增加 1；
- ③ 输出一个“OP”， h 的二进制位最后会增加一个 1， q 会增加 k ；
- ④ 得出 h 中每个 0 对于 q 的贡献为 1，每个 1 对于 q 的贡献为 k ，
- ⑤ 因为 $q \equiv 0 \pmod k$ ，设 sum_0 为 h 中 0 的个数， sum_1 为 h 中 1 的个数，可以得到

$$(\text{sum}_0 + \text{sum}_1 \times k) \equiv 0 \pmod k$$

进一步化简之后可以得到：

$$\text{sum}_0 \equiv 0 \pmod k$$

构造一个 h ， $l \leq h \leq r$ ，且 $\text{sum}_0 \equiv 0 \pmod k$ 即可。

E. 神之真言

思路

- 对于 l 和 r 数位个数不同的情况，取 h 全为 1 即可。
- 否则，显然暴力超时，需要按二进制位进行贪心构造。
- 对 l 和 r ，从高位到低位枚举，直到两个位不相同，此时必然 l 上为 0, r 上为 1。
- 此时如果选 0，那么我们按 l 继续枚举
 - 如果后续位置上为 1，则必要选 1；
 - 如果为 0，此时我们可以选 0 或者 1；选 0 时，继续往下枚举；选 1，判剩余位数能否填入足够的 0。
- 如果选 1，那么我们按 r 继续枚举，情况与按 l 枚举类似，只是 0 时必选 0，1 时可选 0 和 1

时间复杂度将会是 $\mathcal{O}(\log_2 l + \log_2 r)$ 。

F. 简单字符串问题

思路

考虑把每种字符的位置提取出来单独处理，然后用两个 bitset 维护当前位置的左区间和右区间即可，复杂度 $\mathcal{O}(n^2/64)$ 。

借助多项式设 $f_{c,x} = [a_x = c]$

$$\text{Ans} = \sum_c \sum_i \sum_j [a_{\frac{i+j}{2}} = 1] f_{c,i} f_{c,j} - n$$

这个式子显然能用多项式进行优化，复杂度 $\mathcal{O}(26n \log_2 n)$ 。

H. 灌水工程

思路

考虑 dp, 可以根号分治。

设 $B = \sqrt{n}$

设 $f_{i,m}$ 表示和为 i 最大值不超过 m 的矩形面积和, $g_{i,m}$ 表示和为 i 分成 m 分且分成每一部分超过 B 的矩形面积和。

f 只求 $m \leq B$ 的部分。

$$\begin{array}{c|c} A & B \\ \hline C & D \end{array}$$

考虑将两部分合并, 注意到我们求的是 $A + C$ 和 D 的面积, 现在我们想知道 B 的面积。

注意到 $AC = BC$, 所以 B 部分的面积和可以用 AD/C 来得到。

所以最终答案即为 $(A + C) \times D$ 部分划分的方案数 $+ D \times (A + C)$ 部分划分的方案数 $+ AD/C$ 。

划分的方案数可以用类似的 dp 求出。

我也不知道出题人的题解在说什么...