

ICPC North Central North America Region Contest 2017

February 29, 2020

A. Stoichiometry

河南农业大学

首先我们考虑将每种物质的系数都设为未知量，然后对于每种化学元素我们都可以得到一个线性方程

这样最后就转化为解线性方程组的问题，可直接利用分数类高斯消元求解 复杂度 $O(n^3)$

B. Pokemon Go Go

河南农业大学

状压 dp, 令 $d[i][j]$ 表示经过的种类有 i , 最后以 j 点结尾。

$d[i][j] = \max(d[i][j], d[i \oplus (1 \ll sz[j])][k] + \text{dis}(k, j));$

($sz[x]$ 表示第 x 个点的种类)

复杂度 $O(n^2 * 2^m)$

C. Urban Design

河南农业大学

在两个给定的查询点之间绘制一条线段。如果这条线段与之相交的直线的数量是偶数,那么答案是“same”,如果是奇数,那么答案是“different”。这样问题便可以转化为求两点是否在一条直线左右侧,这可以通过叉积判断两点是否在直线同侧求出。

时间复杂度为 $O(T \cdot S)$

D. Smooth Array

河南农业大学

题面提示了结果序列一定满足循环节长度为 K , 即元素 a_i 与元素 a_{i+j*K} 必须相同。

根据以上原因我们按数组下标对 K 的余数进行分组操作, 现在问题转换为: K 组元素, 每组选择一个要变换为的数值 w , 其价值为本组元素与 w 相同的个数, 且 K 组数值 w 的和为 S , 最终使 $(N - \text{总价值})$ 最小, 即修改次数最少。

D. Smooth Array

河南农业大学

$$a_{i+j*K} \in Group_i$$

$$Value(Group_i, w_i) = \sum_{j=0}^{K-1} (a_{i+j*K} = w_i) \quad , \quad \sum_{i=0}^{K-1} w_i = S$$

$$Result = N - \max\{\sum_{i=0}^{K-1} Value(Group_i, w_i)\}$$

此时问题已经可以使用分组背包进行求解：一共 K 组物品，组内物品的体积 w 为 $0 \sim S$ ，物品对应的价值为当前体积 w 在本组的 $Value$ 。

D. Smooth Array

河南农业大学

转移过程中只处理本组出现的数值，不存在的数值使用下述前缀最大值处理，这样才能保证复杂度为：组数*容量*单组物品数 = $O\left(K * S * \frac{N}{K}\right) = O(NS)$ 。注意若组内有体积为 0 的物品则需优先转移。

E. Is-A? Has-A? Who Knowz-A?

河南农业大学

给定一组 is-a 和 has-a 关系，回答 is-a 和 has-a 查询。

由题目中可知，不同类的数量总共不超过 500，所以可以直接 floyd 求传递闭包。

E. Is-A? Has-A? Who Knowz-A?

河南农业大学

根据题目意思，可以推出以下公式

A is B && B is C \rightarrow A is C
A has B && B has C \rightarrow A has C
A has B && B is C \rightarrow A has C
A is B && B has C \rightarrow A has C

对于 is-a 的关系，直接传递 is-a 的关系即可。对于 has-a 的关系，有三种关系可以传递 has-a 的关系，注意求 has-a 关系之前要先求出 is-a 关系的闭包。时间复杂度： $O(n^3)$

F. Atlantis

河南农业大学

将高度从低到高排序，维护当前水淹到哪个位置，并维护花费时间最多的任务，将任务按顺序添加，如果可以过去就直接加入，否则就从以前选择的任务中替换一个花费时间大于他的任务，如果不存在，就无法添加这个任务，因为没有理由替换一个花费时间少的任务来获得相同的贡献。

复杂度 $O(n \log n)$

G. Sheba' s Amoebas

河南农业大学

根据题目描述和给的样例，可以看出一个是求地图当中连通块数量的问题，对于每个点有 8 个方向可以走，用 DFS 每次将一整个连通块全部标记上，最后看标记了多少个连通块就是答案。

复杂度 $O(n)$

H. Zebras and Ocelots

河南农业大学

如果把串逆时针旋转 90 度, 把 'Z' 看作 1 把 'O' 看作 0 整体当作一个二进制串, 题目中的变换过程就是在进行二进制下的+1 操作。

当没有豹子的时候也就是变为同长度的全 1 状态, 所以答案就是它与同长度全 1 二进制的差。

使用 64 位整形变量存储, 将 'O' 位置的二进制位权求和输出即可。

I. Racing Around the Alphabet

河南农业大学

直接模拟，遍历字符串求出每次走的距离，再计算时间。

时间复杂度： $O(t * \text{strlen}(s))$

J. Lost Map

河南农业大学

用最少的花费将所有的村庄连接，最小生成树问题。