

solution

——A Stupid Solution by a Stupid Oier lll5

[得分情况]

总：最高分：xxx 300 分 平均分：300 分

T1：最高分：xxx 100 分 平均分：100 分

T2：最高分：xxx 100 分 平均分：100 分

T3：最高分：xxx 100 分 平均分：100 分

由于不确定出题人是否可以讲解这篇 sol，所以大家自发给每道题的最高分大爷鼓鼓掌吧……

可见这次题弱数据弱出题人弱的辣鸡考试已经被大家 D 成了什么样子...

如果你的算法对于任何数据都能干翻标程，欢迎指点一下大蒟蒻 lll5。若你的算法由于数据弱而获得了比预料中更好的分数，建议您在 D 翻 lll5 后还是看看这篇 solution 吧 qwq

注：期望得分均为仅使用该算法的期望得分，由于实现不同，期望得分不一定为您的真实得分。算法大概按照思维难度/得分量排序，其中，算法零均为“不是算法的算法”，可以通过手动讨论得到，若您爆零了，真是不应该啊。

[草地排水/water] 改编题/经典题

算法零：（期望得分 10 分） $n = 1$ 的话，一定可以启用这个装置，直接输出 c_1 即可。

算法一：（期望得分 30 分）发现 $n \leq 10$ ，可以直接搜索每个装置是否启用，然后 $O(n)$ 判断是否合法。时间复杂度为 $O(2^n n)$ 。

算法二：（期望得分 20 分）观察到 $n \leq 5000$ 的数据范围是搜索算法无法接受的。那么考虑其它算法。在 $c_i = 1$ 的情况下显然启动越多的装置越优，可以贪心：在可选的装置中，每次都选取区间右端点最小的装置。按照右端点排序，每次记录目前最晚结束时间，贪心选择即可。证明…大概是显然的吧，篇幅问题，留做思考。时间复杂度为排序的 $O(n \log n)$

算法三：（期望得分 40 分）目前的特殊限制是 $c_i = b_i - a_i$ 。这样的限制使得传统的贪心策略不再可行。然而贪心策略其实是 dp 策略的一个特例，我们考虑 dp 解决此问题。 f_i 表示目前考虑到第 i 个区间（排序后）的最大收益，转移的话就是在 $1 \sim i - 1$ 找到合法的去更新答案。可以同时获得算法二的 20 分。时间复杂度为 $O(n^2)$

算法四：（期望得分 90 分）其实如果能想到算法三，大概一定能想到算法四了，目前的权值不再有特殊限制，并没有关系，记录 c_i 更新答案即可。可以通过 $n \leq 5000$ 的所有数据。时间复杂度为 $O(n^2)$

算法五：（期望得分 100 分）考虑到算法四的时间复杂度瓶颈在于 $1 \sim i - 1$ 的遍历，实际上这里是可以优化掉的。我们找的其实是一个符合条件的前缀最大值，维护个数据结构即可。std 在这里使用了树状数组。每次更新答案相当于查询一次前缀最大，插入一个新的值。实现需要离散化 a_i, b_i ，还是有点麻烦的。鉴于只能多得 10 分，不追求 AK 的选手可以战略性放弃。考试过程中的取舍也是很重要的（NOI2016 D1T1）。时间复杂度为 $O(n \log n)$

总结：此题是经典的区间调度问题模型，综合考察了搜索算法、贪心算法、未优化的动态规划算法、优化后的动态规划算法。同时具有很多的暴力分（90 分），只要想一想的话，应该不会有人爆零吧。

[化学/chemistry] 改编题/经典题

算法零：（期望得分 10 分） $n = 1$ 的话，判断 p_1 和 m 的大小关系即可，答案要么为 1，要么为 2，理解了题意应该不难获得。

算法一：（期望得分 30 分）发现 $n \leq 20$ ，可以满足最基础的 $O(2^n)$ 搜索...枚举每个操作是否进行即可。实现是很容易的，在出题人的实现中，加了两个简单的剪枝，可以额外通过第 9 个测试点。不知道做这套题的大爷们有没有什么神奇的剪枝技巧呢？

算法二：（期望得分 30 分） $m \leq 1000$ 的限制支持一些复杂度和 m 有关的算法。比如 $O(nm)$ 的动态规划： f_{ij} 表示目前考虑到第 i 个步骤费用为 j 的方案数。转移的过程有一点细节需要考虑，还是不复杂的。

算法三：（期望得分 100 分） m 的限制再次变得鬼畜...这启示我们解决这道题的算法复杂度还是要从 n 下手...考虑到在确定一部分后剩下的不一定需要都搜完，如果用这个去剪枝的话还是玄学复杂度。考虑一个有 δ 趣的搜索技巧：meet-in-the-middle。中文名双向搜索。大概可以用这个图理解它的思想：



具体实现是这样的：分别搜索前半一半和后半一半，然后排序后双指针统计答案，具体实现大概是用两个数组存储两半搜索到的答案，对于第一个数组，指针 i 从 1 扫到 top，对于第二个， j 从 top 扫到 1，当在 i 固定的情况下 j 不满足时，就跳 j ，直到 j 满足，这样 $1-j$ 都是可统计的答案。时间复杂度 $O(2^{\frac{n}{2}} \log \frac{n}{2})$

还是很优越的。

总结：此题是经典的 meet-in-the-middle 模型。搜索是在任何 OI 考场上都很重要的骗分手段。所以机智的搜索技巧是很有帮助的。在此出题人选择了这道题为大家引入一个可能不是很常接触但是很有用的技巧：meet-in-the-middle。此题是裸题，随手 A 掉的大爷可以看看本人出的另一道[原创题](#)，在传统模型上增加了一维限制，有一点难度所以不适合出在本场考试中，可以在本人博客中找到：该套题名为 NEW-ST-1

[读书/book] 改编题 (出处某场 atcoder)

算法一：(期望得分 20 分) 哇我能看懂语文！ $n = 3$ 的树可以直接分类讨论解决。

算法二：(期望得分 40 分) 哇我会搜索！直接暴力搜索模拟题意，那么 40 分就水到了

算法三：(期望得分 10 分) 链的特殊情况，决策是固定的，分奇偶讨论即可，那么有 10 分水到了。

算法四：(期望得分 30 分) 考虑链的一般情况，决策一定是尽可能的向 $1 - n$ 的中点染色，然后不能向中间染再向两侧染色。随便统计下就好了，30 分水到。

算法五：(期望得分 100 分) 出题人使用的算法，不保证是唯一可行的算法 (yycc 曾提出一个诡异的算法，由于实现难度貌似比该算法难度大，在此不提出了)：考虑从链上扩展到树上，对于点 1，一定要先向有 n 的那个子树扩展，因为没有点 n 的子树点 n 一定不能去得到，可以最后处理。对于每个点，计算它到 1 和 n 的距离。较近的点一定先被扩展到，相等时归先手。这样可以给每个点分配给先手/后手，最后看看谁的点多即可…够水吧

总结：此题没有考察算法，考察选手的思（脑）维（洞）能（大）力（小）。作为一道从 acm 赛制改编为 OI 赛制的题，在本身就很简单的基础上增加了具有引导性的暴力分，可以说是非常简单了。在原考场上出题人三分钟就秒掉了呢 qwq，不知道大爷们能不能都 A 掉此题。

[总结]

本套题作为 STSO-Easy Round 系列的第一套题，难度可以说还是非常亲民的。考察方面主要以思维为主，即使你几乎不会什么算法和数据结构，也能在这套题中取得一个接近 AK 的成绩。同时由于出题人弱，本套题主要以经典模型为主，所以可能会有人做过 qwq。

暴力分整体很多，比如 T1，模仿 NOI2016D1T1，给到了 90 分的暴力分。同时保证每道题都有一些可以通过选手的语文和数学知识直接手算得到的分数。这种部分分在 NOIP 的实际考试中也是常见的。不负责任的说，NOIP 两题 T1 都拿到 90 分以上的分数，同时其它题保证拿满这种“语文”分，在弱 (J) 省 (L) 就可以轻易的拿到省一了...所以暴力出奇迹呀。

我尝试在 T3 通过暴力分对正解的思路进行引导，由于这题本来就很水，不确定效果如何。不过在大多数情况下，一个好的暴力分通常都是正解的一个特殊情况，如 T1 的诸多暴力分，通过暴力扩展成正解也是一个使用的答题技巧。

总之，这篇 sol 就结束了，若有不足之处，烦请斧正。