

第二届 YUC 柚子杯：人类智慧大赛湛江站

Guangdong Ocean University, Mar 19th 2024

【比赛简介与注意事项】

Ciallo~ 第 2 届柚子杯第二站将在 2024 年 3 月 19 日广东省湛江市的广东海洋大学（GDOU）举行，比赛采用 IOI 赛制。

出题人：朝武^{ともたけ}・芳乃^{よしの}。

比赛的编译语言选项如下：

对 C++ 语言	-std=c++14 -O2 -static
----------	------------------------

比赛题面文件一共有 12 页，6 题。请检查页面是否完整无误。

Host By



Prepare By



【题目列表】

题目名称	英文名称	时间限制	空间限制	码长限制	题目类型
杜老师	dls	5s	500MB	20KB	传统
连通图计数	count	1s	512MB	20KB	传统
原神攻略	genshin	1s ~ 4.5s	512MB	20KB	传统
醒来	wake	1s	512MB	20KB	传统
寻宝	treasure	1s	256MB	20KB	传统
狂气沈殿	crazy	3s	64MB	20KB	传统

杜老师（dls）

【题目描述】

杜老师可是要打 $+\infty$ 年 World Final 的男人，虽然规则不允许，但是可以改啊！
但是今年 WF 跟 THUSC 的时间这么近，所以他造了一个 idea 就扔下不管了.....
给定 L, R ，求从 L 到 R 的这 $R - L + 1$ 个数中能选出多少个不同的子集，满足子集中所有的数的乘积是一个完全平方数。特别地，空集也算一种选法，定义其乘积为 1。
由于杜老师忙于跟陈老师和鏊老师一起打 ACM 竞赛，所以，你能帮帮杜老师写写标算吗？

【输入格式】

从标准输入读入数据。
每个测试点包含多组测试数据。
输入第一行包含一个正整数 T ($1 \leq T \leq 100$)，表示测试数据组数。
接下来 T 行，第 $i + 1$ 行两个正整数 L_i, R_i 表示第 i 组测试数据的 L, R ，保证 $1 \leq L_i \leq R_i \leq 10^7$ 。

【输出格式】

输出到标准输出。
输出 T 行，每行一个非负整数，表示一共可以选出多少个满足条件的子集，答案对 998244353 取模。

【测试样例】

样例输入	样例输出
3 1 8 12 24 1 1000000	16 16 947158782
6 3761870 4957871 2262774 4279409 3027437 5896884 3884310 5021632 3373244 5464739 5063504 5368121	953622420 551347610 583188135 582472626 190680894 268824018

【样例解释】

对于 $L = 1, R = 8$ ，对应的 16 种选法为：

- 空集
- 4
- 3,6,8
- 3,4,6,8
- 2,8
- 2,4,8
- 2,3,6
- 2,3,4,6
- 1
- 1,4
- 1,3,6,8

- 12. 1,3,4,6,8
- 13. 1,2,8
- 14. 1,2,4,8
- 15. 1,2,3,6
- 16. 1,2,3,4,6

【数据范围】

测试点编号	$R_i \leq$	$T \leq$	$\sum R_i - L_i + 1 \leq$	特殊约束
1~2	30	10	10^3	无特殊约束
3	100	10	10^3	保证答案不超过 5×10^6
4	100	10	10^3	无特殊约束
5~6	10^3	10	10^3	$R - L \leq 22$
7~8	10^3	10	10^3	保证答案不超过 2×10^6
9~10	10^3	10	5×10^3	无特殊约束
11~12	10^6	10	10^7	$R - L \geq 999990$
13~14	10^6	10	10^7	无特殊约束
15~20	10^7	100	$(\text{Id} - 14) \times 10^7$	无特殊约束

连通图计数（count）

【题目背景】

Ysuperman 模板测试的多项式题。
（数据删除）

【题目描述】

请问有多少个 n 个点 m 条边的无向简单连通图，无自环无重边，满足删掉编号为 i 的点后无向图被分成了 a_i 个连通块。特殊地，我们保证 $n - 1 \leq m \leq n + 1$ ，且答案不为 0。
答案对 998,244,353 取模。

【输入格式】

第一行两个整数 n, m 。
第二行 n 个整数，第 i 个整数为 a_i 。

【输出格式】

输出一行一个整数，表示答案对 998,244,353 取模得到的结果。

【测试样例】

样例输入	样例输出
4 4 2 1 1 1	3
4 5 1 1 1 1	6
5 6 1 1 2 1 1	27
6 6 1 2 3 1 1 1	30
6 5 2 1 1 1 1 4	4
8 7 1 1 3 1 2 2 2 2	360
8 8 1 1 1 1 2 2 2 2	2520
8 9 1 1 1 1 1 1 2 3	9240
10 11 1 1 1 4 2 2 2 1 1 1	105840
12 13 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	518269694

【样例 1 解释】

共有三种可能的图，连的四条边分别为：

- (1,2), (1,3), (1,4), (2,3)。
- (1,2), (1,3), (1,4), (2,4)。
- (1,2), (1,3), (1,4), (3,4)。

【数据范围】

测试点编号	n, m	特殊性质
1 ~ 4	$m = n - 1$	无
5 ~ 6	$m = n, n \leq 7$	无
7 ~ 8	$m = n$	$a_i = 1$
9 ~ 12	$m = n$	无
13 ~ 14	$m = n + 1, n \leq 7$	无
15 ~ 16	$m = n + 1$	$a_i = 1$
17 ~ 20	$m = n + 1$	无

对于所有的数据，满足 $4 \leq n \leq 10^5$ ， $n - 1 \leq m \leq n + 1$ ， $1 \leq a_i < n$ ， $n \leq \sum_{i=1}^n a_i \leq 2n - 2$ ，且保证答案非 0。

原神攻略（genshin）

【题目背景】

小 A 正在读一篇文章 —— 《原神攻略》

【题目描述】

不幸的是，这篇文章是用英语写的。小 A 的视力很糟糕，同时词汇量也很小。

具体地，这篇文章可以用一个字符串 t 表示。同时给出另一个字符串 s ：小 A 所有认识的单词，都是 s 的长度不小于 k 的子串。

一段文字 T 被称为「可读懂的」，当且仅当其能被分割成若干个小 A 读得懂的单词。例如当 $k = 2$ ， $s = abcd$ 时， $abcd/abc$ 和 $cd/ab/bc/bcd$ 就是可读懂的，而 $abcc$ 和 $tzcaknoi$ 就是不可读懂的。

接下来，小 A 会进行 q 次行动：

- Type 1: 擦亮眼睛。具体地，小 A 会选择文章 t 的一个子串 $t[l:r]$ ，并将其修改为字符串 x ($|x| = r - l + 1$)。
- Type 2: 阅读文章。具体地，小 A 会选择文章 t 的一个子串 $t[l:r]$ 并进行阅读。对于每次 Type 2 的操作，你需要告诉小 A 他能不能看懂这段文字。能够读懂则输出 Yes，否则输出 No。

【输入格式】

第一行一个正整数 T ，表示该点 Subtask 编号。

第二行一个字符串 s 。第三行一个字符串 t 。第四行一个正整数 k 。第五行一个正整数 q 。

接下来 q 行，每行表示一个询问。首先给出操作参数 op ：

- 若 $op = 1$ ，则接下来两个正整数 l, r 与一个字符串 x ，表示将 $t[l:r]$ 修改为 x 。
- 若 $op = 2$ ，则接下来两个正整数 l, r ，表示一次询问。

【输出格式】

对于每个询问输出一行字符串：若可以读懂则输出 Yes，否则输出 No。

【测试样例】

样例输入	样例输出
0	No
bbccabcacbcbac	No
cbcacbcabbcabca	Yes
3	Yes
17	Yes
2 1 2	Yes
2 1 4	Yes
2 1 6	No
2 2 15	No
2 6 15	No
2 9 15	No
1 4 13 babbccabbd	Yes
2 1 11	No
2 1 12	No

样例输入	样例输出
(continue) 2 1 15 2 5 11 1 13 15 cab 2 3 12 2 7 10 2 11 15 2 10 14 2 9 14	(continue) Yes

【数据范围】

记 $n = |s|$, $m = |t|$, $L = \sum |x|$ 。

Subtask	$n \leq$	$m \leq$	$L \leq$	$q \leq$	$k \leq$	分值
0						0 point
1	70	70		70		10 points
2	200	200		200		10 points
3	10^3	10^3		10^3		10 points
4					1	10 points
5	2×10^5	10^5	0	2×10^4	5	15 points
6	2×10^5	10^5	5×10^4	2×10^4	5	10 points
7					6	15 points
8						20 points

对于 100% 的数据, $1 \leq n \leq 3 \times 10^6$, $1 \leq L \leq 3 \times 10^5$, $1 \leq m \leq 2 \times 10^5$, $1 \leq q \leq 10^5$, $1 \leq k \leq 8$ 。保证 $|x| = r - l + 1$, 且字符集为 [a,i]。

Subtask 0 是样例及 Hack 数据。

- Subtask 0 ~ 3 时间限制 1s。
- Subtask 4 ~ 6 时间限制 1.5s。
- Subtask 7 时间限制 3s。
- Subtask 8 时间限制 4.5s。

【提示】

字符串 t' 是 t 的子串, 当且仅当我们能够从 t 的开头和结尾删除若干个字符 (可以不删除) 并得到 t' 。

定义 $t[l:r]$ 表示 $t_l t_{l+1} \cdots t_{r-1} t_r$ 所形成的字符串。

读入文件较大, 请注意 IO 优化。

醒来 (wake)

【题目背景】

“那羡慕的烟火去哪了，那信任的朋友疏远了。
我年幼时坚持过什么，你们还记不记得。”
回想自己儿时的样子，已和现在大不相同了；但想想昨天的自己，却与今天没什么差异。这不经意的改变，让我们已经是另一个样子了。

【题目描述】

赫尔德用一个长为 $r - l + 1$ 的数列 a 来描述自己性格的变化。但赫尔德记忆不好，她已经记不清 a 了，只记得非负整数 l, r ，其中 $l < r$ 。
不过，她还记得：

- $l \leq a_i \leq r$ ，且 a_i 互不相同。换言之， a 是一个 $l \sim r$ 的排列。
- 对于所有 $1 \leq i \leq r - l$ ，有 $\text{popcount}(a_i \text{ xor } a_{i+1}) = 1$ 。换言之， a 中相邻的两个数二进制下只相差一位。

请你告诉她一个可能的 a ，或告诉她其实不存在这样的 a 。

【输入格式】

仅一行，两个非负整数 l, r 。

【输出格式】

第一行，若有解输出 Yes，若无解则输出 No。不区分大小写。
若你输出了 Yes，则你可以用以下两种格式之一输出你的构造：

- 输出一行 $r - l + 1$ 个数，表示你构造的排列。
- 先输出一个数，表示你构造排列的第一个数。接下来输出一个长为 $r - l$ 的字符串，对于第 i 个字符，若你构造排列第 i 与 $i + 1$ 个数相差了 2^k ，则你应该输出第 $k + 1$ 个小写英文字母，即 $(\text{char})('a' + k)$ 。

注意，若你使用格式 1 输出，你可能无法通过最后两个子任务。若您获得了 UKE 的评测结果，请考虑修改输出答案的格式。

【评分方法】

本题采用自定义校验器检测你的输出。
若你对解的存在性判断错误，你无法获得任何分数。
若你对解的存在性判断正确，你可以获得 40% 的分数；若解不存在或你给出了一组正确的构造，则你可以获得剩下 60% 的分数。

【测试样例】

样例输入	样例输出
0 7	Yes 0 1 3 2 6 7 5 4
0 7	yEs 0 abacaba

样例输入	样例输出
0 7	yes
3 5	No

【样例 1,2,3 解释】

样例输出 1 和 2 对应同一个数列，即 {0,1,3,2,6,7,5,4}，它们均能获得该测试点 100% 的分数。

样例输出 3 能获得该测试点 40% 的分数。

【数据范围】

对于所有数据，保证 $0 \leq l < r \leq 10^7$ 。

设 $n = r - l + 1$ 。

子任务编号	$n \leq$	特殊限制	分数
1	10		9
2	20		9
3	10^5	A, B	10
4	10^5	A	10
5	2000	C	25
6	5×10^5	D	20
7	3×10^6		10
8			7

- A：保证 $l = 0$ 。
- B：保证 n 是 2 的整数次幂。
- C：保证 l 是偶数， r 是奇数。
- D：本子任务有 5 个测试点，从所有 $n \geq 2 \times 10^5$ 且有解的数据中随机生成。

寻宝（treasure）

【题目描述】

有一天 wrzSama 在寻宝，突然他掉到了一个神奇的房间里。这个房间里有 n 个机器，第 i 个机器可以生产 2^i 个钻石。

具体地，wrzSama 可以用 a_i 的时间开动第 i 个机器，让它生产 2^i 个钻石。这些机器有个很特殊的性质，每当他用一次第 i 个机器后，会让它的开动时间 a_i 加上 b_i 。这意味着当他要第二次得到这 2^i 个钻石时就需要 $a_i + b_i$ 的时间，每次不断累加，第 x 次开动就需要 $a_i + (x - 1)b_i$ 的时间。

wrzSama 需要得到至少 2^n 个钻石来得到宝藏，请问他最少需要多长时间。

【输入格式】

第一行一个正整数 n 。

第二行 n 个正整数，表示 $a_1, a_2, \dots, a_n$ 。

第三行 n 个正整数，表示 $b_1, b_2, \dots, b_n$ 。

【输出格式】

一行一个正整数，即为答案。

【测试样例】

样例输入	样例输出
3 1 2 3 3 2 1	3
3 1 2 100 1 2 1	5
4 1 2 100 100 1 2 1 1	15

【样例解释】

样例 1 解释：直接获得 2^3 ，花费 3 的时间。

样例 2 解释：获得 2 个 2^1 ，花费 3 的时间，然后再花 2 的时间获得一个 2^2 ，这样 wrzSama 就可以得到 $2 \times 2^1 + 2^2 = 8 = 2^n$ 了。

样例 3 解释：获得 2 个 2^1 和 3 个 2^2 。

【数据范围】

本题采用捆绑测试。

子任务	分值	特殊限制
1	16	$1 \leq n \leq 10$
2	16	$1 \leq n \leq 20$
3	24	$1 \leq a_i \leq 3 \times 10^3$
4	44	无

对于 100% 的数据，保证 $1 \leq n \leq 10^3$ ， $1 \leq a_i, b_i \leq 10^7$ 。

狂気沈殿 (crazy)

【题目背景】



【题目描述】

给定一棵 n 个节点的树，树有边权，与一个长为 n 的序列 a 。

定义节点 x 的父亲为 $fa(x)$ ，根 rt 满足 $fa(rt) = rt$ 。

定义节点 x 的深度 $dep(x)$ 为其到根简单路径上所有边权和。

有 m 次操作：

1 l r: 对于 $l \leq i \leq r$, $a_i := fa(a_i)$ 。

2 l r: 查询对于 $l \leq i \leq r$, 最小的 $dep(a_i)$ 。

【输入格式】

第一行三个空格隔开的数 n, m, rt ，其中 rt 表示根节点的编号。

之后 $n - 1$ 行，每行三个空格隔开的数 u, v, w 表示一条 u 与 v 之间，边权为 w 的边。

之后一行 n 个空格隔开的数表示这个序列。

之后 m 行，每行三个用空格隔开的数，表示一次操作。

【输出格式】

对每个 2 操作，输出一行一个数表示其对应的答案。

【测试样例】

样例输入	样例输出
5 6 2	2
3 2 2	2
5 3 3	0
1 2 4	0
4 2 3	
3 3 3 1 2	
2 1 1	
2 2 3	
2 4 5	
1 2 3	
1 4 4	
2 1 2	

【数据范围】

对于 100% 的数据， $1 \leq n, m \leq 2 \cdot 10^5$ ， $1 \leq a_i \leq n$ ，边权在 $[0, 10^9]$ 之间。