

贵州省信息学省队选拔赛模拟赛

ArrogHie, Asd_Okuu, YangTY

2022 年 x 月 x 日

题目名称	方差	线段树 I	T3 中文名
目录	<code>variance</code>	<code>segtree</code>	<code>T3ENG</code>
可执行文件名	<code>variance</code>	<code>segtree</code>	<code>T3ENG</code>
输入文件名	<code>variance.in</code>	<code>segtree.in</code>	<code>T3ENG.in</code>
输出文件名	<code>variance.out</code>	<code>segtree.out</code>	<code>T3ENG.out</code>
每个测试点时限	1.0 秒	不知道秒	1.0 秒
内存限制	512 MB	512 MB	512 MB
子任务数目	20	10	25
测试点是否等分	是	是	是
题目负责人	YangTY	Asd_Okuu	不知道

提交源程序文件名

对于 C++ 语言	<code>variance.cpp</code>	<code>segtree.cpp</code>	<code>T3ENG.cpp</code>
-----------	---------------------------	--------------------------	------------------------

编译选项

对于 C++ 语言	<code>-std=c++14 -lm -O2</code>
-----------	---------------------------------

【注意事项（请仔细阅读）】

1. 选手提交的源程序请**直接放在个人目录下**，无需建立子文件夹；
2. 文件名（包括程序名和输入输出文件名）必须使用英文小写。
3. C++ 中函数 `main()` 的返回值类型必须是 `int`，值必须为 0。
4. **对于因未遵守以上规则对成绩造成的影响，相关申诉不予受理。**
5. 若无特殊说明，结果比较方式为**忽略行末空格、文末回车后的全文比较**。
6. 程序可使用的栈空间大小与该题内存空间限制一致。
7. 若无特殊说明，每道题的**代码大小限制为 100KB**。
8. 若无特殊说明，输入与输出中同一行的相邻整数、字符串等均使用一个空格分隔。
9. 输入文件中可能存在行末空格，请选手使用更完善的读入方式（例如 `scanf` 函数）避免出错。

10. 直接复制 PDF 题面中的跨页样例，数据将带有页眉页脚，建议选手直接使用对应目录下的样例文件进行测试。
11. 使用 `std::deque` 等 STL 容器时，请注意其内存空间消耗。
12. 请务必使用题面中规定的编译参数，保证你的程序在本机能够通过编译。此外不允许在程序中手动开启其他编译选项，一经发现，本题成绩以 0 分处理。
13. 题目难度不一定按难度严格递增，且解决一道题需使用的算法与题目标题并无直接联系，请大家把控好自己的做题策略。
14. 这次的题目很水，AK 了请不要声张。

方差 (variance)

【题目描述】

小 Y 学习数学老教材的必修三的时候很痛苦。

方差永远算不对。

所以请帮他看看下面这道签到题。

在开始之前，我们先给出一些前置定义。熟练的选手可以跳过。

对于一个长为 k 的序列 x_1, x_2, \dots, x_k ，定义其平均数为

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_k}{k} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k x_i$$

我们在此基础上定义其方差为

$$\sigma = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_k - \bar{x})^2}{k} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2$$

好吧这其实就是课本上的定义，下面进入正题。

小 Y 拿到了一个长度为 n 的整数序列 A_1, A_2, \dots, A_n 。

很明显，如果这道题说的是给定 l, r 让小 Y 求出 A_l, A_{l+1}, \dots, A_r 的方差的话，小 Y 肯定是会做的，但是如果让小 Y 算出其去掉一个元素后的最小方差的话，小 Y 就可能不会做了。

所以毒瘤出题人要小 Y 完成如下三种操作：

- **1 x v**: 将 A_x 的值修改为 v 。
- **2 x y**: 求出序列 A_x, A_{x+1}, \dots, A_y 的方差。
- **3 x y**: 求出序列 A_x, A_{x+1}, \dots, A_y 在去掉 1 个元素之后能得到的最小方差。

小 Y 实在不想算了，所以请你帮他解决这个问题。而且他很讨厌小数，所以对于 2 操作，请输出答案乘上 $(y - x + 1)^2$ 的结果，对于 3 操作，请输出答案乘上 $(y - x)^2$ 的结果。根据方差的定义容易发现其一定为整数。

【输入格式】

从文件 *variance.in* 中读入数据。

第一行一个正整数 n 表示序列长度。

第二行 n 个整数 A_i ，描述初始序列，每两个数中间用一个空格隔开。

第三行一个正整数 m 表示操作的次数。

接下来的 m 行，每行一个操作，操作格式如下：

- **1 x v**: 将 A_x 修改为 v 。

- 2 x y: 求出序列 A_x, A_{x+1}, \dots, A_y 的方差。
- 3 x y: 求出序列 A_x, A_{x+1}, \dots, A_y 在去掉 1 个元素之后能得到的最小方差。

【输出格式】

输出到文件 *variance.out* 中。
对于每个 2 操作，输出一个整数，表示答案乘上 $(y - x + 1)^2$ 的结果。
对于每个 3 操作，输出一个整数，表示答案乘上 $(y - x)^2$ 的结果。
保证输出的答案不超过 4×10^{18} 。

【样例 1 输入】

```
10
61 83 100 21 100 61 66 34 25 40
10
3 8 10
1 7 733
2 6 8
1 8 6925
1 9 2111
1 4 9935
2 5 8
3 1 9
1 8 5045
2 9 10
```

【样例 1 输出】

```
36
940914
132889779
320358252
4289041
```

【样例 2】

见选手目录下的 *variance/variance2.in* 与 *variance/variance2.ans*。

【样例 3】

见选手目录下的 *variance/variance3.in* 与 *variance/variance3.ans*。

【样例 4】

见选手目录下的 *variance/variance4.in* 与 *variance/variance4.ans*。

【测试点约束】

对于 100% 的数据, $1 \leq n, m \leq 10^5$, $1 \leq A_i, v \leq 10^9$, 且对于所有的 1 操作, 满足 $1 \leq x \leq n$, 对于所有的 2 操作和 3 操作, 满足 $1 \leq x < y \leq n$ 且输出的答案不超过 4×10^{18} 。

本题共有 20 个测试点, 各个测试点的特殊性质如下:

- 对于 1, 2 号测试点, $m = 1$ 且操作为 2 1 n。
- 对于 3, 4 号测试点, $n, m \leq 10^3$ 且不存在 3 操作。
- 对于 5, 6 号测试点, 不存在 1 操作和 3 操作。
- 对于 7, 8 号测试点, 不存在 3 操作。样例 3 满足该特殊限制。
- 对于 9, 10, 11 号测试点, $n, m \leq 300$ 。样例 1 和样例 2 满足该特殊限制。
- 对于 12, 13, 14 号测试点, 对于所有的 3 操作有 $y = x + 1$ 。
- 对于 15, 16, 17, 18, 19, 20 号测试点, 无额外限制。样例 4 满足该特殊性质。

线段树 I (segtree)

【题目描述】

你有一棵树，树上有很多线段。

树上为什么会有很多线段？因为这棵树就是一条的线段。

你想要修剪这棵树，但是你觉得太麻烦。

于是你让你的树自己剪自己，然而代价是什么？

如果你让你的树的 x 位置修剪 y 位置 z 个小时，则代价是：

$$\sum_{i=0}^z \gcd(x+i, y-i)$$

修建过程中， $x+i$ 及 $y-i$ 一定为正整数，因为线段树是智慧之树。

你的树会自己修剪 n 次，你不得不知道每一次修剪的代价。

【输入格式】

从文件 *segtree.in* 中读入数据。

第一行一个整数 n ，表示询问的次数。

接下来 n 行，每行有 3 个整数 x, y, z ，含义见题目描述。

【输出格式】

输出到文件 *segtree.out* 中。

共 n 行，每行一个整数表示对应询问的答案。

【样例 1 输入】

【样例 1 输出】

【样例 2】

见选手目录下的 *segtree/segtree2.in* 与 *segtree/segtree2.ans*。

【样例 3】

见选手目录下的 *segtree/segtree3.in* 与 *segtree/segtree3.ans*。

【测试点约束】

T3 中文名 (t3eng)

【题目描述】

【输入格式】

从文件 *T3ENG.in* 中读入数据。

【输出格式】

输出到文件 *T3ENG.out* 中。

【样例 1 输入】

【样例 1 输出】

【样例 2】

见选手目录下的 *T3ENG/T3ENG2.in* 与 *T3ENG/T3ENG2.ans*。

【样例 3】

见选手目录下的 *T3ENG/T3ENG3.in* 与 *T3ENG/T3ENG3.ans*。

【测试点约束】