

NOI模拟赛2

saffah

2015 年 5 月 29 日

竞赛时间：2333年3月33日3:33~33:33

中文题目名称	函数计算	机器人	游戏总分
英文题目名称	calc	robot	game
输入文件名	calc.in	robot.in	game.in
输出文件名	calc.out	robot.out	game.out
每个测试点时限	25秒	3秒	5秒
测试点数目	6	20	20
每个测试点分值	16,9,15,24,31,5	5	5
内存限制	1536MB	1536MB	1536MB
是否有部分分	否	否	否
题目类型	传统	传统	传统

阿斯大法好

1 函数计算

1.1 题目描述

小P和小Z是一对非常好的朋友，今天他们在算一个非常复杂的函数 f 。
函数 f 的定义如下：

$$f(h_1, h_2, n, m, k, r) = \sum_{i=1}^m g\left(h_1, h_2, n, k, \left\lfloor \frac{r}{i} \right\rfloor + r \bmod i + i\right)$$

其中

$$g(h_1, h_2, n, k, x) = \max_{i=x}^{x+k} h(h_1, h_2, n, i)$$

其中

$$h(h_1, h_2, n, x) = \begin{cases} h_1 & x = 1 \\ h_2 & x = 2 \\ (h(h_1, h_2, n, x-2) + h(h_1, h_2, n, x-1)) \bmod n & \text{否则} \end{cases}$$

1.2 输入格式

输入文件为calc.in。

第一行为数据组数 T 。

接下来 T 行，每行六个整数 h_1, h_2, n, m, k, r ，以空格隔开。

1.3 输出格式

输出文件为calc.out。

对于每组数据输出一个正整数，表示函数 f 的值。

1.4 样例输入

```
3
1 3 5 2 1 6
1 3 5 2 100000 6
1 3 5 100000 100000 6
```

1.5 样例输出

```
7
8
400000
```

1.6 样例解释

对于样例中的第一组数据:

$$f(1, 3, 5, 2, 1, 6) = g(1, 3, 5, 1, 7) + g(1, 3, 5, 1, 5),$$

$$\text{其中 } g(1, 3, 5, 1, 7) = \max(h(1, 3, 5, 7), h(1, 3, 5, 8)),$$

$$\text{其中 } h(1, 3, 5, 7) = 4, h(1, 3, 5, 8) = 2 \text{ (计算过程略)},$$

$$\text{故 } g(1, 3, 5, 1, 7) = 4, \text{ 类似计算得 } g(1, 3, 5, 1, 5) = 3,$$

$$\text{故 } f(1, 3, 5, 2, 1, 6) = 7.$$

1.7 数据规模与约定

对于每个测试点存在四个常量 $maxN, maxM, maxK, maxR$, 我们这样生成数据:

首先令 $T = 100$ 。

对于每组数据, 从 $[1, maxN]$ 中等概率随机生成 n , 然后从 $[0, n]$ 中等概率随机生成 h_1 和 h_2 。而 m, k, r 分别是在 $[0, maxM), [0, maxK), [0, maxR)$ 范围内等概率随机生成的。

以上的随机生成均是指使用Pascal的random函数生成。保证数据生成过程中没有人为干预。

测试点编号	此测试点分数	$maxN$	$maxM$	$maxK$	$maxR$
1	16	10000	10000	1000	100000
2	9	10000	100000	1000	10^{18}
3	15	10^8	10^6	1	10^{18}
4	24	10^7	10^6	10^6	10^{18}
5	31	10^8	100000	10^7	10^{18}
6	5	10^8	10^6	10^7	10^{18}

2 机器人

2.1 题目描述

小P和小Z在玩一个模拟建设类游戏。由于科技发达, 所有的建设都是由机器人来完成的。

然而小P和小Z已经满级了, 没有什么需要建的。所以他们把所有的 n 个机器人召集到了一个很大的广场上。为了方便, 我们在广场上建立平面直角坐标系, 并且坐标范围没有边界。

小P和小Z生成了一个角度参数 α 和一个长度为 n 的正整数序列 a ，并给这些机器人编程。所有的机器人编号为0到 $n-1$ ，其中编号为 x 的机器人的程序如下：

- 走到坐标系的原点，面向 x 轴正方向；
- 令 i 从1循环到 n ：
 - 向前走 a_i 的距离
 - 向左（逆时针）转向，转角为 $x\alpha$
- 结束程序，并将自己的位置报告给小P和小Z

显然，所有的机器人走的路程是相同的（都等于 a 的元素总和），但是最终的位置很可能不同。你需要给出所有的机器人的最终位置。

2.2 输入格式

输入文件为robot.in。

我们不直接输入 α 而是输入一个实数 d ，表示 α 是圆心角的 d 分之一。即，在弧度制下你需要用 $\alpha = \frac{2\pi}{d}$ 来算出 α 。

第一行包含一个正整数 n 和一个实数 d 。

接下来 n 行，每行一个正整数，表示序列 a 的每个元素。

2.3 输出格式

输出文件为robot.out。

输出 n 行，每 i 行两个实数表示编号为 $i-1$ 的机器人的最终位置的 x 坐标和 y 坐标，以空格隔开。

当且仅当你的输出文件中每个数都与标准答案的相对误差不超过 10^{-3} 或绝对误差不超过1时认为你的输出是正确的。保证标准答案相对于真实结果的相对误差不超过 10^{-6} 或绝对误差不超过 10^{-3} 。

标准答案保留了12位小数，是用C++的long double类型生成的。（标程使用double也可以通过所有的数据）

2.4 样例输入1

```
4 4.000000000000
1
```

2
3
4

2.5 样例输出1

10.000000000000 0.000000000000
-2.000000000000 -2.000000000000
-2.000000000000 0.000000000000
-2.000000000000 2.000000000000

2.6 样例输入2

2 8.000000000000
2
2

2.7 样例输出2

4.000000000000 0.000000000000
3.414213562373 1.414213562373

2.8 样例解释

请对照题目中程序流程理解。

2.9 数据规模与约定

对于所有数据，满足 $a_i \leq 1000$ 。

前6个测试点的 n 分别为：1，10，100，1000，2000，5000。

接下来4个测试点满足 $n = d$ 并且分别为：32768，65536，131072，262144。

接下来4个测试点的 n 分别为：30000，100000，100000，300000； d 分别为：32768，65536，131072，262144。

最后6个测试点的 n 分别为：50000，100000，150000，200000，250000，300000。且为了减小读入造成的精度问题，这6个测试点中所有的 d 均为整数。

3 游戏总分

3.1 题目描述

小P和小Z有 n 个玩具，第 i 个玩具的权值是 a_i 。他们要用这些玩具做游戏。

一开始， n 个玩具被分到两个人的手上。然后进行 t 次操作，每次小Z会随机选择一个玩具，然后持有这个玩具的人需要将这个玩具交到对方的手上。 t 次操作结束以后，小P手上的所有玩具权值的乘积对 r 取模的结果就是他们的得分。（如果小P手上没有任何玩具，那么得分为1）

现在他们一共要进行 q 次游戏，给出每次游戏开始时每个玩具的位置，和这次游戏的 t ，那么由于小Z可以任选一个玩具，那么就有总计 n^t 种游戏方式。小P和小Z想知道这 n^t 种游戏方式的得分之和。

由于答案很大，你只需要输出对 p 取模的结果。 p 会在输入文件中给出。请注意这与计算一次游戏的得分的模数不同。

3.2 输入格式

输入文件为game.in。

第一行有四个正整数 n, p, q, r ，以空格隔开。

接下来 n 行，其中的第 i 行只有一个整数 a_i 。

接下来 q 行，每行表示一次游戏。每行有一个字符串和 t ，以空格隔开。字符串共有 n 位，每一位都是“P”或“Z”，第 i 位为“P”表示第 i 个玩具初始在小P手中，否则在小Z手中。

3.3 输出格式

输出文件为game.out。

输出 q 行，每行表示 n^t 种游戏方式的得分之和，对 p 取模的结果。

3.4 样例输入1

```
2 998244353 3 100000000
2
3
PZ 0
PZ 1
PZ 2
```

3.5 样例输出1

2
7
10

3.6 样例输入2

1 998244353 2 100000000
123333333
P 2000000
Z 2000000

3.7 样例输出2

23333333
1

3.8 样例解释

对于第一组样例:

$t = 0$ 时, 只有一种情况就是立即结束, 此时的得分为2。

$t = 1$ 时, 两种最终局面分别是ZZ和PP, 总得分为 $1+6=7$ 。

$t = 2$ 时, 四种最终局面分别是PZ、ZP、ZP和PZ, 总得分为 $2+3+3+2=10$ 。

3.9 数据规模与约定

测试点1,2满足: $n = 1, 2, q = 1000, t \leq 10$ 。

测试点3,4,5满足: $n = 3, 4, 5, q = 1000, t \leq 1000$ 。

测试点6,7,8满足: $n = 12, 13, 14, q = 20000, t \leq 2000$ 。

测试点9,10满足: $n = 12, 13, q = 20000, t \leq 2000000$ 。

测试点11,12,13满足: $n = 12, 13, 14, q = 500000, t \leq 2000$ 。

测试点14,15满足: $n = 12, 13, q = 500000, t \leq 2000000$ 。

测试点16,17,18,19,20满足: $n = 16, 17, 18, 19, 20, q = 500000, t \leq 2000000$ 。

对于编号为奇数的测试点, 保证 $p = r = 998244353$, 所有测试点保证 $1 \leq p, r, a_i \leq 10^9$ 。