

第 35 届全国青少年信息学奥林匹克竞赛

模拟赛二

第二试

时间：2018 年 7 月 5 日 08:00 ~ 13:00

题目名称	Convex	Find	Function
英文名称	convex	find	function
输入文件	convex.in		function.in
输出文件	convex.out		function.out
时间限制	6s	1s	2s
内存限制	512MB	1 MB	512MB
比较方式	全文比较	全文比较	全文比较
题目类型	传统	传统	传统

提交源程序文件名

对于 C++ 语言	convex.cpp	find.cpp	function.cpp
对于 C 语言	convex.c		function.c
对于 Pascal 语言	convex.pas		function.pas

编译选项

对于 C++ 语言	-O2 -lm	-O2 -lm	-O2 -lm
对于 C 语言	-O2 -lm	-O2 -lm	-O2 -lm
对于 Pascal 语言	-O2	-O2	-O2

注意：栈空间上限与内存限制相同。

1 Convex

convex.cpp/in/out

Time limit: 6s

Memory limit: 512MB

1.1 Description

公元 2038 年，在经历二战后，人类历史的科技进步水平突飞猛进，同此时刻，从电脑、网际网络以至人工智慧，高超的技术已大幅提升人类的生活水平与社会富裕

与此同时，CyberLife 公司的革命性发明，仿生人，已经渐渐进入千家万户，它们代替人类进行工作，修路工人、居家保姆、老人看护、大楼保全、销售店员等工作均被仿生人所代替

各种面向不同工作的仿生人有不同的型号，比如 Kara 的型号为 AX400，面向中低端收入人群的家庭管家

一日，在 Kara 在做家务，它被命令洗干净一堆盘子，望着凸包形状的盘子，她突发奇想，如果只把凸包中的一部分点拎出来重新建成凸包，那么这个新凸包面积多大呢？

于是她对盘子建立平面直角坐标系，并把上的点根据她心情好坏按某种顺序标号，每次取出所有标号在一段区间中的点，并希望她帮你计算这些点构成的凸包的面积大小

Kara 并不喜欢浮点数，所以输入的所有点的横纵坐标都为整数，同时你输出时要把答案乘以 2 再四舍五入到整数位后再输出

保证输入的所有点都在凸包上，没有三点共线，为了方便还保证坐标原点一定在凸包盘子内部

1.2 Input Format

第一行两个正整数 n, m 表示凸包的点数与询问数

下接 n 行，每行两个整数 x_i, y_i 描述凸包上的一个点

下接 m 行，每行两个整数 l_i, r_i 描述一次询问，保证 $r_i - l_i + 1 \geq 3$

1.3 Output Format

输出 m 行，每行一个整数表示面积乘以 2 再四舍五入后得到的数

1.4 Sample Input

```
4 2
1 -2
3 2
-2 2
-2 -1
1 4
2 4
```

1.5 Sample Output

```
29
15
```

1.6 Constraints

对于 10% 的数据满足 $n, m \leq 2000$

对于 30% 的数据满足 $n, m \leq 50000$

对于另 10% 的数据满足所有点的标号是按照极角序排序的，即点输入时按凸包逆时针顺序排序

对于 100% 的数据满足 $n, m \leq 150000, -10^9 \leq x_i, y_i \leq 10^9$

2 Find

find.cpp/NAN/NAN

Time limit: 1s

Memory limit: 1MB

2.1 Description

与 Kara 一样, 型号为 RK200 的 Markus 也有了自我意识, 还成为了觉醒仿生人们的领袖
政府对这些异常仿生人并没有好感, 决定派军队进行清理

但是仿生人这边, 也在为了防止军队突袭做准备

现在 Markus 手下共有 n 个异常仿生人, 每人都有一个能力值 a_i , 现在 Markus 需要带领其中一部分仿生人建立防御设施

能力值相近的仿生人一起行动能带来很多便利, 所以 Markus 带领的这队人中任意两人的能力值相差不能超过 k

同时, 由于建立防御是当下首要任务, 所以能组织越多人则越有利, 请问最多能组织多少人

数据保证答案会严格超过 n 的一半, 即, 假设答案为 Ans , 则有 $2 * Ans > n$

由于空间限制只有 1MB, 你无法同时存储下所有 a_i , 作为补偿, 你可以多次读入输入数据, 但是次数有一定限制, 所以本题为交互题

2.2 任务介绍

我们准备了一个交互库, 你需要实现一个函数 `int solve(int n, int k, int inputTimesLimit)`, 其中 n 表示人数, k 如题面所示, `inputTimesLimit` 表示输入次数限制; 同时 `solve` 函数应当返回一个 `int` 值表示你认为的答案

你可以调用以下两个函数来模拟输入

`inputStart()` 调用这个函数表示你申明现在开始新一轮的输入, 并把输入位置 `pos` 赋值为 0

`getNumber()` 调用这个函数表示你需要读入本轮输入中的下一个数字, 这个函数会先把 `pos` 赋值为 `pos + 1`, 然后返回 a_{pos} , 一个 `int` 值, 如果 `pos` 在本次调用后数值等于 n , 那么本轮输入结束

注意在上一轮输入还没有结束前调用 `inputStart()` 是非法的, 同时这个函数最多只能调用 `inputTimesLimit` 次

注意在程序刚刚开始时或者在上一轮输入已经结束后, 在未经调用 `inputStart()` 函数申明开始下一轮输入之前调用 `getNumber()` 也是非法的

2.3 实现方法

你需要提交一个源文件 `find.cpp` 实现上述函数

源代码中需要包含头文件 `find.h`, 且遵循下面的命名和接口

```
int solve(int n, int k, int inputTimesLimit);  
void inputStart();  
int getNumber();
```

具体格式你可以参考 `find_sample.cpp`

2.4 如何测试你的程序

你需要在本题目录下使用如下命令编译得到可执行程序：

```
g++ grader.cpp find.cpp -o find -O2
```

可执行文件将从 **find.in** 读入以下格式的数据：

第一行三个自然数 $n, k, inputTimesLimit$ ；第二行 n 个自然数表示数组 a_i

可执行文件将向 **find.out** 输出以下四种格式之一的结果：

1. "The last input wasn't stop"：在上轮输入结束前非法调用 `inputStart()` 函数
2. "To many times of input"：调用 `inputStart()` 函数次数过多
3. "Function inputStart wasn't called"：未经申请非法调用 `getNumber()` 函数
4. 输出一个数字：这表明所有调用都是合法的，输出的数字你是 `solve` 函数返回的 `int` 值

2.5 评分方式

最终评测时只会收取 `find.cpp`，修改选手目录中的其他文件对评测无效，如果你习惯使用 pascal 或 C，请立即与出题人联系，出题人在五楼

题目首先会受到和非交互式程序题相同的限制：例如编译错误会导致整道题目得 0 分，运行时错误、超过时间限制、超过空间限制等会导致相应测试点得 0 分等

你只能访问自己定义的变量及其对应的内存空间以及 `solve` 函数的参数变量及其对应的内存空间，尝试访问其他空间将可能导致编译错误或运行错误

若程序正常结束，则会开始检验正确性，只有当目标完成时，该测试点得满分，其他情况该测试点得 0 分

题目中所给的时间、空间限制为你的代码和交互库加起来可以使用的时间和空间

我们保证，对于任何合法的数据及在限制范围内的调用，最终评测使用的交互库（不是下发给选手的）运行所用的时间不会超过 0.1s，也就是说，选手实际可用的时间至少为 0.9s

同时，你可以认为最终评测使用的交互库完全不会占用任何空间，最终测试时空间限制会加上交互库申请的内存

注意不要在 `solve` 函数中进行任何输入输出，同时不要在 `solve` 函数中进行任何文件操作！

不要以为你违背上一句话就能骗到分

2.6 Sample Input

```
10 2 23333
4 3 1 2 3 3 5 6 7 4
```

2.7 Sample Output

```
6
```

2.8 Constraints

对于 10% 的数据满足 $n \leq 1$

对另于 20% 的数据满足 $inputTimesLimit \geq 40$

对另于 30% 的数据满足 $k = 0$

对于 100% 的数据满足 $n \leq 10^6, 0 \leq k \leq 9, inputTimesLimit \geq 2$

3 Function

function.cpp/in/out

Time limit: 2s

Memory limit: 512MB

3.1 Description

Connor, 型号 RK800, 截至 2038 是型号最新功能最强的仿生人型号, Connor 是由 CyberLife 公司精心研发的用于调查异常仿生人的仿生人

然而在对异常仿生人进行逮捕与追杀的过程中, Connor 却对这些异常仿生人产生了共情

现在, 则是 Connor 的选择时刻, 是成为异常仿生人中的一员, 还是继续完成 CyberLife 公司交给它的任务

这太 TM 难选了, 所以 Connor 决定随机选择, 于是 Connor 需要一个随机数

Connor 并看不起人类程序员常用的伪随机, 于是自己造了一道数学题来获取随机数

定义 $f_n(x) = f(f_{n-1}(x))$, 已知 $f(1) = 1$, 且对于 $i > 1$ 有 $f(i) = i - f_m(i)$, 求 $f(n)$, 注意不取模

3.2 Input Format

第一行两个整数 n, m

3.3 Output Format

一行一个整数表示答案

3.4 Sample Input 1

729305 5032

3.5 Sample Output 1

997130636070228872

3.6 Sample Input 2

945334996406090568 1

3.7 Sample Output 2

472667498203045284

3.8 Sample Input 3

379230040631185982 2

3.9 Sample Output 3

234377054665076563

3.10 Sample Input 4

997184566756207671 709344

3.11 Sample Output 4

997130636070228872

3.12 Constraints

对于 20% 的数据满足 $n, m \leq 10^6$

对于另 10% 的数据满足 $m = 1$

对于另 20% 的数据满足 $m = 2$

对于 100% 的数据满足 $n \leq 10^{18}, m \leq 10^6$