

二进制 (binary)

【题目描述】

小 H 在学习二进制运算的过程中遇到了一个经典问题：给定一个初始为 0 的整数，每次操作可以将其乘 2 或加 1，求将其变为某个给定正整数 x 的最少操作次数。小 H 发现，这可以根据 x 的二进制表示求出答案。

基于这个问题，小 H 提出了以下问题：给定两个正整数 x, y ，定义一次操作为以下四种之一：

1. 将 x 乘 2，即 $x \leftarrow 2x$ ；
2. 将 y 乘 2，即 $y \leftarrow 2y$ ；
3. 将 x 加 1，即 $x \leftarrow x + 1$ ；
4. 将 y 加 1，即 $y \leftarrow y + 1$ 。

小 H 想知道最少需要多少次操作，才能使得 x 和 y 相等。你需要帮助小 H 求出操作次数的最小值。

【实现细节】

选手不需要，也不应该实现 `main` 函数。

选手需要确保提交的程序包含头文件 `binary.h`，即在程序开头加入以下代码：

```
1 #include "binary.h"
```

选手需要在提交的程序源文件 `binary.cpp` 中实现以下两个函数：

```
1 void init(int c, int t);
```

- c, t 分别表示测试点编号与测试数据组数。 $c = 0$ 表示该测试点为样例。
- 对于每个测试点，该函数会在程序开始运行时被交互库调用恰好一次。

```
1 long long binary(long long x, long long y);
```

- x, y 表示给定的两个数。
- 该函数需要返回操作次数的最小值。
- 对于每个测试点，该函数会被交互库调用恰好 t 次。

注意：在任何情况下，交互库运行所需时间均不会超过 1.8 秒，所用内存为固定大小，且均不超过 64 MiB。

【测试程序方式】

试题目录下的 `grader.cpp` 是交互库参考实现，最终测试时所用的交互库实现与该参考实现有所不同，因此选手的解法不应该依赖交互库实现。

选手可以在本题目录下使用如下命令编译得到可执行程序：

```
1 g++ grader.cpp binary.cpp -o binary -O2 -std=c++14 -static
```

对于编译得到的可执行程序：

- 可执行文件将从**标准输入**读入以下格式的数据：
 - 输入的第一行包含两个非负整数 c, t ，分别表示测试点编号和测试数据组数。
 - 接下来依次为每组测试数据，对于每组测试数据：
 - * 第一行包含两个正整数 x, y ，表示给定的两个数。
- 可执行文件将输出以下格式的数据至**标准输出**：
 - 对于每组测试数据，输出一行一个整数，表示操作次数的最小值。

【样例 1 输入】

```
1 0 5
2 1 2
3 1 5
4 3 6
5 7 33
6 5 9
```

【样例 1 输出】

```
1 1
2 3
3 1
4 4
5 2
```

【下发文件说明】

在本试题目录下：

1. `grader.cpp` 是提供的交互库参考实现。
2. `binary.h` 是头文件，选手不用关心具体内容。
3. `template_binary.cpp` 是提供的示例代码，选手可参考并实现自己的代码。

选手注意对所有下发文件做好备份。最终评测时只测试本试题目录下的 `binary.cpp`，对该程序以外文件的修改不会影响评测结果。

【数据范围】

对于所有测试数据，均有：

- $1 \leq t \leq 5 \times 10^7$ ；
- $1 \leq x < y \leq 10^{18}$ 。

测试点编号	$t =$	$y \leq$	特殊性质		
1 ~ 4	10	10	无		
5	10 ²	10 ²	B		
6			无		
7, 8	10 ³	10 ³	B		
9 ~ 11			无		
12	10		A		
13			无		
14	10 ⁶		A		
15			B		
16			无		
17, 18			B		
19 ~ 21			10 ¹⁸		无
22 ~ 24					
25	5 × 10 ⁷				

特殊性质 A: $y - x \leq 10^3$ 。

特殊性质 B: 存在 $k \geq 1$ 与 $0 \leq z < 2^k$ 满足 $y = x \times 2^k + z$ 。

【评分方式】

注意：

- 选手不应当通过非法方式获取交互库的内部信息，如直接与标准输入、输出流进行交互。此类行为将被视为作弊；
- **最终的评测交互库与样例交互库的实现不同。**

本题首先会受到和传统题相同的限制，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。选手只能在程序中访问自己定义的变量以及交互库给出的变量，尝试访问其他地址空间将可能导致编译错误或运行错误。

在上述条件基础上：

- 对于每个测试点，程序得到满分当且仅当每次调用 `binary` 函数时返回的答案均正确。