**11312: Flipping Frustration**

* ★★★★☆
* **題組：**Problem Set Archive with Online Judge
* **題號：**11312: Flipping Frustrtion
* **解題者：**王珮蓉
* **解題日期：**2017年6月8日
* **題意：**一本總共 n 頁的書，可以固定往左翻 *l* 頁或是往右翻 r 頁。現在欲翻到第 t 頁，請判斷是否可行以及所需的翻頁次數。
* **題意範例：**

Input：　　　　　　　　 Output：

 10 5 4 1 0

 1000 2 1 42 41

 100 2 4 66 uh-oh!

 101 60 70 51 uh-oh!

 100 2 3 98 34

* **解法：**

x \* (-*l*) + y \* r = t - 1

由於可呈現的頁數組合為右翻一次(r)與左翻一次(*l*)的最大公因數的倍數，因此如果需前進的總頁數(t-1)不是r與*l*的最大公因數的倍數，則此題必定無解。

若有解，則先往右翻至無法再翻頁，再往左翻至可以往右翻，重複多次直到得出解。

* **解法範例：**

範例一、

 總頁數 100

 左翻一次 2

 右翻一次 4

 目標頁數 66　(bound)

 需前進頁數：66-1=65

 且gcd(2,4)=2

 65 % 2 不為 0，無法整除，故此題無解。

範例二(一)、

 總頁數 100

 左翻一次 2

 右翻一次 3

 目標頁數 98　(bound)

 需前進頁數：98-1=97

 且gcd(2,3)=1

 97 % 1 為 0，可整除，故可繼續做下去。

 右翻32次，到達 1 + 3 \* 32 = 97 頁

 左翻1次，到達 97 – 2 = 95 頁

 右翻1次，到達 95 + 3 = 98 頁 （完成）

範例二(二)、

 總頁數 100

 左翻一次 1

 右翻一次 3

 目標頁數 98　(bound)

 需前進頁數：98-1=97

 且gcd(1,3)=1

 97 % 1 為 0，可整除，故可繼續做下去。

 右翻32次，到達 1 + 3 \* 32 = 97 頁

 左翻2次，到達 97 – 2 = 95 頁

 右翻1次，到達 95 + 3 = 98 頁 （完成）

範例三(一)、

 總頁數 101

 左翻一次 60

 右翻一次 70

 目標頁數 51　(bound)

 需前進頁數：51-1=50

 且gcd(60,70)=10

 50 % 10 為 0，可整除，故可繼續做下去。

 往右翻直到不能再翻：

 右翻0次，因翻頁就立即超過bound，不可翻頁

 左翻1次，到達 -59 頁，明顯不合理

 因此此處可以嘗試讓翻頁翻超過bound再翻回來

範例三(二)、

 (接續上頁)此時的做法便改為往右翻到超過為止，再往 左翻到未達目標頁數為止，此方法不斷重複直到結束

 右翻1次，到達 71 頁 > 51 頁

 左翻1次，到達 11 頁 < 51 頁

 右翻1次，到達 81 頁 > 51 頁

 左翻1次，到達 21 頁 < 51 頁

 右翻1次，到達 91 頁 > 51 頁

 左翻1次，到達 31 頁 < 51 頁

 右翻1次，到達 101 頁 > 51 頁

 左翻1次，到達 41 頁 < 51 頁

 右翻1次，到達 111 頁 > 51 頁 > 101 頁

 過程超過總頁數，故失敗

* **討論：**
1. 時間限制是1秒，因此一開始的利用gcd快速淘汰多數不行的案例很重要喔。
2. 由範例三可得知，即使通過第一階段最大公因數的門檻測試，若總頁數過少，仍然有可能得到失敗的結果。
3. 是否可由

 x \* (-*l*) + y \* r = t – 1

　 此公式找出算式直接求得 x 、 y 的解？

　 經過思考，我認為是不可的。儘管可以求出可能的解，但也不保證是最佳解，還要經過很多的運算。

　 理由是條件只有上述式子。考慮過ｘ與ｙ的比例是否也可以求出範圍限制來幫助計算，但經過測試，不同的ｒ及*ｌ*得到的ｘ、ｙ範圍比例均不相同，因此這點也無法利用。

**程式碼：**

#include<stdio.h>

#include<stdlib.h>

#include<iostream>

#include<math.h>

using namespace std;

int gcd(int m, int n) {

 if(n == 0)

 return m;

 else

 return gcd(n, m % n);

}

int main()

{

 int ncase;

 int total, l, r, des;

 bool ok=1;

 int mada, y, t, flip;

 int now;

 cin>>ncase;

 while(ncase--)

 {

 cin>>total>>l>>r>>des;

 mada=des-1;

 flip=0;

 ok=1;

 now=1;

 if(des==1)

 {

 printf("0\n");

 continue;

 }

 if(mada%gcd(r,l)!=0)

 {

 printf("uh-oh!\n");

 continue;

 }

 if(r>des-1)

 {

 while(now!=des)

 {

 flip++;

 now+=r;

 if(now>total)

 {

 ok=0;

 break;

 }

 y=ceil((now-des)/(float)l);

 now=now-y\*l;

 flip+=y;

 }

 }

 else

 {

 y=mada/r;

 flip+=y;

 mada-=(r\*y);

 while(mada!=0)

 {

 t=r-mada;

 if(t%l!=0)

 {

 mada+=l\*(t/l+1);

 flip+=t/l+1;

 }

 else

 {

 mada+=l\*(t/l);

 flip+=t/l;

 }

 y=mada/r;

 flip+=y;

 mada-=(r\*y);

 }

 }

 if(!ok) printf("uh-oh!\n");

 else cout<<flip<<endl;

 }

 return 0;

}