
Introduction To The Theory Of Computation Michael Sipser

计算理论导论

LAB D 实验 D——两个数的互素判定

Name 屈德林

Student No. 201808010522

Class 计算机科学与技术 1805

Department CSEE

Email qdl.cs@qq.com

Date 2021 年 5 月 15 日



湖南大学

目录

1	Problem description	1
1.1	Input	1
1.2	Output	1
1.3	Sample Input	1
1.4	Sample Output	1
2	Lab Environment 环境	1
3	Lab Steps 步骤	2
3.1	分析问题	2
3.2	算法思想	2
3.2.1	算法伪代码表述:	2
4	Lab Results 结果	3
4.1	实验结果	3
5	Lab Experience 心得	3
5.1	实验心得	3
A	附录 1: Solution	4

1 Problem description

称两个正整数是互素的，当它们没有大于 1 的公因子的时候。比如，4 与 9 就是互素的，尽管 4 与 9 都不是素数，但 4 与 9 只有一个公因子：1，所以它们互素。但 4 与 22 就不是互素的，因为它们有一个大于 1 的公因子：2。你的任务，给你 2 个数，判断它们是否互素。

1.1 Input

有多个测试序列，测试结束于测试文件结束；每个测试序列占一行，每行 2 个用空格隔开的正整数 a, b 。 $a, b < 2^{64}$

1.2 Output

对于每对输入的整数，输出” YES”，如果它们互素；否则，输出” NO”。

1.3 Sample Input

22 4

4 9

1.4 Sample Output

NO

YES

2 Lab Environment 环境

- 操作系统： Arch Linux
- 程序运行环境： gcc (GCC) 10.2.0
- 报告编写环境： TeX Live 2020
- 开发工具： VSCode

3 Lab Steps 步骤

3.1 分析问题

样例中 2 个 DFA，第一个是接受所有输入的 DFA，第二个是拒绝所有输入的 DFA，所以，第一个 DFA 输出” NO”，而第二个是” YES”。

3.2 算法思想

1. 我们先来比较总结一下 GUN 中整形的范围：

```
int                :-2147483648 ~ +2147483647 (4 Bytes)
unsigned int       :0 ~ 4294967295 (4 Bytes)
long == int
long long          :-9223372036854775808 ~ +9223372036854775807
                  (8 Bytes)
double             :1.7 * 10308 (8 Bytes)
unsigned int       :0 ~ 4294967295
__int64的最大值:9223372036854775807
__int64的最小值:-9223372036854775808
unsigned __int64的最大值: 18446744073709551615
```

2. 从上面的结果可以看到，unsigned __int64 可以符合题目的数据要求
3. 用辗转相除的方法来计算最大公约数，这里使用辗转相除的递归法

3.2.1 算法伪代码表述：

经过上述分析，算法伪代码可以表述为：

```
unsigned __int64 gcd(unsigned __int64 a, unsigned __int64 b)
{
    if (b > 0)
    {
        return gcd(b, a % b);
    }
    return a;
}
```

4 Lab Results 结果

4.1 实验结果

HUNAN UNIVERSITY ACM/ICPC Judge Online								
Realtime judge status								
Solution	User	Problem	Language	Judge Result	Memory	Time Used	Code Length	Submit Time
705168	jsll201808010522	13121	GNU C++	Accepted	1120KB	31ms	424B	2021-05-15 22:44:10.0
705132	jsll201808010522	12596	GNU C++	Accepted	5604KB	375ms	2377B	2021-05-15 20:34:20.0
705131	jsll201808010522	12596	GNU C++	Wrong Answer	5280KB	125ms	2399B	2021-05-15 20:33:53.0
697550	jsll201808010522	13120	GNU C++	Accepted	3072KB	0ms	3865B	2021-03-20 22:04:18.0
697525	jsll201808010522	13120	GNU C++	Accepted	1068KB	0ms	2258B	2021-03-19 10:08:00.0
697436	jsll201808010522	12595	GNU C++	Accepted	5056KB	15ms	1035B	2021-03-05 14:10:58.0
697394	jsll201808010522	12595	GNU C++	Accepted	1056KB	0ms	1882B	2021-03-02 08:35:25.0

<<Previous Page NextPage>>

User Id:jsll2018080105 Problem Id: Language: All Result: ALL Course Id:244 Rank?: No Query(Q)

Total 7 solution(s) return to contest/course

图 1: <http://acm.hnu.cn/online> 提交结果

在 <http://acm.hnu.cn/online> 提交代码,AC 通过. SolutionID 705168,User jsll201808010522, Memory 1120KB Time Used 31ms。因此，实验正确。

5 Lab Experience 心得

5.1 实验心得

这道题虽然是最简单的辗转相处法，但实验时要特别注意题目所给数据的取值范围；对于辗转相除求最大公约数，可以用非递归的或者递归的形式，两者的复杂度相差不多，鉴于递归形式的思路比较明确，而且方便编写（几行代码就可以搞定），所以使用递归形式的辗转相除。

A 附录 1: Solution

```
#include<stdio.h>
#include<stdlib.h>
#include<iostream>
using namespace std;
unsigned __int64 gcd(unsigned __int64 a, unsigned __int64 b)
{
    if (b > 0)
    {
        return gcd(b, a % b);
    }
    return a;
}
int main(){
    unsigned __int64 a,b;
    while(cin>>a>>b){
        if(gcd(a,b)==1) {
            printf("YES\n");
        }
        else
            printf("NO\n");
    }
    return 0;
}
```
