Enumz

算法总结之求解模线性方程组

算法总结之求解模线性方程组

1）求解模线性方程 ax = b(mod n)

方程ax = b(mod n) -> ax = b + ny ->ax - ny = b

-> ax + n (-y) =b 其中a,n,b已知。 可用扩展欧几里得来求解该方程的一组特解。

这里给出下列几个定理用来求解方程：

1.当且仅当d|b时，方程ax = b(mod n)有解。d=gcd(a,n)

2.ax = b(mod n) 或者有d个不同解，或者无解。

3.令d=gcd(a,n) 假定对整数x', y', 有d = ax' + ny'， 如果d | b, 则方程ax = b(mod n)有一个解的值为x0, 满足：

x0=x'(b/d)(mod n)

4.假设方程ax = b(mod n)有解， x0是方程的任意一个解， 则方程对模n恰有d个不同的解， 分别为:

xi = x0 + i * (n / d), 其中 i = 1,2,3.....d - 1

根据这4个定理，运用扩展欧几里得算法就能轻易的求出模线性方程的所有解了。

伪代码如下:

```
MODULAR_LINEAR_EQUATION_SOLVER(a,b,n)
(d,x',y')=EXTENDED_EUCLID(a,n)
if (d|b)
    x0=x'(b/d) mod n
    for i=0 to d-1
    print (x0+i(n/d)) mod n
else
    print "no solutions"
```

2)求解模线性方程组

x = a1(mod m1)

x = a2(mod m2)

x = a3(mod m3)

昵称：Enumz
园龄：3年
粉丝：23
关注：9
+加关注

< 2017年5月 >

日	一	二	三	四	五	六
30	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10

常用链接

我的随笔
我的评论
我的参与
最新评论
我的标签
更多链接

最新随笔

1. POJ3267——The Cow Lexicon(动态规划)
2. POJ3252——Round Number(组合数学)
3. POJ3176——Cow Bowling(动态规划)
4. POJ2126——Prime Path(BFS)
5. POJ3020——Antenna Placement(二分图的最大匹配)
6. POJ1019——Number Sequence(大数处理)
7. CodeForces484A——Bits(贪心算法)
8. CodeForces485B——Valuable Resources(水题)
9. CodeForces485A——Factory(抽屉原理)
10. HDU5092——Seam Carving(动态规划+回溯)(2014上海邀请赛重现)

随笔分类 (91)

Algorithm(12)
BestCoder(6)
CodeForces(6)
HDU(15)
Other(3)
POJ(47)
ZOJ(2)

随笔档案 (85)

2014年11月 (17)
2014年10月 (16)
2014年8月 (4)

先求解方程组前两项。 x=m1*k1+a1=m2*k2+a2

-> m1*k1+m2*(-k2)=a2-a1

这个方程可以通过欧几里得求解出最小正整数的k1 则x=m1*k1+a1 显然x为两个方程的最小正整数解。

则这两个方程的通解为 X=x+k*LCM(m1,m2) -> X=x(mod LCM(m1,m2)) 就转换成了一个形式相同方程了

在通过这个方程和后面的其他方程求解。最终的结果就出来了。

以POJ2891为例 贴上代码：

Code：

```
/*************************************************************************
    > File Name: poj2891.cpp
    > Author: Enumz
    > Mail: 369372123@qq.com
    > Created Time: 2014年10月28日 星期二 02时50分07秒
 ************************************************************************/

#include<iostream>
#include<cstdio>
#include<cstdlib>
#include<string>
#include<cstring>
#include<list>
#include<queue>
#include<stack>
#include<map>
#include<set>
#include<algorithm>
#include<cmath>
#include<bitset>
#include<climits>
#define MAXN 100000
#define LL long long
using namespace std;
LL extended_gcd(LL a,LL b,LL &x,LL &y) //返回值为gcd(a,b)
{
    LL ret,tmp;
    if (b==0)
    {
        x=1,y=0;
        return a;
    }
    ret=extended_gcd(b,a%b,x,y);
    tmp=x;
    x=y;
    y=tmp-a/b*y;
    return ret;
}
int main()
{
    LL N;
    while (cin>>N)
    {
        long long a1,m1;
        long long a2,m2;
        cin>>a1>>m1;
        if (N==1)
            printf("%lld\n",m1);
        else
        {
            bool flag=0;
            for (int i=2;i<=N;i++)
            {
                cin>>a2>>m2;
                if (flag==1) continue;
                long long x,y;
                LL ret=extended_gcd(a1,a2,x,y);
```

2014年7月 (33)
2014年6月 (12)
2014年5月 (3)

积分与排名

积分 - 6065
排名 - 35220

最新评论

1. Re:HDU4908——BestCoder Sequence(BestCoder Round #3)
@Enumz模仿你的，也弄了个。谢了！！！！...
--BIGBALLON
2. Re:HDU4908——BestCoder Sequence(BestCoder Round #3)
@BIGBALLON设置->页面定制CSS代码把模板就改好复制进去并勾选禁用默认css即可...
--Enumz
3. Re:HDU4908——BestCoder Sequence(BestCoder Round #3)
@Enumz哦哦，谢了，查几个修改函数然后在设置里面加就好？...
--BIGBALLON
4. Re:HDU4908——BestCoder Sequence(BestCoder Round #3)
@BIGBALLON百度搜的CSS模板 自己查下函数改改就好啦...
--Enumz
5. Re:HDU4908——BestCoder Sequence(BestCoder Round #3)
同ACMer，能否请教下你的blog皮肤是如何制作的。想学习一下
--BIGBALLON

阅读排行榜

1. 算法总结之拓扑排序(2370)
2. 算法总结之欧拉函数&中国剩余定理(651)
3. 最短路径算法之一——Floyd算法(615)
4. 算法总结之欧几里德算法(435)
5. 算法总结之母函数(297)

```
58                 if ((m2-m1)%ret!=0)
59                     flag=1;
60                 else
61                 {
62                     long long ans1=(m2-m1)/ret*x;
63                     ans1=ans1%(a2/ret);
64                     if (ans1<0) ans1+=(a2/ret);
65                     m1=ans1*a1+m1;
66                     a1=a1*a2/ret;
67                 }
68             }
69             if (!flag)
70                 cout<<m1<<endl;
71             else
72                 cout<<-1<<endl;
73         }
74     }
75     return 0;
76 }
```

分类: Algorithm

Enumz
关注 - 9
粉丝 - 23
+加关注

1 0

« 上一篇：POJ2635——The Embarrassed Cryptographer(高精度取模+筛选取素数)
» 下一篇：POJ2891——Strange Way to Express Integers(模线性方程组)

posted @ 2014-10-30 19:15 Enumz 阅读(120) 评论(0) 编辑 收藏