

# 2016 Multi-University Training Contest 3

## 比赛情况

### 比赛时间

2020-05-20 13:00-18:00

### 提交记录

D: Accepted 2020-05-20 17:39:39

D: Runtime Error(Access\_Violation) 2020-05-20 17:19:16

D: Time Limit Exceeded 2020-05-20 17:05:43

J: Accepted 2020-05-20 16:48:33

C: Accepted 2020-05-20 16:41:33

C: Wrong Answer 2020-05-20 16:35:54

C: Wrong Answer 2020-05-20 16:30:29

J: Wrong Answer 2020-05-20 16:26:31

J: Wrong Answer 2020-05-20 16:22:36

K: Accepted 2020-05-20 13:57:23

B: Accepted 2020-05-20 13:36:47

A: Accepted 2020-05-20 13:14:42

## 题解

### D-Gambler Bo

solved by Zars19

给出元素为 $\{0,1,2\}$ 的 $N \times M$ 的矩阵，对某个格子进行操作时对该位置的值加 $2$ ，四周分别加 $1$ ，结果都是模 $3$ 意义下的。给出的矩阵最终必能在 $2NM$ 次操作内化为全 $0$ ，输出一种操作。

题解：模 $3$ 意义下的高斯消元，对于每一个位置 $a_{i,j} + 2 \times \text{opt}_{i,j} + \sum \text{opt}_{i+dx,j+dy} \equiv 0 \pmod 3$ 格子至多 $30 \times 30$ 个，看起来 $O(N^3M^3)$ 好像不太行，但事实上每一个方程所关联到的变量不多，矩阵较为稀疏，注意`if(!a[mxline][i])continue;`即可。

code:

```
#include<iostream>
#include<cstdio>
#include<cstring>
#include<cassert>
#include<cstdlib>
#include<cmath>
#include<vector>
#include<algorithm>
#define LL long long
using namespace std;
int read()
{
    int x=0,f=1;char c=getchar();
    while(c<'0' || c>'9'){if(c=='-')f=-1;c=getchar();}
    while(c>='0'&&c<='9'){x=x*10+c-'0';c=getchar();}
    return x*f;
}
int n,m,chess[33][33],a[1001][1001],f[1001],res;
int num(int x,int y){return (x-1)*m+y;}
int dx[4]={-1,1,0,0};
int dy[4]={0,0,-1,1};
bool in(int x,int y){return x>=1&&x<=n*m&&y>=1&&y<=m;}
void exgcd(LL a,LL b,LL &d,LL &x,LL &y)
{
    if(!b)d=a,x=1,y=0;
    else exgcd(b,a%b,d,y,x),y-=x*(a/b);
}
LL inv(LL a,LL p)
{
    LL d,x,y;exgcd(a,p,d,x,y);
    return (x+p)%p==0?p:(x+p)%p;
}
void Gauss()
{
    for(int i=1;i<=n*m;i++)
    {
        int mxline=i;
        for(int j=i;j<=n*m;j++)
            if(a[j][i]>a[mxline][i])mxline=j;
        if(!a[mxline][i])continue;
        if(mxline!=i)
            for(int j=i;j<=n*m+1;j++)swap(a[mxline][j],a[i][j]);
        for(int j=i+1;j<=n*m;j++)
        {
            if(!a[j][i])continue;
            int t=a[j][i]*inv(a[i][i],3)%3;
            for(int k=i;k<=n*m+1;k++)
                a[j][k]=(a[j][k]-(t*a[i][k]%3)+3)%3;
        }
    }
}
```

```

}
for(int i=n*m;i;i--)
{
    for(int j=n*m;j>i;j--)
        a[i][n*m+1]=((a[i][n*m+1]-f[j]*a[i][j]%3)+3)%3;
        f[i]=a[i][n*m+1]*inv(a[i][i],3)%3;
        if(f[i])res+=f[i];
}
}
int main()
{
    int T=read();
    while(T--)
    {
        memset(a,0,sizeof(a));
        n=read(),m=read(),res=0;
        for(int i=1;i<=n;i++)
            for(int j=1;j<=m;j++)
                chess[i][j]=read();
        for(int i=1;i<=n;i++)
            for(int j=1;j<=m;j++)
            {
                a[num(i,j)][n*m+1]=(3-chess[i][j])%3;
                a[num(i,j)][num(i,j)]=2;
                for(int k=0;k<4;k++)
                {
                    int tx=i+dx[k],ty=j+dy[k];
                    if(!in(tx,ty))continue;
                    a[num(tx,ty)][num(i,j)]=1;
                }
            }
        Gauss();
        printf("%d\n",res);
        for(int i=1;i<=n;i++)
            for(int j=1;j<=m;j++)
                for(int k=1;k<=f[num(i,j)];k++)
                    printf("%d %d\n",i,j);
    }
    return 0;
}

```

## J-Rower Bo

### 题目大意

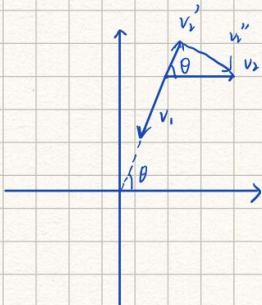
有一条在坐标轴上的河，一条船目前在 $(0,a)$ 水流速度 $v_2$ 延x轴，船的速度 $v_1$ 始终指向原点，问船需要多久到达原点。

## 数据范围

$$0 \leq a, v_1, v_2 \leq 100$$

## 解题思路

如图



设  $r$  为距原点距离,  $x$  为  $x$  轴上距原点距离.

$$\frac{dr}{dt} = v_1 - v_2 \cos \theta$$
$$\frac{dx}{dt} = v_1 \cos \theta - v_2$$

设  $T$  为到达原点所用时间

$$dr = \int_0^T v_1 - v_2 \cos \theta \Rightarrow v_1 T - v_2 \int_0^T \cos \theta = a$$
$$dx = \int_0^T v_1 \cos \theta - v_2 \Rightarrow v_1 \int_0^T \cos \theta - v_2 T = 0$$
$$\Rightarrow v_1 \int_0^T \cos \theta = v_2 T, v_1 T - a = v_2 \int_0^T \cos \theta$$
$$\Rightarrow \frac{v_1 T}{v_1 T - a} = \frac{v_1}{v_2}$$
$$\Rightarrow T = \frac{a v_1}{v_1^2 - v_2^2}$$

## 代码

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
int main()
{
    int a, v1, v2;
    while (scanf("%d%d%d", &a, &v1, &v2) != EOF) {
        if (a == 0) {printf("0\n");}
        else if (v1 <= v2) {printf("Infinity\n");}
        else { printf ("%lf\n", (double)a*v1/(v1*v1 - v2*v2)); }
    }
    return 0;
}
```

## K-Teacher Bo

### 题目大意

给出 $N$ 个点，问是否存在四元组 $(A,B,C,D)$ 其中 $A < B, C < D, A \neq B$  or  $C \neq D$ 使得 $A$ 和 $B$ 之间的曼哈顿距离等于 $C$ 和 $D$ 之间的曼哈顿距离

### 数据范围

$T \leq 50$

$N \leq 10^5$

$0 \leq \text{坐标范围} \leq 10^5$

### 解题思路

发现给定的坐标范围比较小，因而两点间曼哈顿距离的种类最多有 $2 \times \text{坐标范围}$ 种，根据鸽巢原理，答案必可以在 $2 \times \text{坐标范围} + 1$ 次找到，所以即使看似是 $O(n^2)$ 的遍历求解实际复杂度也是 $O(\text{坐标范围})$ 的，因而直接暴力即可。

### 代码

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>
#include <stdlib.h>
#include <math.h>
#include <algorithm>
using namespace std;
const int N = 1e5+5;
bool vis[N<<1];
int x[N],y[N];
int main()
{
    int cas;
    scanf("%d",&cas);
    while (cas--) {
        int n,m;
        scanf("%d%d",&n,&m);
        for (int i = 0;i <= 2*m;i++) vis[i] = false;
        for (int i = 1;i <= n;i++) {
            scanf("%d%d",&x[i],&y[i]);
        }
        bool flag = false;
        for (int i = 1;i <= n && !flag;i++) {
            for (int j = i+1;j <= n && !flag;j++)
```

```
    {
        int dis = abs(x[i]-x[j])+abs(y[i]-y[j]);
        if (vis[dis]) flag = true;
    }
    for (int j = i+1; j <= n && !flag; j++)
    {
        int dis = abs(x[i]-x[j])+abs(y[i]-y[j]);
        vis[dis] = true;
    }
}
if (!flag) printf("NO\n");
else printf("YES\n");
}
return 0;
}
```

## replay

### 13:00-13:30

\_wzx27开到A发现可打表找范围做，提交，正确。

Zars19发现J是可做物理题，和\_wzx27讨论，好像要积分，然后不会。

发现很多人过B读题infinite37提出概率大概是固定的。

### 13:30-14:00

infinite37找到1/3和1/2概率规律，提交B正确。

三人讨论K题，过得人太多了，感到迷惑。

infinite37提出曼哈顿距离种数依赖于坐标范围，种数不多，鸽巢原理暴力即可Zars19附和。

infinite37提交K题，正确。

### 14:00-14:30

\_wzx27开到D题发现可做，提出爆搜DP说。

Zars19加入D题资源开发，提出贪心说（后证实为假）。

## 14:30-15:00

infinity37阐述了C题概况，手玩得到king解和castle猜想

\_wzx27和Zars19加入进行一些讨论

## 15:00-15:30

讨论了knight平局问题□king解打表得到证实□castle猜想可以直接归纳证明。

进行了很多对queue的讨论□Zars19打了一些表（虽然最后不太有用）

## 15:30-16:00

\_wzx27提出C题皇后的 $O(NM)$ 做法。去写C

## 16:00-16:30

\_wzx27提交C题，wa两次后正确。

infinity37去积分了，得到J题柿子□Zars19和\_wzx27以为然。

infinity37提交J题，wa了2次，其间更正了下无解条件。

## 16:30-17:00

infinity37使用G++提交J题，正确，之前疑似是选用C++编译器导致的精度问题。

Zars19提出D题高斯消元说，开始写。

## 17:00-17:30

Zars19提交D题，由于没有continue掉多解消元时主对角线上元素为0的情况TLE一次。然后出现了令人疑惑的RE

## 17:30-18:00

种种推理下没有道理RE□扩大数组范围再交，数据范围可能假了□D正确。

## 总结

## Zars19

大家这次状态比上次好，不过可能是因为题比上次的可做，区分度没有把我们区分出去，不过我不太行好几个题反应很迟钝orz rank1是8题，比我们题多的一般会做出来相对更可做的G我错了这好像是我的树DP和不太可做我们没开到的E好像是主席树）或者I字符串DP罚时有点多，6题里面我们很靠后了，对一些套路更熟悉的话有些题应该可以更快想到，另外交题的时候可以冷静一点。

## infinity37

这次比赛签到题过的比较快，但是中部用了很长时间解题，说明我们的解题速度还有待加强，同时认识到了我们在博弈论上有一些缺陷，那么就这么愉快的决定了，这周就学博弈论（）

## \_wzx27

这次做得比上次好一点，可能是因为简单一点（不过为什么会有物理题啊）。不过感觉自己手速和思维都好慢啊，有待提高。以及知识点不够全，有些题不怎么有思路，还是得拓宽知识面才行。

From: <https://wiki.cvbbacm.com/> - CVBB ACM Team

Permanent link: [https://wiki.cvbbacm.com/doku.php?id=2020-2021:teams:wangzai\\_milk:20200520%E6%AF%94%E8%B5%9B%E8%AE%B0%E5%BD%95&rev=1590042197](https://wiki.cvbbacm.com/doku.php?id=2020-2021:teams:wangzai_milk:20200520%E6%AF%94%E8%B5%9B%E8%AE%B0%E5%BD%95&rev=1590042197)

Last update: 2020/05/21 14:23