2016 Multi-University Training Contest 3

比赛情况

题号	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
状态	O	O	O	O	-	-	-	-	-	O	O

O 在比赛中通过 Ø 赛后通过 ! 尝试了但是失败了 - 没有尝试

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

A-Sqrt Bo

有一个函数$f(x)=\left \lfloor \sqrt(n) \right \rfloor$问对于给定的n$f^k(n)=1$的最小$k$如果$k\gt5$输出“TAT”

n的取值到10^{100}，很容易想到在一定范围外k就大于5了，试一下发现1^18就大于5，所以判断一下长度小于18的时候就暴力看多少次，否则就输出“TAT”

```cpp
#include<bits/stdc++.h>
#define ll long long
#define pii_ pair<int,int>
#define mp_ make_pair
#define pb push_back
#define fi first
#define se second
#define rep(i,a,b) for(int i=(a);i<=(b);i++)
#define show1(a) cout<<#a<<" = "<<a<<endl
#define show2(a,b) cout<<#a<<" = "<<a<<"; "<<#b<<" = "<<b<<endl
using namespace std;
const ll INF = 1LL<<60;
const int inf = 1<<30;
const int maxn = 2e5+5;
inline void fastio() {ios::sync_with_stdio(false);cin.tie(0);cout.tie(0);}
int main()
{
    fastio();
    string s;
    while(cin>>s){
        int len = s.size();
        if(len>=18) cout<<"TAT"<<endl;
        else{
            ll t = 0;
            rep(i,0,len-1) t=t*10+(s[i]-'0');
            //show1(t);
            if(t==1) {cout<<0<<endl;continue;}
            int flag = 1;
            rep(i,1,5){
                t = sqrt(t);
                if(t==1) {cout<<i<<endl;flag=0;break;}
            }
            if(flag) cout<<"TAT"<<endl;
        }
    }
    return 0;
}
```

B-Permutation Bo

题目大意

两个长度为n的序列h,c□c给出□h是长度为n的任意排列，求公式
$\sum_{i=1}^{n}c_i*[h_{i-1}\leq h_i\;and\;h_{i+1} \leq h_i]$ 另$h_0 = 0,h_{n+1}=0$

数据范围

$n\leq 10^3,0\leq c_i\leq 10^3$

解题思路

看到h是排列，觉得能造成括号中条件的排列数是固定的，遂打表，发现在位置1,n产生这种情况的概率是$\frac{1}{2}$□其他位置产生这种情况的概率是$\frac{1}{3}$□然后按照这个依次乘c就行。

代码

```

```

C-Life Winner Bo

给一个$n\times m$的棋盘，问$\text{king,rook,knight,queen}$的先手胜负情况

基本上都是靠先SG函数打表再总结规律，但是queen实在总结不出来，最后优化到$O(NM)$的打表就过了（做的时候代码写得贼丑

```
#include<bits/stdc++.h>
#define ll long long
#define pii_ pair<int,int>
#define mp_ make_pair
#define pb push_back
#define fi first
#define se second
#define rep(i,a,b) for(int i=(a);i<=(b);i++)
#define show1(a) cout<<#a<<" = "<<a<<endl
#define show2(a,b) cout<<#a<<" = "<<a<<"; "<<#b<<" = "<<b<<endl
using namespace std;
const ll INF = 1LL<<60;
const int inf = 1<<30;
const int maxn = 2e5+5;
inline void fastio() {ios::sync_with_stdio(false);cin.tie(0);cout.tie(0);}
int mp[1005][1005],row[1005],col[1005],dia[3005];
int t,n,m;
void printMap()
{
    rep(i,1,n){rep(j,1,m)cout<<mp[i][j]<<" ";cout<<endl;}
}
int main()
{
    fastio();
```

```
    int _;
    n=m=1000;
    mp[n][m] = 0;
    rep(i,1,n) row[i]=2;
    rep(i,1,m) col[i]=2;
    rep(i,1,m-1) mp[n][i]=1,dia[i-n+1001]=1;
    rep(i,1,n-1) mp[i][m]=1,dia[m-i+1001]=1;
    for(int i=1;i;i++){
        if(n-i<0 || m-i<0) break;
        mp[n-i][m-i] = 1;
    }
    for(int i=n-1;i;i--) for(int j=m-1;j;j--){
        if(j-i == m-n) continue;
        int flag = 1;
        //rep(k,i+1,n) if(!mp[k][j]) flag=0;
        if(row[i]<m-j) flag = 0;
        //rep(k,j+1,m) if(!mp[i][k]) flag=0;
        if(col[j]<n-i) flag = 0;
        if(dia[j-i+1001]<min(n-i,m-j)) flag = 0;
        //for(int k=1;;k++){
        //    if(k+i>n || k+j>m) break;
        //    if(!mp[k+i][k+j]) flag=0;
        //}
        if(flag) mp[i][j]=0;
        else {mp[i][j] = 1;row[i]++,col[j]++,dia[j-i+1001]++;}
    }
    //printMap();
    for(cin>>_;_;_--){
        cin>>t>>n>>m;
        if(t==1){
            if((n&1) && (m&1)) cout<<"G"<<endl;
            else cout<<"B"<<endl;
        }else if(t==2){
            if(n==m) cout<<"G"<<endl;
            else cout<<"B"<<endl;
        }else if(t==3){
            int f = -1;
            for(int k=0;k<=1000;k++){
                if(n-3*k==1 && m-3*k==1){f=0;break;}
                if((n-3*k+1==1&&m-3*k+2==1)||(n-3*k+2==1&&m-3*k+1==1))
{f=1;break;}
            }
            if(f==1) cout<<"B"<<endl;
            else if(f==0)cout<<"G"<<endl;
            else cout<<"D"<<endl;
        }else{
            if(mp[1000-n+1][1000-m+1]) cout<<"B"<<endl;
            else cout<<"G"<<endl;
        }
    }
```

```
    return 0;
}
```

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$a_{i,j}+2\times opt_{i,j}+\sum opt_{i+dx,j+dy}\equiv 0 \pmod 3$□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

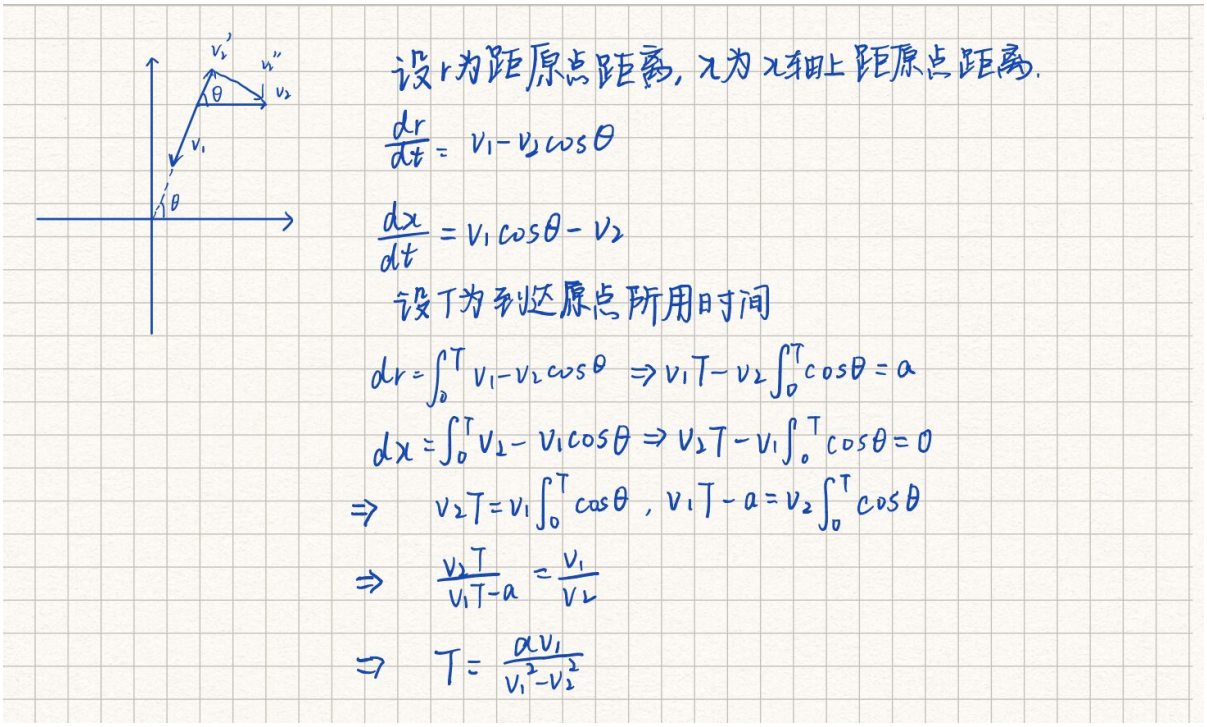
有一条在坐标轴上的河，一条船目前在$(0,a)$水流速度v_2延x轴，船的速度v_1始终指向原点，问船需要多久到达原点。

数据范围

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

解题思路

如图



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$A<B,C<D$,$A!=B or C!=D$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

$T\leq 50$

$N\leq 10^5$

$0\leq$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*坐标范围种，根据鸽巢原理，答案必可以在2*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$O($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□infinity37提出概率大概是固定的。

13:30-14:00

infinity37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。

infinity37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。

infinity37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，但是中部用了很多时间解题，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。