

高斯消元

题意

一直n维球面上n+1个点的坐标
求这个n维球体的球心n维坐标

思路

设球心坐标为 $(o_1, o_2, o_3, \dots, o_n)$

设第i个球面坐标为 $(x[i,1], x[i,2], \dots, x[i,n])$

根据球面上的点到球心距离相等 可以列方程

$$(x[i,1] - o_1)^2 + (x[i,2] - o_2)^2 + \dots + (x[i,n] - o_n)^2 = R^2$$

这样的方程有n+1个

每两个联立，可以消去二次项和R

$$(x[i,1] - o_1)^2 + (x[i,2] - o_2)^2 + \dots + (x[i,n] - o_n)^2 = (x[i+1,1] - o_1)^2 + (x[i+1,2] - o_2)^2 + \dots + (x[i+1,n] - o_n)^2$$

\Leftrightarrow

$$(2 \cdot x[i+1,1] - 2 \cdot x[i,1]) \cdot o_1 + (2 \cdot x[i+1,2] - 2 \cdot x[i,2]) \cdot o_2 + \dots + (2 \cdot x[i+1,n] - 2 \cdot x[i,n]) \cdot o_n = x[i+1,1]^2 + x[i+1,2]^2 + \dots + x[i+1,n]^2 - x[i,1]^2 - x[i,2]^2 - \dots - x[i,n]^2$$

这样的方程有n个

题目保证无自由解

高斯消元解出解集n即可

用了hzwer的板子

代码

```
1 #include<bits/stdc++.h>
2 using namespace std;
3 typedef long long LL;
4 const double eps = 1e-7;
5 double a[15][15];
6 double ans[15];
```

```

7  bool l[15];
8  int n;
9  int solve()
10 {
11     int now=1,to;double t;
12     for(int i=1;i<=n;i++)
13     {
14         for(to=now;to<=n;to++)if(fabs(a[to][i])>eps)break;
15         if(to>n)continue;
16         if(to!=now)for(int j=1;j<=n+1;j++)
17             swap(a[to][j],a[now][j]);
18         t=a[now][i];
19         for(int j=1;j<=n+1;j++)a[now][j]/=t;
20         for(int j=1;j<=n;j++)
21             if(j!=now)
22             {
23                 t=a[j][i];
24                 for(int k=1;k<=n+1;k++)
25                     a[j][k]-=t*a[now][k];
26             }
27         now++;
28     }
29     for(int i=now;i<=n;i++)
30         if(fabs(a[i][n+1])>eps)return 0;
31     return 1;
32 }
33 int main()
34 {
35     cin>>n;
36     memset(a,0,sizeof(a));
37     double x;
38     for(int i = 1;i<=n+1;i++)
39     {
40         for(int j = 1;j<=n;j++)
41         {
42             cin>>x;
43             if(i!=1)
44             {
45                 a[i-1][j] -= (2*x);
46                 a[i-1][n+1] -= (x*x);
47             }
48             if(i<=n)
49             {
50                 a[i][j] += (2*x);
51                 a[i][n+1] += (x*x);
52             }

```

```
53
54     }
55 }
56 solve();
57 printf("%.31f",a[1][n+1]);
58 for(int i=2;i<=n;i++)
59 {
60     printf(" %.31f",a[i][n+1]);
61 }
62 cout<<endl;
63 }
```