



CS100

信息学算法入门

第七讲

课程资料下载地址

CS100信息学算法入门公布资料的固定网站
<http://pan.baidu.com/s/1i5OMXLj>

请每次课前自行将资料下载到电脑

作业答疑

全天自习室和答疑室：大楼**207**教室

枚举算法和优化

枚举法，就是列出所有可能的情况，对每一种情况进行分析。优点是算法的正确性往往可以保证，代码结构也会较简单。缺点是运行速度往往较慢。

235问题

有3个整数 a_1 , a_2 , a_3 。已知 $0 \leq a_1, a_2, a_3 \leq n$, 而且 $a_1 + a_2$ 是2的倍数, $a_2 + a_3$ 是3的倍数, $a_1 + a_2 + a_3$ 是5的倍数。你的任务是找到一组 a_1 , a_2 , a_3 , 使得 $a_1 + a_2 + a_3$ 最大。

样例输入

3

样例输出

5

思考题：如何枚举 a_1, a_2, a_3 ？

一维炸弹

一次元僵尸大战里有 n 头僵尸站在各自的位置。你有一枚炸弹可以投到任何位置，攻击范围是连续的一段长度为10的区间。请问炸弹最多能攻击到几头僵尸？

样例输入

5

11 10 20 1 3

样例输出

4

思考题：如何
枚举炸弹投放
位置？

回文日期

牛牛想知道：在他指定的两个日期之间包含这两个日期本身），有多少个真实存在的日期是回文的。

样例输入

20110101

20111231

样例输入

20000101

20101231

样例输出

1

样例输出

2

2016真题

回文日期

牛牛想知道：在他指定的两个日期之间包含这两个日期本身），有多少个真实存在的日期是回文的。

2016真题

思考题：该如何枚举？

枚举所有日期的可能性？

枚举所有年份的可能性？

枚举所有月和日的可能性？

```
7  int m,d,count;
8  int main(){
9  int tot[12]={31,29,31,30,31,30,31,31,30,31,30,31};
10     cin>>date1>>date2;
11     for(m=1;m<=12;m++) {
12         stringstream ss1;
13         ss1<<m; ss1>>month;
14         if (m<=9) month="0"+month;
15         for(d=1;d<=tot[m-1];d++) {
16             stringstream ss2;
17             ss2<<d; ss2>>day;
18             if (d<=9) day="0"+day;
19             md=month+day;
20             year=md;
21             reverse(year.begin(),year.end());
22             date=year+md;
23             if (date>=date1 && date<=date2) count++;
24         }
25     }
26     cout<<count<<endl;
```

导弹拦截

经过 11 年的韬光养晦，某国研发出了一种新的导弹拦截系统，凡是与它的距离不超过其工作半径的导弹都能够被它成功拦截。当工作半径为 0 时，则能够拦截与它位置恰好相同的导弹。但该导弹拦截系统也存在这样的缺陷：每套系统每天只能设定一次工作半径。而当天的使用代价，就是所有系统工作半径的平方和。

某天，雷达捕捉到敌国的导弹来袭。由于该系统尚处于试验阶段，所以只有两套系统投入工作。如果现在的要求是拦截所有的导弹，请计算这一天的最小使用代价。

第一行包含 4 个整数 x_1 、 y_1 、 x_2 、 y_2 ，每两个整数之间用一个空格隔开，表示这两套导弹拦截系统的坐标分别为 (x_1, y_1) 、 (x_2, y_2) 。第二行包含 1 个整数 N ，表示有 N 颗导弹。接下来 N 行，每行两个整数 x 、 y ，中间用一个空格隔开，表示一颗导弹的坐标 (x, y) 。不同导弹的坐标可能相同。

样例输入

0 0 10 0

2

-3 3

10 0

样例输出

18

样例输入

0 0 6 0

5

-4 -2

-2 3

4 0

6 -2

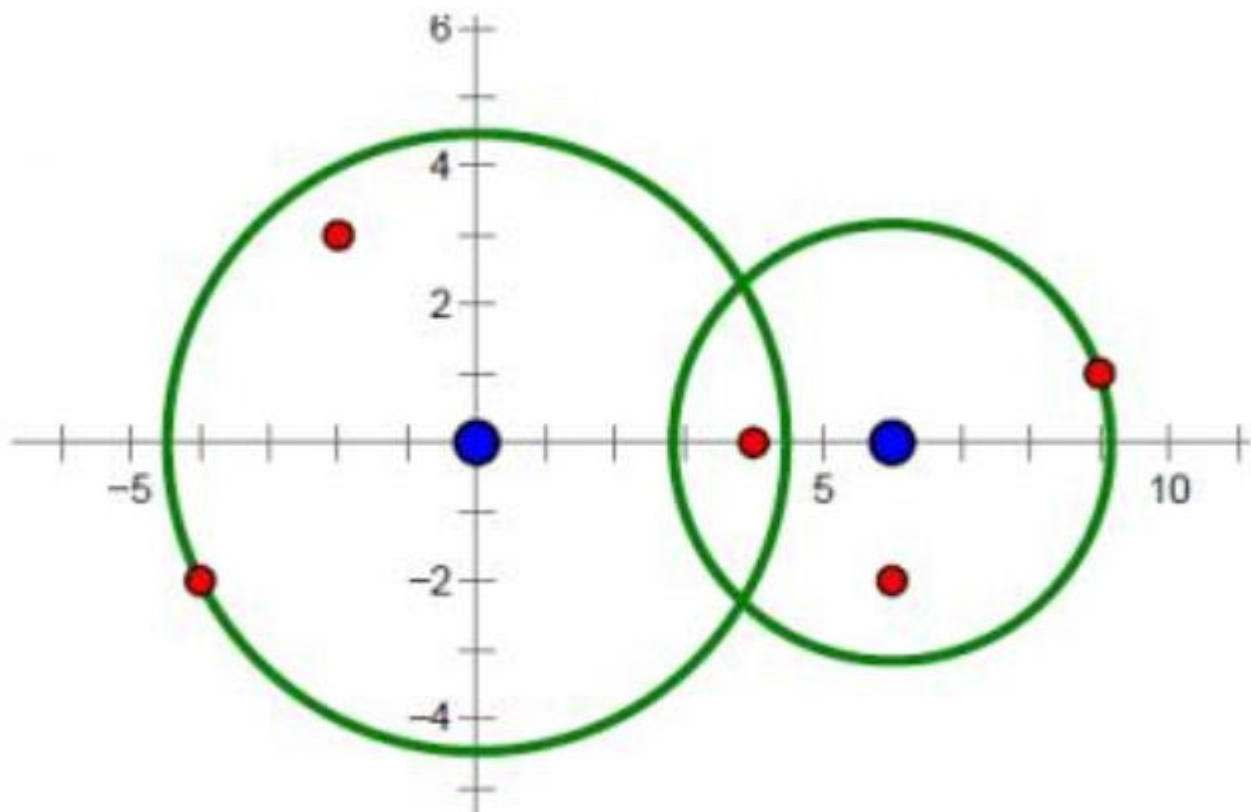
9 1

样例输出

30

2010真题

导弹拦截



样例输入

0 0 10 0

2

-3 3

10 0

样例输出

18

样例输入

0 0 6 0

5

-4 -2

-2 3

4 0

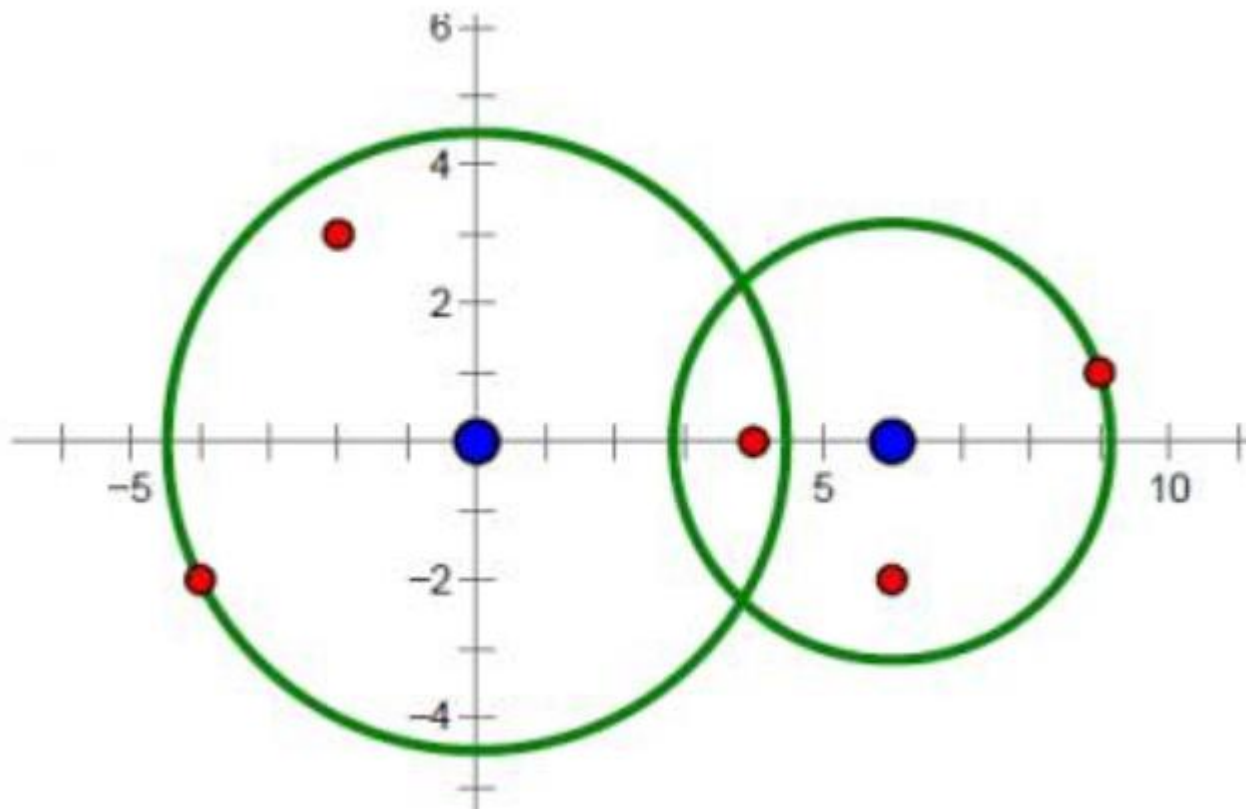
6 -2

9 1

样例输出

30

导弹拦截



思考题：该如何枚举？

按照什么顺序枚举？

样例输入

0 0 10 0

2

-3 3

10 0

样例输出

18

样例输入

0 0 6 0

5

-4 -2

-2 3

4 0

6 -2

9 1

样例输出

30

导弹拦截

```
5 struct point{
6     int x,y,key;
7 };
8 point d[N],tower[2];
9 int n,i,best,t0,t1,tot;
10 int cmp(const point &a, const point &b){
11     return a.key<b.key;
12 }
13 int sq_dist(const point &a, const point &b){
14     return (a.x-b.x)*(a.x-b.x)+(a.y-b.y)*(a.y-b.y);
15 }
```

导弹拦截

```
16 int main(){
17     cin>>tower[0].x>>tower[0].y>>tower[1].x>>tower[1].y;
18     cin>>n;
19     for(i=0;i<n;i++) {
20         cin>>d[i].x>>d[i].y;
21         d[i].key=sq_dist(d[i],tower[0]);
22     }
23     sort(d,d+n,cmp);
24     best=t0=d[n-1].key; t1=0;
25     for(i=n-1;i>=0;i--){
26         t1=max(t1, sq_dist(d[i],tower[1]) );
27         if(i==0) t0=0; else t0=d[i-1].key;
28         tot=t0+t1;
29         if(tot<best) best=tot;
30     }
31     cout<<best<<endl;
32     return 0;
33 }
```

导弹拦截

```
5 struct point{
6     int x,y,key;
7 };
8 point d[N],tower[2];
9 int n,i,best,t0,t1,tot;
10 int cmp(const point &a, const point &b){
11     return a.key<b.key;
12 }
13 int sq_dist(const point &a, const point &b){
14     return (a.x-b.x)*(a.x-b.x)+(a.y-b.y)*(a.y-b.y);
15 }
```


课外排序练习

翻倍数对

如果一个数 x 是另外一个数 y 的两倍，那么 (x,y) 形成一个翻倍数对。在 n 个不同的数里面，一共有多少对翻倍数对？

样例输入

5

3 1 6 12 2

样例输出

3

命运卡牌

小明最近运气不好想找大师求教，大师拿出一副卡牌，共100张牌，每张正面有一个数字分别为1到100的整数，背面写有一些人生哲理。

大师问，“小明你的幸运数字是哪个？”

小明说，“当然是666。”

大师心算很快，“如果要用卡牌里两个数字的乘积凑出6666，最接近的方法是68乘以98。所以这两张牌就是你的命运卡牌，牌背后的人生哲理送给你。”

但是大师马上就要变老脑子变慢，请帮大师写一个程序能为客人计算两张命运卡牌，输入一个数字 n 代表客人的幸运数字，输出两个不同数字乘法形式，两数乘积是所有可能中最接近 n 的。先输出较小的数。如果有多种可能，输出两数里较小数最小的方案。

比例简化

在社交媒体上，经常会看到针对某一个观点同意与否的民意调查以及结果。例如，对某一观点表示支持的有1498人，反对的有902人，那么赞同与反对的比例可以简单的记为1498:902。

不过，如果把调查结果就以这种方式呈现出来，大多数人肯定不会满意。因为这个比例的数值太大，难以一眼看出它们的关系。对于上面这个例子，如果把比例记为5:3，虽然与真实结果有一定的误差，但依然能够较为准确地反映调查结果，同时也显得比较直观。

现给出支持人数A，反对人数B，以及一个上限L，请你将A比B化简为A'比B'，要求在A'和B'均不大于L且A'和B'互质（两个整数的最大公约数是1）的前提下， $A'/B' \geq A/B$ 且 $A'/B' - A/B$ 的值尽可能小。

作业

作业如何提交

1. 访问作业网站:

<http://120.132.20.20:8080/thrall-web/main#home>

2. 登陆名为学生中文名全拼, 初始密码**123456**

3. 第一次登陆后, 请马上修改密码, 把密码记住, 防止被盗号

4. 选择作业的题目, 点击进入题目

5. 进入题目内容后点右上角提交, 复制程序代码, 选择**c++**语言, 提交作业

6. 得分**100**分为满分。如果看到**AC**, 代表**accepted**表示正确, 否则是错误, 可以再次提交