



# 亚洲与太平洋地区信息学奥林匹克竞赛

## APIO 2010

**竞赛时间：2010年5月8日上午8:00-13:00**

题目名称	特别行动队	巡逻	信号覆盖
目录	commando	patrol	signaling
可执行文件名	commando	patrol	signaling
输入文件名	标准输入（键盘）		
输出文件名	标准输出（屏幕）		
每个测试点时限	1 秒	1 秒	2 秒
总分	100	100	100
是否有部分分	否	否	否
题目类型	传统型	传统型	传统型

提交源程序须加后缀

对于 Pascal 语言	commando.pas	patrol.pas	signaling.pas
对于 C 语言	commando.c	patrol.c	signaling.c
对于 C++ 语言	commando.cpp	patrol.cpp	signaling.cpp

编译参数

	编译器版本	编译参数
对于 Pascal 语言	fpc 2.0.4 for i386	-Sd -Sh
对于 C 语言	gcc 4.1.2	-m32 -lm
对于 C++ 语言	g++ 4.1.2	-m32 -lm

**注意：最终测试时，所有编译命令均不打开任何优化开关。**

## 特别行动队

### 【问题描述】

你有一支由  $n$  名预备役士兵组成的部队，士兵从 1 到  $n$  编号，要将他们拆分成若干特别行动队调入战场。出于默契的考虑，同一支特别行动队中队员的编号应该连续，即为形如  $(i, i+1, \dots, i+k)$  的序列。

编号为  $i$  的士兵的初始战斗力为  $x_i$ ，一支特别行动队的初始战斗力  $x$  为队内士兵初始战斗力之和，即  $x = x_i + x_{i+1} + \dots + x_{i+k}$ 。

通过长期的观察，你总结出一支特别行动队的初始战斗力  $x$  将按如下经验公式修正为  $x'$ ： $x' = ax^2 + bx + c$ ，其中  $a, b, c$  是已知的系数 ( $a < 0$ )。

作为部队统帅，现在你要为这支部队进行编队，使得所有特别行动队修正后战斗力之和最大。试求出这个最大和。

例如，你有 4 名士兵， $x_1 = 2, x_2 = 2, x_3 = 3, x_4 = 4$ 。经验公式中的参数为  $a = -1, b = 10, c = -20$ 。此时，最佳方案是将士兵组成 3 个特别行动队：第一队包含士兵 1 和士兵 2，第二队包含士兵 3，第三队包含士兵 4。特别行动队的初始战斗力分别为 4, 3, 4，修正后的战斗力分别为 4, 1, 4。修正后的战斗力和为 9，没有其它方案能使修正后的战斗力和更大。

### 【输入格式】

输入由三行组成。第一行包含一个整数  $n$ ，表示士兵的总数。第二行包含三个整数  $a, b, c$ ，经验公式中各项的系数。第三行包含  $n$  个用空格分隔的整数  $x_1, x_2, \dots, x_n$ ，分别表示编号为 1, 2, ...,  $n$  的士兵的初始战斗力。

### 【输出格式】

输出一个整数，表示所有特别行动队修正后战斗力之和的最大值。

### 【样例输入】

```
4
-1 10 -20
2 2 3 4
```

### 【样例输出】

```
9
```

### 【数据范围】

20% 的数据中， $n \leq 1000$ ；

50% 的数据中， $n \leq 10,000$ ；

100% 的数据中， $1 \leq n \leq 1,000,000$ ， $-5 \leq a \leq -1$ ， $|b| \leq 10,000,000$ ， $|c| \leq 10,000,000$ ， $1 \leq x_i \leq 100$ 。

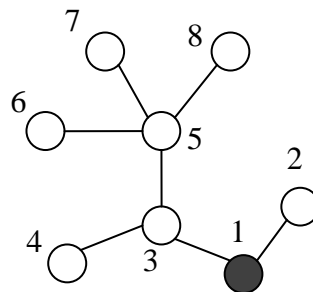
## 巡逻

### 【问题描述】

在一个地区中有  $n$  个村庄，编号为  $1, 2, \dots, n$ 。有  $n-1$  条道路连接着这些村庄，每条道路刚好连接两个村庄，从任何一个村庄，都可以通过这些道路到达其他任一个村庄。每条道路的长度均为 1 个单位。

为保证该地区的安全，巡警车每天要到所有的道路上巡逻。警察局设在编号为 1 的村庄里，每天巡警车总是从警察局出发，最终又回到警察局。

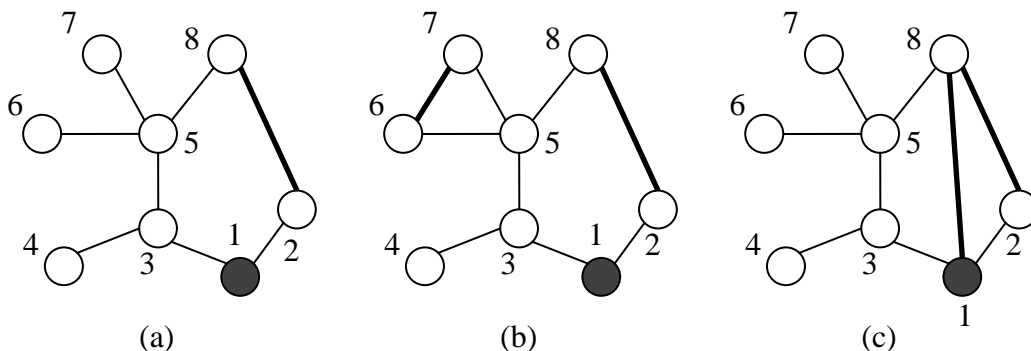
下图表示一个有 8 个村庄的地区，其中村庄用圆表示（其中村庄 1 用黑色的圆表示），道路是连接这些圆的线段。为了遍历所有的道路，巡警车需要走的距离为 14 个单位，每条道路都需要经过两次。



为了减少总的巡逻距离，该地区准备在这些村庄之间建立  $K$  条新的道路，每条新道路可以连接任意两个村庄。两条新道路可以在同一个村庄会合或结束（见下面的图例 (c)）。一条新道路甚至可以是一个环，即，其两端连接到同一个村庄。

由于资金有限， $K$  只能是 1 或 2。同时，为了不浪费资金，每天巡警车必须经过新建的道路正好一次。

下图给出了一些建立新道路的例子：



在(a)中，新建了一条道路，总的距离是 11。在(b)中，新建了两条道路，总的巡逻距离是 10。在(c)中，新建了两条道路，但由于巡警车要经过每条新道路正好一次，总的距离变为了 15。

试编写一个程序，读取村庄间道路的信息和需要新建的道路数，计算出最佳的新建道路的方案使得总的巡逻距离最小，并输出这个最小的巡逻距离。

**【输入格式】**

第一行包含两个整数  $n, K(1 \leq K \leq 2)$ 。接下来  $n-1$  行，每行两个整数  $a, b$ ，表示村庄  $a$  与  $b$  之间有一条道路( $1 \leq a, b \leq n$ )。

**【输出格式】**

输出一个整数，表示新建了  $K$  条道路后能达到的最小巡逻距离。

**【样例输入 1】**

```
8 1
1 2
3 1
3 4
5 3
7 5
8 5
5 6
```

**【样例输出 1】**

```
11
```

**【样例输入 2】**

```
8 2
1 2
3 1
3 4
5 3
7 5
8 5
5 6
```

**【样例输出 2】**

```
10
```

**【样例输入 3】**

```
5 2
1 2
2 3
3 4
4 5
```

**【样例输出 3】**

```
6
```

**【数据范围】**

- 10%的数据中， $n \leq 1000, K = 1$ ;
- 30%的数据中， $K = 1$ ;
- 80%的数据中，每个村庄相邻的村庄数不超过 25;
- 90%的数据中，每个村庄相邻的村庄数不超过 150;
- 100%的数据中， $3 \leq n \leq 100,000, 1 \leq K \leq 2$ 。

## 信号覆盖

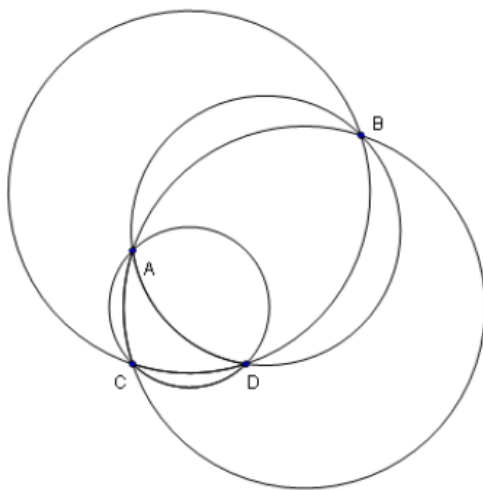
### 【问题描述】

一家电信公司正在北京城搭建一个 GSM 网络。城市里共有  $n$  个房子需要被信号覆盖。由于经费的限制，电信公司只能安装一个天线。

这里将每个房子用一个点坐标来表示。为了简化天线的放置，电信公司将会选择其中的 3 个房子作一个外接圆，然后将天线放在圆的中心，所有位于这个圆内或者圆的边界上的房子都将被天线的信号所覆盖。

电信公司将会随机选择城市中的 3 个房子来搭建天线，他们想知道在所有可能放置天线的方案中平均会有多少个房子被信号覆盖。

例如，假设共有 4 个房子  $A, B, C, D$ ，它们的位置如下图：



如果我们选择  $ABC$  或者  $BCD$  三个点搭建的外接圆，所有的房子都会被覆盖。如果我们选择  $ACD$  或者  $ABD$ ，剩下的房子将不会在天线的信号覆盖范围内。因此平均有  $(4 + 4 + 3 + 3) / 4 = 3.50$  个房子被信号覆盖。

给定所有房子的位置，你的任务是计算平均有多少个房子被信号覆盖。假定每一个房子都有一个二维的整数坐标，并且保证任何三个房子都不在同一条直线上，任何四个房子都不在同一个圆上。

### 【输入格式】

输入第一行包含一个正整数  $n$ ，表示房子的总数。接下来有  $n$  行，分别表示每一个房子的位置。对于  $i = 1, 2, \dots, n$ ，第  $i$  个房子的坐标用一对整数  $x_i$  和  $y_i$  来表示，中间用空格隔开。

### 【输出格式】

输出文件包含一个实数，表示平均有多少个房子被信号所覆盖，需保证输出结果与精确值的绝对误差不超过 0.01。

**【样例输入】**

```
4
0 2
4 4
0 0
2 0
```

**【样例输出】**

```
3.500
```

**【样例说明】**

3.5, 3.50, 3.500, ... 中的任何一个输出均为正确。此外, 3.49, 3.51, 3.499999, ...等也都是可被接受的输出。

**【数据范围】**

100%的数据保证, 对于  $i = 1, 2, \dots, n$ , 第  $i$  个房子的坐标  $(x_i, y_i)$  为整数且  $-1,000,000 \leq x_i, y_i \leq 1,000,000$ . 任何三个房子不在同一条直线上, 任何四个房子不在同一个圆上;

40%的数据,  $n \leq 100$ ;

70%的数据,  $n \leq 500$ ;

100%的数据,  $3 \leq n \leq 1,500$ 。