

# CSP2024 练习赛 (1)

(测试时间: 8:00-12:00)

## 1、等边三角 (equal.cpp)

(内存限制: 256MB 时间限制: 1 秒)

### 【题目描述】

你有  $n$  根木棍, 长度分别为  $a_1, a_2, \dots, a_n$ 。

现在你可以进行多次操作, 每次操作选择一根木棍, 然后将其长度增加 1 或减少 1, 但是要保证其长度始终  $> 0$ 。

请求出最少要操作多少次才能使得所有木棍中存在 3 根木棍可以组成一个等边三角形。

### 【输入格式】 equal.in

第一行一个整数  $n$ , 代表木棍数量。

第二行  $n$  个整数  $a_1, a_2, \dots, a_n$ 。代表木棍长度。

### 【输出格式】 equal.out

输出一行一个整数, 代表最少的操作次数。

样例输入 1	样例输出 1
4 7 3 7 3	4

### 【样例解释】

将其中一根长度为 3 的木棍增加 4 次长度, 可以组成每条边均为 7 的等边三角形。

样例输入 2	样例输出 2
8 3 1 4 1 5 9 2 6	1

### 【数据范围】

对于 100% 的数据,  $1 \leq 300n \leq 300; 0 \leq a_i \leq 10^9$

## 2、直线 (line.cpp)

(内存限制: 256MB 时间限制: 1 秒)

### 【题目描述】

直线上有  $n$  个人, 每个人的朝向为向左或向右, 且每个人能够看到其朝向上的所有人。定义这条直线的得分为所有人看到的人的数目之和。

现在给定每个人的初始朝向, 对于每个  $k$ , 定义  $f(k)$  为改变至多  $k$  个人的朝向后直线的最大得分。

你需要对于 1 到  $n$  的每个  $k$  都求出对应的  $f(k)$ 。

### 【输入格式】 line.in

第一行一个整数  $n$ , 代表人数。

第二行一个长度为  $n$  的字符串代表每个人的朝向, L 表示向左, R 表示向右。

### 【输出格式】 line.out

输出一行用空格隔开的  $n$  个整数, 第  $i$  个数代表对应的  $f(i)$ 。

样例输入 1	样例输出 1
3 LLR	3 5 5

### 【样例解释】

$k = 1$ 时, 改变第一个人的方向, 每个人能够看到的人数为 $[2,1,0]$ , 和为 3.

$k = 2$ 时, 改变第一、三人的方向, 每个人能够看到的人数为 $[2,1,2]$ , 和为 5.

$k = 3$ 时, 操作同 $k = 2$

样例输入 2	样例输出 2
10 LLLLRRRRR	29 38 45 52 57 62 65 68 69 70

### 【数据范围】

对于 100% 的数据,  $1 \leq n \leq 10^5$

### 3、塔 (tower.cpp)

(内存限制: 256MB 时间限制: 1 秒)

#### 【题目描述】

平面上有  $n$  座塔, 每一座塔的坐标为  $(x_i, y_i)$ , 定义两座塔  $i, j$  的距离为:

$$|x_i - x_j| + |y_i - y_j|$$

现在要把这些塔分成两组, 保证同组内两座塔的距离的最大值最小。

使求出最小的最大距离并在此条件下求出分组的方案数对  $10^9 + 7$  取模的值。

#### 【输入格式】 tower.in

第一行一个整数  $n$ , 代表塔的个数。

接下来  $n$  行每行两个整数  $x_i, y_i$ , 代表塔  $i$  的坐标。

#### 【输出格式】 tower.out

输出两行, 第一行代表最小的距离, 第二行代表方案数。

输入样例	输出样例
3	2000
0 0	2
1000 1000	
5000 5000	

#### 【样例解释】

前两座塔一组, 后一座塔一组。

注意: 分组方案  $(a, b)$  与  $(b, a)$  不算同一种。

#### 【数据范围】

对于 30% 的数据,  $1 \leq n \leq 20$

对于 100% 的数据,  $1 \leq n \leq 5000; 0 \leq x_i, y_i \leq 5000$

## 4、最短路 (path.cpp)

(内存限制: 256MB 时间限制: 1 秒)

### 【题目描述】

给定一张  $n$  个点  $m$  条边的连通图, 每条边有权值  $w$ , 定义从  $u_1$  到  $u_x$  经过边  $e_1, e_2, \dots, e_k$  的路径长度为:

$$\sum_{i=1}^k w_{e_i} - \max_{i=1}^k w_{e_i} + \min_{i=1}^k w_{e_i}$$

请分别对于每个点  $i \in [2, n]$  求出点 1 到  $i$  的长度最小的路径。

### 【输入格式】 path.in

第一行两个整数, 代表  $n, m$ 。

接下来  $m$  行每行三个整数  $u, v, w$ , 代表一条连接  $u, v$  长度为  $w$  的边。

### 【输出格式】 path.out

对于每个  $i$  输出点 1 到  $i$  长度最小的路径的长度, 用空格分隔。

样例输入	样例输出
5 4 5 3 4 2 1 1 3 2 2 2 4 2	1 2 2 4

### 【样例解释】

当  $i = 2$  时经过路径  $1 \rightarrow 2$

当  $i = 3$  时经过路径  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$

当  $i = 4$  时经过路径  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4$

当  $i = 5$  时经过路径  $1 \rightarrow 3 \rightarrow 5$

### 【数据范围】

对于 30% 的数据,  $n \leq 1000$

对于另 30% 的数据,  $m = n - 1$

对于 100% 的数据,  $1 \leq n, m \leq 1 \times 10^5$ ;  $0 \leq w_i \leq 10^9$