

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, $1 \leq n, m \leq 1 \times 10^5$; $0 \leq w_i \leq 10^9$