

全国青少年奥林匹克联赛

CCF-NOIP2017 模拟试题

普及组（复赛）

题目概览：

题目名称	预估天气	完美的波形图	布置会场	噪音问题
题目类型	传统型	传统型	传统型	传统型
可执行文件名	weather	waveform	hall	noise
输入文件名	weather.in	waveform.in	hall.in	noise.in
输出文件名	weather.out	waveform.out	hall.out	noise.out
每个测试点时限	1.0 秒	1.0 秒	2.0 秒	1.0 秒
内存限制	256MB	256MB	256MB	256MB
测试点数目	20	20	20	20
每个测试点分值	5	5	5	5

提交源程序文件名：

对于 C++	weather.cpp	waveform.cpp	hall.cpp	noise.cpp
对于 C	weather.c	waveform.c	hall.c	noise.c
对于 pascal	weather.pas	waveform.pas	hall.pas	noise.pas

编译选项：

对于 C++	-O2 -lm	-O2 -lm	-O2 -lm	-O2 -lm
对于 C	-O2 -lm	-O2 -lm	-O2 -lm	-O2 -lm
对于 Pascal	-O2	-O2	-O2	-O2

注意事项：

1. 文件名（程序名和输入输出文件名）必须使用英文小写。
2. 除非特殊说明，结果比较方式均为忽略行末空格及文末回车的全文比较。
3. C/C++ 中函数 main() 的返回值类型必须是 int，程序正常结束时的返回值必须是 0
4. 题目难度与顺序无关

1. 预估气温

(weather.pas/c/cpp)

【题目描述】

据说五月天要来开演唱会了，小 A 很是激动，但是迫切地想知道演唱会当天的气温，于是希望你能帮助他。

小 A 有自己的天气预报方法。他知道关于过去 n 天温度的信息。假设每天的温度是确定的。

小 A 认为，如果过去 n 天的温度形成一次函数关系，接下来的第 $n+1$ 天的温度将等于该函数关系的下一个项。否则，根据小 A 的方法，第 $(n+1)$ 天的温度将等于第 n 天的温度。

【输入格式】

输入文件名为 weather.in

第一行包含一个整数 n 已知过去 n 天的温度

第二行包含整数 $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$ 的序列，其中 t_i 是第 i 天的温度

【输出格式】

输出文件名为 weather.out

输出预估的第 $(n+1)$ 天的温度

【输入输出样例】

weather1.in	weather1.out
5	-15
10 5 0 -5 -10	
weather2.in	weather2.out
3	-5
5 1 -5	

【数据范围】

对于 40% 的数据， $1 \leq n \leq 1000, -10000 \leq t_i \leq 10000$

对于 100% 的数据， $1 \leq n \leq 1,000,000, -10^9 \leq t_i \leq 10^9$, 保证 t_i 为整数

2. 完美的波形图

(`waveform.pas/c/cpp`)

【题目描述】

小 A 有一个癖好：喜欢在聆听演唱会前，先研究每首歌曲的波形图。

在他的心目中，完美的波形图的定义为：前一部分音调严格单调递增，后一部分音调严格单调递减（递增和递减序列也都可以是空的）。可是小 A 并不喜欢部分歌曲的波形图，对于这些波形图，他将做出修改（只能使音调变高，不能降低），使它成为一个完美的波形图。

设原歌曲波形图的音调为 $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ 。修改后的波形图的音调为 $b_1, b_2, b_3, \dots, b_n$ 。修改值计算方法为 $(b_1 - a_1) + (b_2 - a_2) + (b_3 - a_3) + \dots + (b_n - a_n)$ 。比如存在一个音调为 1 4 3 2 5 的波形图，要使它变成一个完美的波形图 1 4 5 6 5，修改值为 $(5 - 3) + (6 - 2) = 2 + 4 = 6$ 。

你的任务是帮助小 A 求出最小的修改值。

【输入格式】

输入文件名为 `waveform.in`

第一行包含一个整数 n 表示这首歌音阶的个数

第二行包含整数 $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ 的序列，其中 a_i 是第 i 个音阶的音调

【输出格式】

输出文件名为 `waveform.out`

输出最小的修改值

【输入输出样例】

waveform1.in	waveform1.out
5	6
1 4 3 2 5	
waveform2.in	waveform2.out
5	1
1 2 2 2 1	
waveform3.in	waveform3.out
7	0
10 20 40 50 70 90 30	

【样例解释】

第一组样例：修改后的波形图为 1 4 5 6 5

修改值为 $(5 - 3) + (6 - 2) = 6$

第二组样例：修改后的波形图为 1 2 3 2 1

修改值为 $3 - 2 = 1$

第三组样例：符合完美波形图的定义，无需修改

【数据范围】

对于 40% 的数据， $1 \leq n \leq 200, 1 \leq a_i \leq 10^9$

对于 60% 的数据， $1 \leq n \leq 3000, 1 \leq a_i \leq 10^9$

对于 100% 的数据， $1 \leq n \leq 1000000, 1 \leq a_i \leq 10^{12}$ ，保证 a_i 为整数

3. 布置会场

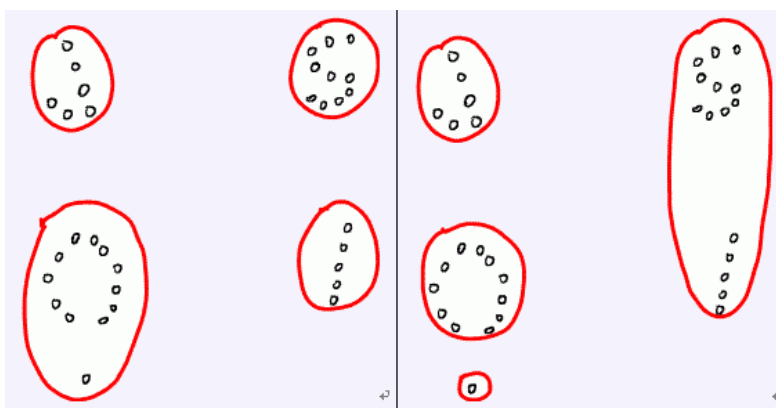
(hall.pas/c/cpp)

【题目描述】

演唱会开始前，小 A 去帮忙布置场地和座位。

小 A 研究发现，会场有 k 个区域， n 个座位。小 A 得到了一份会场的地图。地图上标注了 n 个座位的位置（可以看作是平面上的坐标）。我们把区域的距离，定义为两个不同区域中距离最近的那两个座位的距离。他正在尝试这样一种算法：对于任意一种区域划分的方法，都能够求出两个区域之间的距离。小 A 希望求出一种区域划分的方法：使靠得最近的两个区域尽可能远离，毕竟人们不想做得过于拥挤。

例如，下面的左图表示了一个满意的划分，而右图则不是。请你编程帮助小 A 解决这个难题。



【输入格式】

输入文件名为 hall.in

第一行包含两个整数 n 和 k 分别代表了座位的数量和区域的数量。

接下来 n 行，每行包含两个正整数 x, y ，描述了一个座位的坐标

【输出格式】

输出文件名为 hall.out

输出一行，为最优划分时，最近的两个区域的距离，精确到小数点后两位。

【输入输出样例】

hall1.in	hall1.out
4 2	1.00
0 0	
0 1	
1 1	
1 0	

【数据范围】

对于 30% 的数据， $1 \leq n, k \leq 40, 1 \leq x, y \leq 10000$

对于 60% 的数据， $1 \leq n, k \leq 500, 1 \leq x, y \leq 10000$

对于 100% 的数据， $1 \leq n, k \leq 2000, 1 \leq x, y \leq 10000$ ，保证 x, y 为整数

4. 噪音问题

(noise.pas/c/cpp)

【题目描述】

振奋人心的五月天演唱会终于开始了！可是出现了一个紧急问题。

开演唱会的同时会产生噪音，影响附近居民的生活。现在给出演唱会附近区域的地图。地图上标注了不同区域的建筑物种类。

·常规建筑（标有字符“.”） - 不产生噪声，但不是传播噪声的障碍；

·噪音源（用“A”到“Z”的大写字母标记） - 这些区域是噪声源，不会对噪声的传播产生障碍；

·大量建筑物（标有“*”字样） - 这样的区域是隔音的，噪音不会渗入它们，它们本身就是传播噪音的障碍。

带有字母“A”的区域产生 q 个单位的噪音。标有字母“B”的区域会产生 $2*q$ 个单位的噪音。标有字母“C”的区域产生 $3*q$ 个单位的噪音。以此类推，带有字母“Z”的区域，它产生了 $26*q$ 个单位的噪音。

当噪声传播时，每经过一格噪声水平减半（当噪声水平为奇数时，将它向下取整）。噪音沿着链条形状蔓延。例如，如果有一个区域距离噪声源距离为 2，那么传播到此处的噪声值为原噪声源的 $1/4$ 。所以从噪声源到区域的噪声水平仅由最短路径的长度决定它们。大量的建筑物会彻底阻隔噪音，其接受到的噪音值恒为 0。

为了演唱会的顺利进行，请你帮助小 A 和五月天，找出这片 $n*m$ 个区域内有多少个区域的噪音水平高于标准水平 p 。

【输入格式】

输入文件名为 noise.in

第一行包含四个整数 n ， m ， q 和 p （ p 代表噪音的标准水平， q 的含义如上所述）

接下来 n 行中的每一行都包含 m 个字符，表示每个区域的建筑物种类。

【输出格式】

输出文件名为 noise.out

输出有这片区域内超过标准 p 的噪音水平区域个数

【输入输出样例】

noise1.in	noise1.out
3 3 100 140	3
...	
A*.	
.B.	

noise2.in	noise2.out
3 3 2 8 B*. BB* BBB	4
noise3.in	noise3.out
3 4 5 4 ..*B .. D...	7

【样例解释】

第一组样例：

.	.	.		50+25=75	25+12=37	12+25=37
A	*	.	⇒	100+50=150	0	6+50=56
.	B	.		50+100=150	25+200=225	12+100=112

【数据范围】

对于 20%的数据， $1 \leq n, m \leq 12$

对于 50%的数据， $1 \leq n, m \leq 30$

对于 100%的数据， $1 \leq n, m \leq 300, 1 \leq p, q \leq 10^6$ ，且 p, q 为整数

注意：本题中噪音源数量与阻隔噪音的大量建筑物数量差值不会超过 1000，

数据均为随机生成，不存在任何特殊大数据！