

实外 CCF CSP2022-J模拟赛

（入门组：第5场）

时间：2022 年 10 月 22日 8:00 ~ 12:00

一. 题目概况

中文题目名称	蚂蚁	马农	单元格	围攻
英文题目与子目录名	ant	horse	cell	war
可执行文件名	ant	horse	cell	war
输入文件名	ant.in	horse.in	cell.in	war.in
输出文件名	ant.out	horse.out	cell.out	war.out
每个测试点时限	1 秒	1 秒	1 秒	1 秒
测试点数目	10	10	10	10
每个测试点分值	10	10	10	10
附加样例文件	有	有	有	有
结果比较方式	全文比较（过滤行末空格及文末回车）			
题目类型	传统	传统	传统	传统
运行内存上限	256M	256M	256M	256M

二. 提交源程序文件名

对于 C++语言	ant.cpp	horse.cpp	cell.cpp	war.cpp
对于 C 语言	ant.c	horse.c	cell.c	war.c
对于 pascal 语言	ant.pas	horse.pas	cell.pas	war.pas

三. 编译命令（不包含任何优化开关）

对于 C++语言	g++ -o ant ant.cpp -lm	g++ -o horse horse.cpp -lm	g++ -o cell cell.cpp -lm	g++ -o war war.cpp -lm
对于 C 语言	gcc -o ant ant.c -lm	gcc -o horse horse.c -lm	gcc -o cell cell.c -lm	gcc -o war war.c -lm
对于 pascal 语言	fpc ant.pas	fpc horse.pas	fpc cell.pas	fpc war.pas

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、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。
- 3、全国统一评测时采用的机器配置为：CPU AMD Athlon(tm) II x2 240 processor, 2.8GHz, 内存 4G, 上述时限以此配置为准。
- 4、只提供 Linux 格式附加样例文件。
- 5、提交的程序代码文件的放置位置请参照各省的具体要求。
- 6、特别提醒：评测在当前最新公布的 NOI Linux 下进行，各语言的编译器版本以其为准。

1. 蚂蚁

(ant.cpp/c/pas)

【问题描述】

n 只蚂蚁以每秒 1cm 的速度在长为 L cm 的竿子上爬行。当蚂蚁爬到竿子的端点时就会掉落。由于竿子太细，两只蚂蚁相遇时，它们不能交错通过，只能各自反向爬回去。对于每只蚂蚁，我们知道它距离竿子左端的距离 x_i ，但不知道它当前的朝向。请计算各种情况当中，所有蚂蚁落下竿子所需的最短时间和最长时间。

例如：竿子长10cm，3 只蚂蚁位置为 2、6、7，最短需要 4 秒(左、右、右)，最长需要 8 秒(右、右、右)。

【输入格式】

输入文件名为 ant.in。

第 1 行：2 个整数 N 和 L ， N 为蚂蚁的数量， L 为杆子的长度($1 \leq L \leq 10^9$, $1 \leq N \leq 50000$)

第 2 - $N + 1$ 行：每行一个整数 A_i ，表示蚂蚁的位置($0 < A_i < L$)

【输出格式】

输出文件名为 ant.out。

输出2个数，中间用空格分隔，分别表示最短时间和最长时间。

【输入样例 1】

```
3 10
2
6
7
```

【输出样例 1】

```
4 8
```

【数据说明】

对于 10% 的数据 $N \leq 1$

对于 20% 的数据 $N \leq 2$

对于 50% 的数据 $N \leq 5$

对于 60% 的数据 $N \leq 50$

对于 70% 的数据 $N \leq 500$

对于 80% 的数据 $N \leq 5000$

对于 100% 的数据 $N \leq 50000$

2. 马农

horse.cpp/c/pas)

【问题描述】

在观看完战马检阅之后，来自大草原的两兄弟决心成为超级“马农”，专门饲养战马。兄弟两回到草原，将可以养马的区域，分为 $N*N$ 的单位面积的正方形，并实地进行考察，归纳出了每个单位面积可以养马所获得的收益。接下来就要开始规划他们各自的马场了。首先，两人的马场都必须是矩形区域。同时，为了方便两人互相照应，也为了防止马匹互相走散，规定两个马场的矩形区域相邻，且只有一个交点。最后，互不认输的两人希望两个马场的收益相当，这样才不会影响他们兄弟的感情。现在，兄弟两找到你这位设计师，希望你给他们设计马场，问共有多少种设计方案。

【输入格式】

输入文件名为 horse.in。

第一行一个整数 N ，表示整个草原的大小为 $N*N$ 。

接下来 N 行，每行 N 个整数 $A(i, j)$ ，表示第 i 行第 j 列的单位草地的收成。（注意：收益可能是负数，养马也不是包赚的，马匹也可能出现生病死亡等意外。）

【输出格式】

输出文件名为 horse.out。

输出符合两人要求的草原分配方案数。

【输入样例】

```
3
1 2 3
4 5 6
7 8 9
```

【输出样例】

```
2
```

【样例解释】

1	2	3
4	5	6
7	8	9

1	2	3
4	5	6
7	8	9

【数据规模与约定】

40%的数据， $N \leq 10$ 。

100%的数据， $N \leq 50$ ， $-1000 < A(i, j) < 1000$ 。

3. 单元格

(cell.cpp/c/pas)

【问题描述】

在一个 R 行 C 列的表格里，我们要选出 3 个不同的单元格。但要满足如下的两个条件：

- (1) 选中的任意两个单元格都不在同一行。
- (2) 选中的任意两个单元格都不在同一列。

假设我们选中的单元格分别是：A, B, C，那么我们定义这种选择的“费用” = $f[A][B] + f[B][C] + f[C][A]$ 。其中 $f[A][B]$ 是指单元格 A 到单元格 B 的距离，即两个单元格所在行编号的差的绝对值 + 两个单元格所在列编号的差的绝对值。例如：单元格 A 在第 3 行第 2 列，单元格 B 在第 5 行第 1 列，那么 $f[A][B] = |3-5| + |2-1| = 2+1=3$ 。至于 $f[B][C]$ 、 $f[C][A]$ 的意义也是同样的道理。

现在你的任务是：有多少种不同的选择方案，使得“费用”不小于给定的数 $\min T$ ，而且不大于给定的数 $\max T$ ，即“费用”在 $[\min T, \max T]$ 范围内有多少种不同的选择方案。答案模 1000000007。所谓的两种不同方案是指：只要它们选中的单元格有一个不同，就认为是不同的方案。

【输入格式】

输入文件名为 cell.in。

一行，4 个整数， R 、 C 、 $\min T$ 、 $\max T$ 。 $3 \leq R, C \leq 4000, 1 \leq \min T \leq \max T \leq 20000$ 。

【输出格式】

输出文件名为 cell.out。

一个整数，表示不同的选择方案数量模 1000000007 后的结果。

【输入输出样例】

	cell.in	cell.out
Sample 1	3 3 1 20000	6
Sample 2	3 3 4 7	0
Sample 3	4 6 9 12	264
Sample 4	7 5 13 18	1212
Sample 5	4000 4000 4000 14000	859690013

【数据规模与约定】

对于 30% 的数据， $3 \leq R, C \leq 70$

对于 100% 的数据， $3 \leq R, C \leq 4000$

4. 围攻

(war.cpp/c/pas)

【问题描述】

经过刘邦的严密缉查，项羽的位置也就水落石出了。刘邦便趁机集合军队，进行对项羽的围攻。为了增加胜率，张良研究出一种全新的战法，目的就是一举打败难缠的项羽。这种军队共有 N 个单位，一个接着一个排成一排，每个单位可以是士兵，或者是战车，这样的组合可以爆发出意想不到的强大战斗力；但有一点，两辆战车不能相邻，否则会发生剐蹭等不好的事故。刘邦希望知道这 N 个单位的军队都多少种不同的排列方法，以便在战场中随机应变。两种军队的排列方法是不同的，当且仅当某一个单位对应不同，如：第 i 位这种是士兵，那种是战车……

【输入格式】

输入文件名为 war.in。

输入仅一行，一个整数 N 。

【输出格式】

输出文件名为 war.out。

输出仅一行，一个整数，表示排列的方案数。答案对 $10^8 + 7$ 取模。

【输入样例】

3

【输出样例】

5

【数据规模与约定】

对于30%的数据： $N \leq 15$ ；

对于70%的数据： $N \leq 10^6$ ；

对于100%的数据： $N \leq 10^{18}$ 。