

黄冈中学信息奥赛训练题

测试时间 8:30—13:00

(请仔细阅读本页面内容)

一. 题目概况

中文题目名称	马的移动	愚蠢的副官	集合	毕业旅行
英文题目与子目录名	horse	sillyz	set	travel
可执行文件名	horse	sillyz	set	travel
输入文件名	horse.in	sillyz.in	set.in	travel.in
输出文件名	horse.out	sillyz.out	set.out	travel.out
每个测试点时限	1s	1s	1s	1s
测试点数目	10	10	10	20
每个测试点分值	10	10	10	5
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换行），T4 使用 SPJ			
题目类型	传统	传统	传统	传统
运行内存上限	512M	512M	512M	512M

二. 提交源程序文件名

对于 C++ 文件	horse.cpp	sillyz.cpp	set.cpp	travel.cpp
对于 C 文件	horse.c	sillyz.c	set.c	travel.c

三. 编译命令 ((不包含任何优化开关))

对于 C++ 文件	g++.exe %s.cpp -o %s.exe -lm
对于 C 文件	gcc.exe %s.c -o %s.exe -lm

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++ 中的函数 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. 评测时允许使用万能头文件 #include <bits/stdc++.h>，默认支持 c++14。
4. 程序执行时堆栈空间限制与内存空间限制相同。
5. 提交的文件目录如下图所示，HB-00168 为考生准考证号，accepted、lucky、steady、strength 为题目规定的英文名称，目录中只包含源程序，不能包含其他任何文件。

```

HB-00168 ----- 准考证号建立文件夹
accepted ----- accepted.cpp
lucky ----- lucky.cpp
steady ----- steady.cpp
strength ----- strength.cp
  
```

马的移动(horse)

【题目描述】

在国际象棋和中国象棋中，马的移动规则相同，都是走“日”字，我们将这种移动方式成为马步移动。如图所示，从标号为0的点出发，可以经过一步马步移动到达标号为1的点，经过两步马步移动到达标号为2的点。

4	1	2	1	4
1	2	3	2	1
2	3	0	3	2
1	2	3	2	1
4	1	2	1	4

任意给出平面上的两点p和s，它们的坐标分别是 (x_p, y_p) 和 (x_s, y_s) ，其中 x_p 、 y_p 、 x_s 、 y_s 均为整数。从 (x_p, y_p) 出发经过一步马步移动可以到达 (x_p+1, y_p+2) 、 (x_p+2, y_p+1) 、 (x_p+1, y_p-2) 、 (x_p+2, y_p-1) 、 (x_p-1, y_p+2) 、 (x_p-2, y_p+1) 、 (x_p-1, y_p-2) 、 (x_p-2, y_p-1) 。假设棋盘足够大，且坐标可以为负数。现在请你求出从p点到s点至少需要经过多少次马步移动？

【输入格式】

从文件 horse.in 中读入数据。

输入一行四个整数 x_p, y_p, x_s, y_s ，彼此之间用空格隔开。

【输出格式】

输出到文件 horse.out 中。

输出一个整数，表示答案。

【样例输入】

1 2 7 9

【样例输出】

5

【数据范围与约定】

对于 100%的数据， $|x_p, y_p, x_s, y_s| \leq 10^7$ 。

愚蠢的副官 (sillyz)

【题目描述】

宇宙纪元45年，D将军与大魔王在银河两岸对垒。为了指挥方便，D将军将自己的防线从0开始标号，一直到某个难以计数的量（鉴于D军威武雄壮，军势浩大，我们可以认为最大标号大于 10^{18} ，而小于 10^{19} ）。他的得力军师L参谋在每个整点处部署了一支分队，以防防线无虞，避免大魔王的偷袭。

D将军身经百战，勇武无双，乃是全宇宙首屈一指的名将。麾下L参谋智勇双全，运筹帷幄，更是全宇宙绝无第二的奇才。不过俗话说得好，双拳难敌四手，独木难支，尽管手下不乏猛将谋臣，他们还是想培养能独当一面的帅才。于是D将军和L参谋决定让Z副官重新调度防线，来组织一次小规模进攻。

尽管D、L二人在战场上所向披靡，可由于国家政策上的漏洞，手下的人才质与量都让人心忧。靠着小心眼和小算盘爬到上去的Z副官就是一例。他尽管口若悬河，但只是纸上谈兵。真要带兵时，他反倒没了主意。打小喜欢玩数字游戏的Z副官，于是下达了这样一条指令：原来处于位置 n 的部队，转调到 n 与其各位数字之积的位置上。比如原来驻守在312坐标的X队长，将移驻到 $312*3*1*2=1872$ 坐标处。毫无疑问，0坐标处会集结大量的部队，Z副官将组织部队从此处发动进攻。

在Z副官指挥调度之时，D、L两人正在其他的防线视察。所以当他们回到前线时，他们被Z副官的调度计划惊呆了。整个防线因此而残破不堪，部队散落不均，根本无法抵挡大魔王的冲击。幸好D、L二人手中还有后备军，他们决定赶紧将后备军安排到前线。不过由于时间紧张，他们只能填补一段防线的空缺。他们找到了身为士官的你，要你告诉他们某段防线上现在有几支部队。由于他们并不打算参与Z副官的愚蠢进攻，所以他们不关心0点处的部队。

【输入格式】

从文件 `sillyz.in` 中读入数据。

输入只有一行，包含两个整数 A 、 B ，代表D将军和L参谋询问的区间 $[A, B]$ 。

【输出格式】

输出到文件 `sillyz.out` 中。

输出一个数字，代表 $[A, B]$ 中现有的部队数。

【样例输入】

145 192

【样例输出】

4

【数据范围与约定】

对于20%的数据，保证 $A, B \leq 1000$ 。

对于 40% 的数据，保证 $A, B \leq 10^6$ 。

对于 100% 的数据，保证 $1 \leq A, B \leq 10^{18}$ 。

集合(set)

【题目描述】

《集合论与图论》这门课程有一道作业题，要求同学们求出 $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ 的所有满足一下条件的子集：若 x 在该子集中，则 $2x$ 和 $3x$ 不能在该子集中。

同学们不喜欢这种具有枚举性的题目，于是把它变成了以下问题：对于任意一个正整数 n ，如何求出 $\{1, 2, \dots, n\}$ 的满足上述约束条件的子集个数。

【输入格式】

从文件 `set.in` 中读入数据。

输入一行一个正整数 n 。

【输出格式】

输出到文件 `set.out` 中。

输出一个整数，表示子集个数，答案对 1000000001 取模。

【样例输入】

4

【样例输出】

8

【样例输出】

有 8 个集合满足要求，分别是空集， $\{1\}$ ， $\{1, 4\}$ ， $\{2\}$ ， $\{2, 3\}$ ， $\{3\}$ ， $\{3, 4\}$ ， $\{4\}$ 。

【数据范围与约定】

对于 30% 的数据，有 $n \leq 20$ 。

对于 30% 的数据，有 $n \leq 1000$ 。

对于 100% 的数据，有 $n \leq 10^5$ 。

毕业旅行 (travel)

【题目描述】

又到了一年毕业的季节, Alex 和他们班的同学们打算出去旅行, 而选择旅行景点这个艰难的任务自然就落在了 Alex 身上。Alex 已经搜集了 n 个景点的信息, 这些景点之间某些可能会通过有向的道路连接, 景点和道路构成了一个有向无环图, 两个景点之间可能会有不止一条道路。Alex 想选择其中的一些作为旅行的目的地, 而他又希望任意的两个目的地都不连通。Alex 想让你帮忙计算一下, 他最多能选择多少目的地。

【输入格式】

从文件 travel.in 中读入数据。

第一行两个整数 n, m , 分别表示旅游景点数和道路数。

接下来 m 行, 每行两个整数 A, B , 表示有一条从景点 A 到景点 B 的有向道路。

【输出格式】

输出到文件 travel.out 中。

在第一行输出一个整数, 表示最多可以选择多少景点作为目的地。

在第二行输出若干个空格分开的整数, 表示 Alex 选择的景点编号。如果有多个方案, 输出任意一个即可, 编号的输出顺序任意。

【样例输入】

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

【样例输出】

```
3
1 3 7
```

【数据范围与约定】

对于 20% 的数据, 有 $1 \leq n \leq 20$ 。

对于 100% 的数据, 有 $1 \leq n \leq 200, 1 \leq m \leq n^2$ 。