

## 试题 A：猜拳

### 【问题描述】

Alice、Bob 和 Cindy 一起玩猜拳的游戏。

和两个人的猜拳类似，每一轮，他们会从石头、剪刀、布中各自选一个出拳，基本的胜负规则是石头赢剪刀、剪刀赢布、布赢石头。如果一轮中正好可以分成胜负两边，则负边的每个人要支付给胜边的每个人一块钱。如果无法分成胜负两边，则都不出钱。

比如，如果 Alice 出石头，而 Bob 和 Cindy 都出布，则 Alice 要分支付 Bob 和 Cindy 一块钱。

再如，如果 Alice 出石头，Bob 出剪刀，Cindy 出布，则都不出钱。

他们三人共进行了  $n$  轮游戏，请问最后每个人净赚多少钱？即赚的钱减去支付的钱是多少？

### 【输入格式】

输入的第一行包含一个整数  $n$ ，表示游戏总共进行了  $n$  轮。

接下来  $n$  行，每行三个整数，分别表示 Alice、Bob 和 Cindy 一轮中所出的拳，0 表示石头，1 表示剪刀，2 表示布。

### 【输出格式】

输出三个，每行一个整数，分别表示 Alice、Bob 和 Cindy 净赚的钱数。

### 【样例输入】

3

0 2 2

0 1 2

1 1 1

### 【样例输出】

-2

1

1

**【数据规模与给定】**

对于所有的评测用例， $1 \leq n \leq 100$ 。

**试题 B：特殊日期**

**【问题描述】**

一个日期由年、月、日组成，年份为四位数，月不超过两位，日期为不超过两位，小明喜欢把年月日连起来写，当月或日期的长度为一位时在前面补 0，这样形成一个八位数。

例如，2018 年 1 月 3 日写成 20180103，而 2018 年 11 月 15 日写成 20181115。

小明发现，这样写好，有些日期中出现了 3 位连续的数字，小明称之为特殊日期。例如，20181115 就是这样一个数，中间出现了连续的 3 个 1。当然，2011 年 11 月 11 日也是这样一个日期。

给定一个起始日期和一个结束日期，请计算这两个日期之间（包含这两个日期）有多少个特殊日期。

**【输入格式】**

输入两行，第一行包含一个八位数字，表示起始日期，第二行包含一个八位数字，表示结束日期。

**【输出格式】**

输出一行包含一个整数，表示有多少个特殊日期。

**【样例输入】**

20181101

20181130

**【样例输出】**

10

**【数据规模与约定】**

给定的日期一定是一个合法的日期，其中年份的范围为 1900 至 9999。结束日期不会在起始日期之前。

**试题 C：基因子序列**

**【问题描述】**

生物的基因都是由 4 种不同的碱基组成，一般用 A、T、G、C 表示这 4 种碱基。基因可以用按顺序表达的一串碱基来表示，例如 ATCACAGGT。

最近，小明最近在关注一个特别的碱基序列 S ( S 也是由 A、T、G、C 组成 )，他发现，如果一个基因中如果可以按出现的顺序提取出一些碱基和 S 正好相等，则这个基因可能具备某种性质。例如，当 S=TCG 时，我们可以从基因 ATCACAGGT 中提出出第 2、3、7 个碱基和 S 相等，而无法从基因 CGT 提取出一部分碱基与 S 相等。

当然，能提取的位置可能是多样的，比如我们可以从基因 ATCACAGGT 中提出出第 2、5、8 个碱基和 S 相等。小明想知道，在相等时从基因中提取的最后一个碱基的序号最小是多少。

**【输入格式】**

输入的第一行包含一个字符串 S，表示给定的碱基序列。

输入的第二行包含一个字符串 D，表示给定约定的基因。

**【输出格式】**

如果无法找到对应的提取方式，输出-1，否则输出在相等时从基因中提取的最后一个碱基的序号。

**【输入格式】**

TCG

ATCACAGGT

**【输出格式】**

7

**【样例说明】**

本题要找最小的答案，如果输出 8 是不正确的。

**【数据规模与约定】**

对于 40%的评测用例，给定的两个字符串的长度均不超过 1000；

对于所有评测用例，给定的两个字符串的长度均不超过 100000。

试题 ED：汉诺塔问题

**【问题描述】**

汉诺塔问题是一个经典的数学问题。

给定三根柱子 A、B、C，柱子 A 上按大小顺序放着 n 个大小不同的盘子，最下面的盘子最大，最上面的盘子最小。现在要将所有盘子从柱子 A 移动到柱子 C 中，问最少要移动多少次。

答案是最少  $2^{n-1}$  次。而且要以最少的次数完成移动，只存在一种方案。

比如，当  $n=3$  时，总共要移动 7 步：

第 1 步：最小的盘子中 A 移到 C，记为 A->C；

第 2 步：第 2 小的盘子从 A 移到 B，记为 A->B；

第 3 步：最小的盘子中 C 移到 B，记为 C->B；

第 4 步：第 3 小的盘子从 A 移到 C，记为 A->C；

第 5 步：最小的盘子中 B 移到 A，记为 B->A；

第 6 步：第 2 小的盘子从 B 移到 C，记为 B->C；

第 7 步：最小的盘子中 A 移到 C，记为 A->C。

请问，在第 x 步到第 y 步之间，有多少次 A->B，多少次 A->C，多少次 B->A，多少次 B->C，

多少次 C->A，多少次 C->B？

**【输入格式】**

输入的第一行包含一个整数  $n$ 。

第二行包含两个整数  $x, y$ ，用一个空格分隔。

**【输出格式】**

输出六行，每行一个整数。分别表示以上六个问题的答案。

**【样例输入】**

3

2 6

**【样例输出】**

1

1

1

1

0

1

#### 【数据规模与约定】

对于 30% 的评测用例， $1 \leq n \leq 10$ ， $1 \leq x \leq y \leq 2^{n-1}$ 。

对于 60% 的评测用例， $1 \leq n \leq 30$ ， $1 \leq x \leq y \leq 2^{n-1}$ 。

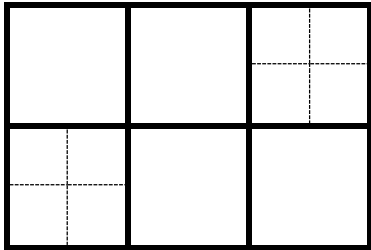
对于所有评测用例， $1 \leq n \leq 100$ ， $1 \leq x \leq y \leq 2^{n-1}$ ， $y \leq 10^{18}$ 。

#### 试题 E：游览

##### 【问题描述】

小 E 去一个城市玩，发现这里的道路都是东西向（称为大街，Street）或南北向的（称为大道，Avenue），将街区分成了很多个方块。

城市中一共有  $n$  条大街，从南向北依次编号 1 至  $n$ ，有  $m$  条大道，从东向西依次编号 1 至  $m$ 。这些大街和大道将城市分区了很多块区域，每一块都相与两条大街和两条大道相邻。有的区域是一个整块，行人无法进入。有的区域被分成了  $2 \times 2$  的小块，行人可以从正中间的道路通过。下图中给出了一个 3 条大街和 4 条大道的例子，一共有 6 块区域。



小 E 现在正站在第 1 大街第 1 大道，他打算游览这个城市，他的计划是走到第 n 大街第 m 大道，然后再走回来。小 E 不想绕路，也不想走重复的路，所以他希望去和回都是走的最短路径，并且路径中不会经过同一段路两次。

有很多种方案都能满足小 E 的要求，请告诉小 E 一共有多少种方案。

【输入格式】

输入的第一行包含两个整数 n，m，分别表示大街数量和大道数量。

接下来 n-1 行，每行包含 m-1 个整数，表示每块区域的信息，如果对应的整数是 0，表示一个行人无法进入的整块区域，如果对应的整数是 1，表示一个分成 2x2 小块的区域。为了方便与地图对应，输入的从上到下对应地图的从北到南，输入的从左到右对应地图的从西到东。因此，从输入来看，小 E 现在站在右下角，他要走到左上角再走回右下角。

【输出格式】

输出一个整数，表示总共有多少种方案。如果方案太多，请输出方案数除以 1000 的余数。

【样例输入】

3 4  
0 0 1  
1 0 0

**【样例输出】**

18

**【样例说明】**

对应着问题描述中的例子。

**【数据规模与约定】**

对于 20%的评测用例， $1 \leq n, m \leq 5$ ；

对于 40%的评测用例， $1 \leq n, m \leq 20$ ；

对于 60%的评测用例， $1 \leq n, m \leq 100$ ；

对于 100%的评测用例， $1 \leq n, m \leq 1000$ 。

**试题 F：资源运输**

**【问题描述】**

小 Z 最近沉迷于一款游戏：《浴火银河：联盟》。在这个游戏中，你可以拥有很多星球。每个星球上都可以开采资源，而运输资源则需要通过母舰在星球间飞行来实现。经过探索，小 Z 发现以当前自己所拥有的  $n$  个星球而言，走其中  $m$  条路线是最合适的。在宇宙中航行没有方向的限制，所以这  $m$  条路线都是双向的。由于小 Z 的运营不太好，所以这些最合适的路线不保证能连接所有  $n$  个星球，但聪明的小 Z 绝不会让某两个星球间有多于一条路线连接，也不会让一条路线的两端是同一个星球。



由于各个星球开采资源的能力不同，这些路线都有各自的重要程度  $W$ ，代表了这条路线的价值。同时，有丰富的游戏经验的小 Z 发现，在游戏中，为了使自己的资源运输达到最优的状态，需要在这  $m$  条较好的路线选择恰好  $n-1$  条，使得自己所拥有的  $n$  个星球联通。当然，有很多种方法来选这  $n-1$  条路线，每种选择方法  $P$  为这  $m$  条边的一个大小为  $n-1$  子集。根据经验，小 Z 定义每种选择方法的优秀程度为  $VP = \prod_{p \in P} W_p$ 。聪明的小 Z 很快就找到了优秀程度最大的选择方法，但另一个问题却困扰了他：如何求出这些选择方法的优秀程度的平均值？

由于小 Z 很讨厌小数，所以他只想知道这个平均值  $Ans$  在模 998244353 意义下的值。

(提示：可以证明  $Ans = p/q (p, q \in \mathbb{N})$ ，那么你输出的是一个整数  $s$ ，满足  $0 \leq s < 998244353$  并且  $s * q \equiv p \pmod{998244353}$ )

**【输入格式】**

第一行两个整数  $n, m$ ，表示星球数量和最合适的路线条数。

接下来  $m$  行，每行三个数  $a, b, c$ ，表示每条双向路线连接的两个星球编号。

**【输出格式】**

一行一个整数  $s$ ，表示问题描述中的输出。

**【样例输入】**

3 2

1 3 5

2 1 6

**【样例输出】**

30

**【样例说明】**

显然  $m=n-1$  时，只有一种选择方法，优秀程度为  $5*6=30$ ，所以输出为 30。

**【样例输入】**

7 7

7 6 126

3 7 826

1 2 909

5 6 665

2 3 768

1 4 301

1 3 365

**【样例输出】**

63511277

**【数据规模和约定】**

对于前 15%的数据：满足  $n, m \leq 15$

对于前 40%的数据：满足  $n, m \leq 50$

另有 10%的数据：满足  $m \leq n$

对于所有数据：满足  $n \leq 300$  并且  $n-1 \leq m \leq 1000, n \geq 2$ ，每条路线的重要程度  $0 \leq c < 998244353$

**试题 G：星际争霸 2**

**【问题描述】**

有一款游戏叫《星际争霸 2》，在这个游戏中，你需要建造一些造兵建筑，然后通过这些造

兵建筑生产你的部队，最终打败你的对手。

考虑简化版的《星际争霸 2》，开始的时候，你什么都没有，每一个时间单位中，你可以选择如下两件事情中的一种：

1，建造一个工厂。

2，让每个已有的工厂建造一艘战舰。

然而你的对手会向你发动进攻，每一波进攻形如 $(t, x)$ ，表示在第  $t$  个时间单位结尾，你的对手会派遣  $x$  艘战舰来进攻，此时如果你的战舰数量小于  $x$  你就战败了，否则你的战舰数量会对应的减少  $x$ ，如果你成功的防守住了所有的进攻，那么你就胜利了。

给定所有你对手的进攻信息。问你是否能够胜利，如果能，问你在对手最后一次进攻后最多剩多少战舰，如果不能，问你最多能抵挡多少次进攻。

#### 【输入格式】

本题包含多组数据。

第一行一个正整数  $T$ ，表示数据组数。

对于每一组数据，第一行一个正整数  $n$ 。

接下来  $n$  行，每行两个数  $t_i, x_i$ ，描述一波攻击（注意：不一定按照时间顺序给出）。保证对于  $i \neq j$ ，有  $t_i \neq t_j$ 。

#### 【输出格式】

对于每组数据。

如果你能够胜利输出"Victory"，第二行输出"Max warship:ans1"，ans1

表示你在最后一波攻击后最多能剩余多少战舰。

否则输出"Defeat"，第二行输出"Max level:ans2"，ans2

表示你最多能抵挡多少次进攻。

**【样例输入】**

2

3

3 2

5 3

10 15

3

4 3

8 10

9 12

**【样例输出】**

Victory

Max warship:1

Defeat

Max level:2

**【数据规模和约定】**

本题共有 20 个测试点，每个测试点 5 分，其特点如下：

测试点 1~2： $1 \leq n \leq 10$ ， $1 \leq t_i \leq 10$ 。

测试点 3~6： $1 \leq n \leq 500$ ， $1 \leq t_i \leq 5000$ 。

测试点 7~8： $1 \leq n \leq 5$ 。

测试点 9~10： $1 \leq n \leq 5000$ 。

测试点 11~13：保证每组数据的答案第一行全为 Defeat。

测试点 14~16：保证每组数据的答案第一行全为 Victory。

测试点 17~20：没有任何限制。

对于全部数据： $T=10$ ， $1 \leq n \leq 10^5$ ， $1 \leq t_i \leq 10^6$ ， $1 \leq x_i \leq 10^{18}$ ， $\sum x_i \leq 10^{18}$ 。

#### 试题 H：模糊滤镜

##### 【问题描述】

对于一个有序的信号  $s_1, s_2, \dots, s_n$ ，信号中的每个数都是正整数。当应用一个模糊滤镜在此信号上时，会得到新的信号  $t_1, t_2, \dots, t_n$ ，新信号的值为  $t_1 = \lfloor (s_1 + s_2) / 2 \rfloor$ ， $t_2 = \lfloor (s_1 + s_2 + s_3) / 3 \rfloor$ ， $t_3 = \lfloor (s_2 + s_3 + s_4) / 3 \rfloor$ ， $\dots$ ， $t_{n-1} = \lfloor (s_{n-2} + s_{n-1} + s_n) / 3 \rfloor$ ， $t_n = \lfloor (s_{n-1} + s_n) / 2 \rfloor$ ，其中  $\lfloor x \rfloor$  表示不超过  $x$  的最大整数。

现在给出了模糊后的信号  $t$ ，请计算信号  $s$ 。如果有多个  $s$  满足要求，请找到  $s_1$  最小的一种，如果有多个  $s_1$  相等的满足要求，请找出  $s_2$  最小的一种，依次类推，请找出  $s_1, s_2, s_3, \dots, s_n$  最小的一种。

##### 【输入格式】

输出的第一行包含一个整数  $n$ 。

第二行包含  $n$  个整数，依次为  $t_1, t_2, \dots, t_n$ 。

##### 【输出格式】

输出一行，包含  $n$  个整数，依次表示  $s_1, s_2, \dots, s_n$ 。注意， $s$  中的每个数都应是正整数。

##### 【样例输入】

1 2 3 4 5

**【样例输出】**

1 1 4 4 6

**【数据规模和约定】**

对于 40% 的评测用例， $2 \leq n \leq 20$ ，信号  $t$  中每个数为不超过 100 的正整数；

对于 60% 的评测用例， $2 \leq n \leq 300$ ，信号  $t$  中每个数为不超过 100 的正整数；

对于所有评测用例， $2 \leq n \leq 5000$ ，信号  $t$  中每个数为不超过 1000000 的正整数。

请注意，以上都是信号  $t$  中每个数的范围，信号  $s$  中每个数可能会超过此范围。

**试题 H：战线**

**【问题描述】**

A 国和 B 国正在进行战争，战争极其惨烈，两国都深感资源匮乏，于是两国准备进行和谈。

和谈的一项重要内容就是确定两国的边界。在一个平面上，A 国和 B 国的军事中心分别位于  $A=(X_A, Y_A)$ ， $B=(X_B, Y_B)$ ，平面中另有  $n$  个标志性建筑，分别位于  $(x_1, y_1)$ ， $(x_2, y_2) \dots (x_n, y_n)$ 。

为了方便建设，两国准备选取两个标志性建筑的连线作为边界。但他们都怀疑对手可能背后搞鬼在合约签定后私自开战，显然如果边界上某一点距离两个军事中心的距离差太大，则距离近的那一方可以很快的从军事中心调遣部队进攻该点，而距离远的那一方需要花很多的时间才能增援。所以他们定义一个边界的危险值为：对于这个边界上的任何一个点，该点距离两个军事中心的距离差的最大值（即对于线上的每一个点  $X$ ， $|AX-BX|$  的最大值）。两国当然都想要选择一个危险值最小的边界了，但是他们的大型电子设备（如每秒  $10^{10000}$  次运算的超级计算机）大都在战争中被破坏，所以只剩下了一些每秒大约  $10^8$  至  $10^{10}$  次运算的普

通计算机，而两国的统帅部又不想等太久，而你作为当时公认的计算界大佬，被要求在很快的速度之内解决这个问题，你只需要算出这个最小的危险值。

**【输入格式】**

第一行五个整数  $n, X_A, Y_A, X_B, Y_B$ 。

接下来  $n$  行，每行两整数，第  $i$  行输入  $x_i, y_i$ 。

**【输出格式】**

一行一个浮点数，表示最小的危险值，要求误差不超过  $10^{-6}$ ，可以输出多于或少于 6 位小数。

**【样例输入】**

3 -5 0 5 0

2 1

1 0

2 2

**【样例输出】**

7.2111025509

**【数据规模和约定】**

对于全部数据  $1 \leq n \leq 100000$ ，所有坐标绝对值小于等于  $10^9$ 。