

E0-算法第 0 次练习赛-数据结构复习

比赛简介

本次比赛为 E0-算法第 0 次练习赛-数据结构复习，供 2018 级-软件学院-算法分析与设计的同学复习数据结构使用。

本次比赛为热身比赛，不计入最后成绩。但是为了助教了解同学们的真实水平，请尽量独立完成比赛。

知识点范围涉及较广，包括栈、队列、树、图等内容。

今后所有的比赛中，如果没有额外说明，题目顺序与难度无关，题目难度与题面所称无关。

如果对题目有任何疑问，欢迎在 oj 上提问，或者 mail to moggl@qq.com。

A 二叉搜索树的和值

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：60/164 (36.59%) 正确率：60/558 (10.75%)

题目

知识点：二叉搜索树，不是模拟

二叉搜索树是一种特殊的二叉树（每个节点最多只有两个儿子的树）。树的每个节点上存有一个唯一的值，并且满足：这个节点的左子树内所有点的值都比这个节点的值小，且右子树内所有点的值都比这个节点的值要大。

我们定义一棵**二叉搜索树的和值**为当前树的所有节点的深度和（根节点的深度为 0）。现在有 N 个数需要插入一棵空树中。给定插入序列，请在每个元素被插入之后，输出当前树的**和值**。

输入

第一行为一个整数 n 接下来一行是 n 个各不相同的数字，这些数字在 $[1, n]$ 区间。

$(0 < n < 3000000 < n < 3000000)$

输出

输出 n 行，第 i 行整数表示第 i 个数插入树后，当前树的和值。

输入样例

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

输出样例

```
0
1
2
4
7
11
13
15
```

B Zexal 的电影院

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：73/97 (75.26%) 正确率：73/514 (14.20%)

题目

知识点：优先队列，排序

ZexalZexal 的电影院拿到了 nn 部电影的放映权，每部电影具有两个属性， LL （电影的时长）， VV （电影给观众带来的愉悦值）。看 KK 部电影所带来的愉悦值为 KK 部电影的时长之和乘以 KK 部电影中最小的愉悦值。例如，喜欢看一套 3 部电影，其时长分别为 $[5,7,4]$ 和愉悦度分别为 $[11,14,6]$ 那么这一套电影所带来的愉悦值为 $(5+7+4) * 6=96$ 现在电影院计划最多上映 kk 部不同的电影，那么电影院可以给观众带来的最大愉悦值是多少？

输入

第一行包含两个整数 n ($1 < n < 1e5$) 和 K ($1 < k < 1e3$) 其中 n 代表电影院所拥有放映权电影的总数， K 代表着可以上映的最大数量。

每个下一个 n 行包含两个整数 L_i 和 V_i 和 V_i
($1 < L_i < 1e6, 1 < V_i < 1e6, 1 < L_i < 1e6, 1 < V_i < 1e6$)

输出

电影院可以带给观众的最大的愉悦值

输入样例

```
4 3
4 7
15 1
3 6
6 8
```

输出样例

```
78
```

样例解释

我们可以选择电影 1,3,4，所以最大愉悦值是 $(4+3+6)*6=78$

C 连续子序列的权值

时间限制：200ms 内存限制：65536kb

通过率：82/125 (65.60%) 正确率：82/553 (14.83%)

题目

知识点：单调栈

我们定义连续序列 $a[p], a[p+1], \dots, a[q]$ 的权值为 $\max(a[p], a[p+1], \dots, a[q]) - \min(a[p], a[p+1], \dots, a[q])$ ，给定一个由 N 个整数组成的序列，请求出所有连续子序列的权值和。

输入

第 1 行：1 个数 N ，表示数组的长度。 ($1 \leq N \leq 50000$)

第 2 ~ $N+1$ 行：每行 1 个数，表示数组中的元素

($1 \leq A[p] \leq 50000$)

输出

输出所有连续子序列的权值和。

输入样例

```
5
1
2
3
4
5
```

输出样例

```
20
```

D Zexal 的拯救世界

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：111/161 (68.94%) 正确率：111/608 (18.26%)

题目

知识点：并查集

在一条数轴上坐落着 N 个国家，分别是 $1 \sim N$ 。一开始所有的国家都处于黑暗状态。接着 Zexal 使用 M 次魔法，第 i 次魔法将会为 $[L_i, R_i]$ 这些国家带来光明。请输出每次魔法使用后仍然处于黑暗状态下的国家数量。

输入

输入一行为 N 和 M 。下面 M 行每行两个数 L_i 、 R_i 。
 R_i ($1 \leq L_i \leq R_i \leq N \leq 200000, 1 \leq M \leq 200000$)

输出

输出 M 行，每次魔法使用后仍然处于黑暗状态下的国家数量。

输入样例

```
10 3
3 3
5 7
2 8
```

输出样例

```
9
6
3
```

Tips

线段树 (×)

E Zexal 的二叉树（签到）

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：217/225 (96.44%) 正确率：217/654 (33.18%)

题目

知识点：树，数论，dp，递归（都可以做）

上学期我们学习了二叉树，也都知道 3 个结点的二叉树有 5 种，现给你二叉树的结点个数 n ，要你输出不同形态二叉树的种数。

输入

第一个数为一个整数 $n(n \leq 30)$

输出

对于每组数据，输出一行，不同形态二叉树的种数。

输入样例

3

输出样例

5

F 多多岛

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：51/67 (76.12%) 正确率：51/207 (24.64%)

题目

知识点：树，古典概率

多多群岛是一个群岛，由 n 个岛屿构成，不同的岛屿之间由桥梁连接，一共有 $n-1$ 个桥梁，任意两个岛屿一定联通。从一座岛屿跨过一座桥梁到另一个岛屿的时间是 1。

多多群岛在只有一座桥与其他岛屿相连的岛屿上设有餐厅，就餐时间时，游客会选择距离他最近的餐厅就餐。

假设就餐时间时，一个游客在每座岛屿的概率相等，那么请问他到达餐厅花费时间的期望是多少。

输入

第一行一个正整数 n 表示岛屿的个数($2 \leq n < 105$)

接下来 $n-1$ 行，每行两个整数 x, y ，表示第 x 座岛和第 y 座岛之间有一座桥梁
($1 \leq x, y \leq n$)

输出

每组数据输出一行，保留 4 位小数

输入样例

```
2
1 2
```

输出样例

```
0.0000
```

G 生日宴会

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率: 72/91 (79.12%) 正确率: 72/329 (21.88%)

题目

知识点: 拓扑排序, 优先队列

贝克兰德的富商道恩·唐泰斯将要举办他的生日宴会, 他将要邀请 n 个客人。现在他面临一个问题, 安排客人的到场顺序。

在贝克兰德的社交礼仪中, 一场宴会的客人总是一个接一个地到达, 也就是说, 没有两个客人可以在同一时间到达。到达顺序也有一定的限制, 大佬应该在小弟全部到场后再到, 丈夫应该在妻子之前入场等等。

满足礼仪的顺序有多种, 但是因为不同的客人, 道恩对他们的熟悉度程度不同, 他想要在满足礼仪的情况下, 使得他熟悉的人先到场。

现在, 道恩对客人按照熟悉程度进行编号 $1-n$, 其中 1 号他最熟悉。然后客人之间有 m 个到场顺序限制。现在请你生成一个排序, 使得在满足到场限制的条件下, 使得 1 号尽可能早的入场, 然后 2 号, 3 号……以此类推

输入

第一行两个正整数 n, m ($1 \leq n \leq 105, 0 \leq m \leq 2 \times 10^5, 1 \leq n \leq 105, 0 \leq m \leq 2 \times 10^5$)

接下来 m 行, 每行两个整数 x, y , 表示 x 应该比 y 先到 ($1 \leq x, y \leq n, 1 \leq x, y \leq n$)

输出

一行, n 个人的排序, 保证有解

输入样例

```
3 1
3 1
```

输出样例

```
3 1 2
```


输入样例

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

输出样例

```
5 2 3 4 1
```

H 魔法阵

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：42/50 (84.00%) 正确率：42/161 (26.09%)

题目

知识点：最短路

克莱恩在一场冒险中得到了一个破损的魔法阵，这个魔法阵是一个有 n 个点 m 条边的有向有环图，任意两点之间最多只有一条边，每条边有一个能量值 a （可能是负数，别问问就是 magical），不存在负环。

克莱恩试图去修补这个魔法阵。已知，这个魔法阵缺少了 3 条边，且已经知道这 3 条边的起点和终点（有向）。对于每条边，克莱恩要赋予其一个能量值 c ，为了避免邪神出现，修补过程以及结束后也不能出现负环。

请问每次的最小花费是多少(保证有解，可以是负数)。

输入

第一行两个正整数 $n, m (1 \leq n \leq 300, n-1 \leq m \leq 500)$

接下来 m 行，每行三个整数 x, y, z ，表示 $x \rightarrow y$ 有一条权值为 z 的边 ($0 \leq x, y < n$, $-1000 \leq z \leq 1000$)
最后三行，每行两个整数 u, v 表示需要填补一条 $u \rightarrow v$ 的边

输出

三行，每行一个整数

输入样例

```
10 15
4 7 10
7 6 3
5 3 3
1 4 11
0 6 20
9 8 25
3 0 9
1 2 15
9 0 27
5 2 0
7 3 -5
1 7 21
5 0 1
9 3 16
1 8 4
4 1
0 3
6 9
```

输出样例

```
-11
-9
-45
```

I 治安点

时间限制: 300ms 内存限制: 65536kb

通过率: 33/45 (73.33%) 正确率: 33/181 (18.23%)

题目

知识点: 最短路, 最短路优化

贝克兰德有 n 个城镇, 这些城镇之间有 m 条道路连接, 每条道路有一个长度 l 。

zf 在其中 k 个城镇设置了治安点。当一个城镇发生事件时, 任意一个治安点都可以派人前往。但是为了节省资源, 往往会选择距离最近的治安点。

那么请问, 对于每一个城镇, 最近的治安点距离为多少。

输入

第一行一个整数 t 表示数据组数($1 \leq t \leq 10$)

每组数据第一行三个正整数 n, m, k ($1 \leq n \leq 10^3, n-1 \leq m \leq n * n / 2, 1 \leq k \leq n$)

第二行 k 个整数表示治安点所在的位置。

接下来 m 行, 每行三个整数 x, y, z , 表示 x, y 之间有一条权值为 z 的边 (无向边)
($1 \leq x, y \leq n, 1 \leq z \leq 10000$)

输出

每组数据一行, n 个数

输入样例

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

```
2 4 1
3 2 1
3 4 3
```

输出样例

```
0 1 2 0
```

J 不能和其他题目重名的最小生成树

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：54/66 (81.82%) 正确率：54/203 (26.60%)

题目

知识点：最小生成树的 Kruskal 算法

已知一个完全图唯一的最小生成树（即知道这个树所有边的端点和权值），其余的边权值未知，问这个完全图所有边权值和的最小值。

完全图是每对顶点之间都恰连有一条边的简单图。

输入

第一行一个整数 t 表示数据组数 ($1 \leq t \leq 10$)

每组数据第一行一个正整数 n ，表示完全图的点数 ($2 \leq n \leq 105$)

接下来 $n-1$ 行，每行三个整数 x, y, z ，表示 x, y 之间有一条权值为 z 的边（无向边）
($1 \leq x, y \leq n, 1 \leq z \leq 10000$)

输出

每组数据一行一个整数

输入样例

```
2
3
1 2 2
1 3 3
4
1 2 3
2 3 4
3 4 5
```

输出样例

```
9
29
```

E0-算法第 1 次练习赛

比赛简介

一些基本的递推、递归、分治练习

A E1-位运算

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：202/209 (96.65%) 正确率：202/509 (39.69%)

知识点

基础的位运算和二进制相关的知识大家在程序设计课上已经学到，这学期的[面向程序设计的硬件基础](#)也会给大家更深入的讲解。这里就不再赘述，只列举一下知识点，不熟悉的同学请自行熟悉一下。

- 逻辑运算符, &,|,~,^,!
- 移位 >>,<<

- 各种类型变量的长度
- 补码反码
- memset 初始化值一般设置为 0 or -1 or 0x3f

练习题

难度：简单

给出一个小于 2^{32} 的正整数 a ，将其低 16 位和高 16 位交换后输出（用十进制表示的正整数）。

输入

第一行一个正整数 t , 表示数据组数 ($0 < t < 1000$) 接下来 t 行，每行一个正整数 a ($0 < a < 2^{32}$)

输出

t 行，每行一个正整数

输入样例

```
2
1
1314520
```

输出样例

```
65536
249036820
```

样例解释

1 用二进制表示为 0000 0000 0000 0000 (高 16 位) 0000 0000 0000 0001 (低 16 位) 交换后，0000 0000 0000 0001 0000 0000 0000 0000 值为 65536

B E1-前缀和

时间限制: 1000ms 内存限制: 65536kb

通过率: 198/206 (96.12%) 正确率: 198/667 (29.69%)

知识点

前缀和是一种较为常见的预处理方式，能大大降低查询的时间复杂度。我们可以简单理解为“数列的前 n 项的和”。

对于一个给定的序列 A ，其前缀和 S 的定义如下：

$$S[i] = \sum_{j=1}^i A[j] \quad S[i] = \sum_{j=1}^i A[j]$$

预处理出来前缀和序列 S 后我们就可以 $O(1)O(1)$ 的查询区间和

$$\text{sum}(l,r) = S[r] - S[l-1] \quad \text{sum}(l,r) = S[r] - S[l-1]$$

练习题

给定一个长度为 n 的整数序列 A ，问连续 k 个整数的和的最大值。

输入

第一行两个正整数 n, k , ($0 < n < 10^6, 0 < k < n$)

第二行 n 个整数，表示序列 A , ($-10^6 < A_i < 10^6$)

输出

一行一个整数

输入样例

```
5 3
2 5 -4 10 3
```

输出样例

11

C E1-差分

时间限制: 1000ms 内存限制: 65536kb

通过率: 199/201 (99.00%) 正确率: 199/453 (43.93%)

知识点

差分，是一种和前缀和相对的策略。

对于一个给定的序列 A ，其差分序列 S 的定义如下：

$$B[i] = A[i] - A[i-1] \quad B[i] = A[i] - A[i-1]$$

易得对这个 B 序列做一遍前缀和就得到了原来的 A 序列。

差分可以帮助我们将原序列上的区间操作转换为单点操作，降低复杂度。

譬如使 $A[l,r]$ 每个数加上一个 d ，可以转换操作为 $B[l] + d, B[r+1] - d$

练习题

有 n 个长度为 1 的木板，编号依次为 $1-n$ ，在木板上执行 k 次操作，每次将编号为 x 到编号为 $x+y-1$ 的木板染上一种颜色，每次操作颜色不同。问 k 次操作后，一个木板最多被染几次色。

输入

第一行两个正整数 n, k ($0 < n < 10^6, 0 < k < 10^5$)
接下来 k 行，每行两个正整数 x, y ($1 \leq x \leq n, 1 \leq y \leq n$)

输出

一行一个整数

输入样例

```
5 3
1 3
1 4
1 2
```

输出样例

```
3
```

D E1-递归

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：191/202 (94.55%) 正确率：191/355 (53.80%)

知识点

递归大家应该都会吧

练习题

从 $1 \sim n$ 中选取任意多（大于 0）个数字，输出所有可能的选择方案

输入

一行一个整数 $n(1 \leq n \leq 10)$

输出

多行，每行一种方案

同一行内的数必须升序排列，相邻两个数用恰好 1 个空格隔开。

方案按照字典序由小到大输出。

输入样例

```
3
```

输出样例

```
1
1 2
1 2 3
1 3
2
2 3
3
```

E E1-分治

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：180/202 (89.11%) 正确率：180/632 (28.48%)

知识点

分治，分而治之。就是把一个复杂的问题分成两个或更多的相同或相似的子问题，直到最后子问题可以简单的直接求解，原问题的解即子问题的解的合并。

通常对一维序列，都是分解为两个子问题,l-mid,mid-r。

常见的分治算法，归并排序，二分等等。

练习题

逆序对的个数。

逆序对的定义：在一个序列 aa 中，如果 $i < j < k$ 且 $a_i > a_j$ 且 $a_i > a_k$ 那么 $a_i a_j a_k$ 就是一个逆序对。

输入

第一行一个数 n ，表示序列的长度。($1 \leq n \leq 105$)
接下来一行， n 个整数，保证在 `int` 范围内

输出

一行一个数，表示逆序对的个数

输入样例

```
5
1 2 3 4 5
```

输出样例

```
0
```

F E1-斐波那契数列

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：201/204 (98.53%) 正确率：201/295 (68.14%)

题目描述

相信大家都学过斐波那契数列，虽然很简单，但是斐波那契数列却是很重要的哦，那么让我们来复习一下斐波那契数列吧！

输入

多组数据输入

每行一个整数 n ($0 < n \leq 300$)

输出

对于每组数据，输出一行，为斐波那契数列第 n 项的值

输入样例

```
1
2
3
4
```

输出样例

```
1
1
2
3
```

G E1-等比数列求和

时间限制：200ms 内存限制：65536kb

通过率：172/196 (87.76%) 正确率：172/1221 (14.09%)

题面

已知 $a_i = a_1 \times q^{i-1}$ ，求 $\sum_{i=1}^n a_i$
结果可能很大，请对 987654323 取模

输入

第一行一个正整数 t ，表示数据组数

接下来 t 行，每行三个整数 n, a_1, q 。
($0 < n, a_1, q < 10^9, 0 < t < 10000$)

输出

t 行，每行输出一个整数，表示等比数列的和 mod 987654323 的值。

输入样例

```
2
3 2 7
3 2 1
```

输出样例

```
114
6
```

H E1-妙妙趣排序

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：130/162 (80.25%) 正确率：130/496 (26.21%)

题面

本题中：

一个即将排好序的序列定义为：将这个序列去除至多一个值后，新序列是严格递增的。

一个过滤器 $[u,v]$ 定义为：一个序列 a 经过过滤器 $[u,v]$ 后，

$a_u = \min(a_u, a_v)$ $a_v = \max(a_u, a_v)$ ，其他值不变。

妙妙趣排序器由 k 个过滤器组成，一个序列的妙妙趣排序需要依次经过排序器的 k 个过滤器。

那么请问， $1 \sim n$ 的全排列中，有几个序列经过给定的妙妙趣排序后可以变成即将排好序的序列。

输入

第一行一个正整数 t 表示数据组数 ($0 < t < 1000 < t < 100$)

接下来 t 组数据

每组数据第一行两个整数 n, k ($2 \leq n \leq 50, 0 \leq k \leq 10, 2 \leq n \leq 50, 0 \leq k \leq 10$)

每组数据接下来 k 行，每行两个整数 u, v ，表示一个过滤器 ($1 \leq u < v \leq n, 1 \leq u < v \leq n$)

输出

每组数据输出一行，一个整数

输入样例

```
4
4 0
4 1
1 2
4 3
1 2
2 3
1 2
4 6
1 2
2 3
1 2
3 4
2 3
1 2
```

输出样例

```
10
14
24
24
```

比赛简介

股票背包大礼包

推荐课外阅读，背包九讲 <https://www.kancloud.cn/kancloud/pack/70125>

A E2-01 背包

时间限制：5000ms 内存限制：65536kb

通过率：202/204 (99.02%) 正确率：202/674 (29.97%)

题面

有 N 件物品和一个容量为 V 的背包。第 i 件物品的费用是 $c[i]$ ，价值是 $w[i]$ 。求解将哪些物品装入背包可使价值总和最大。

输入

多组输入数据

每组数据第一行两个数 n, v ，表示物品的数量和背包的容量。

$(1 \leq n \leq 500, 1 \leq v \leq 30000)$

接下来 n 行，每行两个整数，表示物品的费用和价值 $(1 \leq c_i, w_i \leq 500)$

输出

每组数据一行一个数

输入样例

```
3 6
2 1
3 2
2 3
```

输出样例

5

B E2-完全背包

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：195/198 (98.48%) 正确率：195/352 (55.40%)

题面

有 N 种物品和一个容量为 V 的背包，每种物品都有无限件可用。第 i 种物品的费用是 $c[i]$ ，价值是 $w[i]$ 。求解将哪些物品装入背包可使这些物品的费用总和不超过背包容量，且价值总和最大。

输入

多组输入数据

每组数据第一行两个数 n, v ，表示物品的数量和背包的容量。

$(1 \leq n \leq 500, 1 \leq v \leq 30000)$

接下来 n 行，每行两个整数，表示物品的费用和价值 $(1 \leq c_i, w_i \leq 500)$

输出

每组数据一行一个数

输入样例

```
3 6
2 1
3 2
2 3
```


输出样例

9

C E2-多重背包

时间限制: 1000ms 内存限制: 65536kb

通过率: 187/193 (96.89%) 正确率: 187/696 (26.87%)

题面

有 N 种物品和一个容量为 V 的背包。第 i 种物品最多有 $m[i]$ 件可用，每件费用是 $c[i]$ ，价值是 $w[i]$ 。求解将哪些物品装入背包可使这些物品的费用总和不超过背包容量，且价值总和最大。

输入

多组输入数据

每组数据第一行两个数 n, v ，表示物品的数量和背包的容量。

$(1 \leq n \leq 500, 1 \leq v \leq 30000)$

接下来 n 行，每行三个整数，表示物品的费用,价值,数量

$(1 \leq c_i, w_i \leq 500, 1 \leq m_i \leq 200)$

输出

每组数据一行一个数

输入样例

```
2 10
2 1 3
3 2 2
```

输出样例

6

D E2-组合背包

时间限制: 1000ms 内存限制: 65536kb

通过率: 187/189 (98.94%) 正确率: 187/296 (63.18%)

题面

组合背包：有的物品只可以取一次（01 背包），有的物品可以取无限次（完全背包），有的物品可以取的次数有一个上限（多重背包）。

输入

多组输入数据

每组数据第一行两个数 n, v ，表示物品的数量和背包的容量。

$(1 \leq n \leq 500, 1 \leq v \leq 30000)$

接下来 n 行，每行三个整数，表示物品的费用,价值,数量

$(1 \leq c_i, w_i \leq 500, 1 \leq m_i \leq 200)$ ，如果 m 等于 233 表示物品可以无限取。

输出

每组数据一行一个数

输入样例

```
3 10
2 2 233
2 3 1
3 4 3
```

输出样例

13

E E2-股票 I

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：193/197 (97.97%) 正确率：193/482 (40.04%)

题面

假设您有一个数组，第 i 个元素是第 i 天给定股票的价格。

如果只允许您最多完成一笔交易（即买入和卖出一股股票），请设计一种算法以找到最大的利润(卖出的价格-买入的价格)。

请注意，您不能在买股票之前卖出股票。

输入

多组输入数据

每组数据第一行一个数 n 。($1 \leq n \leq 105$)

接下来一行 n 个数表示股票的价格($1 \leq a_i \leq 109$)

输出

每组数据一行一个数

输入样例

```
5
1 2 3 4 5
```

输出样例

4

F E2-股票 II

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：187/197 (94.92%) 正确率：187/556 (33.63%)

题面

假设您有一个数组，第 i 个元素是第 i 天给定股票的价格。

设计算法以找到最大的利润。您可以根据需要完成尽可能多的交易。

请注意，无法同时进行多项交易（即必须先出售股票才能再次购买）

输入

多组输入数据

每组数据第一行一个数 n 。($1 \leq n \leq 105$)

接下来一行 n 个数表示股票的价格($1 \leq a_i \leq 109$)

输出

每组数据一行一个数

输入样例

5

1 2 3 4 5

输出样例

4

G E2-股票 III

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：180/188 (95.74%) 正确率：180/485 (37.11%)

题面

假设您有一个数组，第 i 个元素是第 i 天给定股票的价格。

设计算法以找到最大的利润。您最多可以完成两次交易。

请注意，无法同时进行多项交易（即必须先出售股票才能再次购买）

输入

多组输入数据

每组数据第一行一个数 n 。($1 \leq n \leq 10^5$)

接下来一行 n 个数表示股票的价格($1 \leq a_i \leq 10^9$)

输出

每组数据一行一个数

输入样例

5

1 2 3 4 5

输出样例

4

H E2-股票 IV

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：170/186 (91.40%) 正确率：170/712 (23.88%)

题面

假设您有一个数组，第 i 个元素是第 i 天给定股票的价格。

设计算法以找到最大的利润。您最多可以完成 k 次交易。

请注意，无法同时进行多项交易（即必须先出售股票才能再次购买）

输入

多组输入数据

每组数据第一行两个数 n, k ，表示总天数和最多交易次数。($1 \leq n, k \leq 10^3$)

接下来一行 n 个数表示股票的价格($1 \leq a_i \leq 10^9$)

输出

每组数据一行一个数

输入样例

```
5 2
1 2 3 4 5
```

输出样例

4

E3-算法第 3 次练习赛

比赛简介

最大流，二分图，二分，贪心

A E3-网络流问题来了

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：177/191 (92.67%) 正确率：177/435 (40.69%)

题目描述

想哥带着叶姐去了游乐园，有个项目可以让他们在一个 $m*n$ ($m,n \leq 30$) 方格中，取走一些礼物，同时要求任意 2 个取走的礼物所在方格没有公共边，且取出的礼物让叶姐的满意度最大。

想哥忙于学(lian)习(ai)，难以完成，所以求助于你。

输入

第 1 行有 2 个正整数 m 和 n ，分别表示棋盘的行数和列数。

接下来的 m 行，每行有 n 个正整数，表示方格中的礼物的满意度。

输出

输出一行，为最大满意度

输入样例

```
3 3
1 2 3
3 2 3
2 3 1
```

输出样例

```
11
```

B E3-婚车

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：185/193 (95.85%) 正确率：185/587 (31.52%)

题目描述

航哥是个土豪，他想要在让城市布满他的婚车。但是城市的每条道路单位时间能通过的婚车是有限的，超出则会造成拥堵。他在 1 号点屯了足够数量的车子，他想知道从城市 1 号点派出婚车去 n 号点迎接新娘，在买通交警只允许他的婚车在车道上行驶的条件下，足够多时间之后，n 号点单位时间内最多能容纳多少量婚车。

道路都是双向的

输入

第一行两个整数，n 和 m，n 为点数，m 为边数，点的标号为 1~n。

接下来 M 行，每行三个整数 a, b, c，表示城市中两个点之间有一条单位时间最多通行 c 辆车的道路。

建图连边之前请注意审题.....

$1 \leq n \leq 1000$

$1 \leq m \leq 100000$

$1 \leq a, b \leq n, a \neq b$
 $1 \leq a, b \leq n, a \neq b$

$1 \leq c \leq 10$
 $1 \leq c \leq 10$

输出

输出一个整数，点 n 处单位时间内最多接受的婚车数量。

输入样例

```
4 6
1 2 5
1 3 2
1 4 3
2 3 3
2 4 3
3 4 10
```

输出样例

10

C E3-要成为魔法少女吗!!

时间限制: 1000ms 内存限制: 65536kb

通过率: 184/188 (97.87%) 正确率: 184/327 (56.27%)

题目描述

酸奶酱是一位魔法少女，并且她很热衷于点化她的其他小伙伴和她一起成为魔法少女。

现在有一个棘手的问题摆在酸奶酱面前——她有 M 套成为魔法少女不可缺少的魔法战斗服，以及 N 个想成为魔法少女的小伙伴。魔法战斗服是有灵性的，它有想要跟随的主人。酸奶酱想尽可能多的把更多的魔法战斗服分给她的小伙伴，她现在想知道最多能有几套魔法战斗服能被交到她的小伙伴手里。

注意：一位小伙伴只能拿一件魔法战斗服，一件魔法战斗服也只能交给一位小伙伴。

输入

第一行为两个整数 N 和 M ，分别表示小伙伴的数量和魔法战斗服的数量。（ $0 \leq N$ ， $M \leq 100$ ）

接下来 M 行，第 i 行的第一个整数 K 表示第 i 件魔法战斗服想要跟随的主人的数量。接下来 K 个整数 num ，表示魔法战斗服想要跟随的主人编号。（ $0 \leq K$ ， $num \leq N$ ）

输出

对于每组数据，输出一行，为最多能送出的魔法战斗服的数量。

输入样例

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

输出样例

```
3
```

D E3-SkyLee 的脱单大计

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：165/179 (92.18%) 正确率：165/807 (20.45%)

题目描述

SkyLee 想要脱单，可是他又不想拆散可能在一起的有缘人，毕竟 SkyLee 是一个善良的人。

SkyLee 想知道最理想的情况下，即可能在一起的人数最多时，还有哪些女生仍然是单身。假设学校男女比非常和谐，恰好为 1: 1（肯定不是北航啦，别幻想了 QAQ）

输入

多组数据输入

第一行一个整数 n ，为学校男生数量或女生数量（都一样的啦）保证 $n < 10000$

接下来 1 行，每行 n 个整数 $a[i]$ (表示男生 i 暗恋的女生编号)

接下来 1 行，每行 n 个整数 $b[i]$ (表示女生 i 暗恋的男生编号)

（如果暗恋的人编号为 0 说明没有暗恋的人）

输出

对于每组数据，输出一行，为最后剩下的女生的人数

输入样例

```
3
1 1 1
2 0 1
```

输出样例

```
1
```

E E3-计网的烦恼

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：166/177 (93.79%) 正确率：166/304 (54.61%)

题目描述

计网课上有一道题：一条街道安装无线网络，需要放置 M 个路由器。整条街道上一共有 N 户居民，分布在一条直线上，每一户居民必须被至少一台路由器覆盖到。现在的问题是，所有路由器的覆盖半径是一样的，我们希望用覆盖半径尽可能小的路由器来完成任务，因为这样可以节省成本。

输入

输入第一行包含两个整数 M 和 N ，以下 N 行每行一个整数 H_i 表示该户居民在街道上相对于某个点的坐标。

输出

输出仅包含一个数，表示最小的覆盖半径，保留一位小数。

输入样例

```
2 3
1
3
10
```

输出样例

```
1.0
```

HINT

【样例输出】（在 2，10 位置上各放一个）

【数据规模】

对于 100% 的数据，有 $1 \leq N, M \leq 100000$ ， $-10000000 \leq H_i \leq 10000000$ 。

2018 级算法第一次讲评课

比赛简介

考虑到有些同学可能已经掌握了助教要讲的内容，放一些有趣的题目练练手～此次比赛不占成绩比重～

A AlvinZH 的小面包

时间限制：300ms 内存限制：65536kb

通过率：66/73 (90.41%) 正确率：66/152 (43.42%)

题目描述

AlvinZH 和水水暑假里一块儿参加了某大型活动，每次训练都可以得到一些小面包，然而水水不满足，妄图染指 AlvinZH 的小面包，于是提出了一个小游戏，向 AlvinZH 发起挑战，游戏规则如下：

AlvinZH 和水水一共拿出 nn （ nn 为 **奇数**）个小面包，混合后随意分为 mm （ mm 为 **偶数**）袋，随意排成一行。AlvinZH 和水水轮流行动，每次行动可以从剩下面包的 **最左边** 或 **最右边** 取走一袋，直至取完所有小面包。最终取得小面包总数多的玩家获胜，可以赢得所有小面包。

聪明的水水让 AlvinZH 先选（殊不知 AlvinZH 也很聪明，哼哼），假设 AlvinZH 和水水都足够聪明，请你判断水水的阴谋可以成功吗？

输入

输入包含多组数据。

每组数据，第一行为两个正整数 nn 、 mm ，含义见题目描述（ $1 \leq n \leq 10^6$ ， $2 \leq m \leq 10^3$ ）。

接下来一行为 mm 个整数 X_i ，空格分隔，表示从左到右每袋小面包的数量（ $1 \leq X_i \leq 10^6$ ）。

输出

对于每组数据，若 AlvinZH 获胜，则输出“HuiGeNB”，若水水获胜，则输出“ShuiShuiNB”，否则输出“NBNB”，不包含引号。

输入样例

```
5 2
2 3
```

输出样例

HuiGeNB

B AlvinZH 的小面包 II

时间限制：300ms 内存限制：65536kb

通过率：29/41 (70.73%) 正确率：29/118 (24.58%)

题目描述

AlvinZH 和水水暑假里一块儿参加了某大型活动，每次训练都可以得到一些小面包，然而水水不满足，妄图染指 AlvinZH 的小面包，于是提出了一个小游戏，向 AlvinZH 发起挑战，游戏规则如下：

AlvinZH 和水水一共拿出 nn 个小面包，混合后随意分为 mm 袋，随意排成一行。AlvinZH 和水水轮流行动，每次行动可以从剩下面包的 **最左边** 或 **最右边** 取走一袋，直至取完所有小面包。最终取得小面包总数多的玩家获胜，可以赢得所有小面包。

聪明的水水让 AlvinZH 先选（殊不知 AlvinZH 也很聪明，哼哼），假设 AlvinZH 和水水都足够聪明，请你判断水水的阴谋可以成功吗？

输入

输入包含多组数据。

每组数据，第一行为两个正整数 nn 、 mm ，含义见题目描述（ $1 \leq n \leq 10^6$ ， $1 \leq m \leq 10^3$ ）。

接下来一行为 mm 个整数 X_i ，空格分隔，表示从左到右每袋小面包的数量（ $1 \leq X_i \leq 10^6$ ）。

输出

对于每组数据，若 AlvinZH 获胜，则输出“HuiGeNB”，若水水获胜，则输出“ShuiShuiNB”，否则输出“NBNB”，不包含引号。

输入样例

```
5 2
2 3
```

输出样例

```
HuiGeNB
```

输入样例 2

```
5 3
1 3 1
5 3
1 1 3
```

输出样例 2

```
ShuiShuiNB
HuiGeNB
```

Hint

对于下列特殊的输入数据，你的输出对吗？

输入：

```
25 7
7 3 1 3 1 3 7
16 4
3 1 5 7
```

输出：

```
ShuiShuiNB
HuiGeNB
```

C AlvinZH 掉坑里了

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：71/72 (98.61%) 正确率：71/123 (57.72%)

题目描述

AlvinZH 掉进坑里了。

幸运的是，这坑竟然是宝藏迷宫的入口。迷宫为 $n*m$ 的矩阵，每个格子里有一定数目的金币，AlvinZH 现在位于迷宫的左上角，而出口在迷宫的右下角，而且 AlvinZH 只能向下或向右前进。

AlvinZH 想在出去的同时，能取得最大数目的金币，快来帮他计算一下能取得的最大金币数吧！

输入

输入包含多组数据。

每组数据第一行为两个正整数 n 、 m ($2 \leq n, m \leq 500$)。

接下来 n 行，每行 m 个正整数，为该格子的金币数，数字以空格隔开。

输出

对于每组数据，输出一行，为能取得的最大金币数（答案在 `int` 范围内）。

输入样例

```
3 3
1 1 3
3 3 3
3 1 1
```

输出样例

```
11
```

D AlvinZH 又掉坑里了

时间限制：1000ms 内存限制：100000kb

通过率：29/36 (80.56%) 正确率：29/124 (23.39%)

题目描述

AlvinZH 又掉进坑里了。

幸运的是，这坑竟然还是宝藏迷宫的入口。迷宫为 $n*m$ 的矩阵，每个格子里有一定数目的金币，AlvinZH 现在位于迷宫的左上角，而出口竟然就在入口的位置，不过有了上次的经历，AlvinZH 知道这里面有很多金币，他决定溜一圈再出去。他先从左上角走到右下角，他只能向下或向右前进；然后从右下角走回左上角，这次他只能往上或往左走。

AlvinZH 想在出去的同时，能取得最大数目的金币，快来帮他计算一下能取得的最大金币数吧！

请注意内存限制。

输入

输入包含多组数据。

每组数据第一行为两个正整数 n 、 m ($2 \leq n, m \leq 200$)。

接下来 n 行，每行 m 个正整数，为该格子的金币数，数字以空格隔开。

输出

对于每组数据，输出一行，为能取得的最大金币数（答案在 `int` 范围内）。

输入样例

```
3 3
1 1 3
3 3 3
3 1 1
```

输出样例

```
16
```

E AlvinZH 双掉坑里了

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：41/45 (91.11%) 正确率：41/136 (30.15%)

题目描述

AlvinZH 双掉进坑里了！

幸运的是，这坑竟然是宝藏迷宫的入口。这一次 AlvinZH 机智地带了很多很多背包——装金币！

假设现在 AlvinZH 捡到了 n 块金币，他一共带了 m 个背包，每个背包可以装任意多金币，但 AlvinZH 不允许有空的背包。

请你帮他计算一下一共有多少种装金币的方法吧！

注意：所有背包看作相同，即 $\{1,3\}$ 和 $\{3,1\}$ 是同一种方法。

输入

输入包含多组数据。

每组数据包含两个正整数，为金币数 n ($1 \leq n \leq 10^4$)，背包数 m ($1 \leq m \leq 10^3$ ，且 $m \leq n$)。

输出

对于每组数据，输出一行，为使用所有背包装金币的方法数（结果对 1000007 取模）。

输入样例

```
4 2
9 3
```

输出样例

```
2
7
```

样例解释

4: {1,3}{2,2};

9: {1,1,7}{1,2,6}{1,3,5}{1,4,4}{2,2,5}{2,3,4}{3,3,3}。

HINT

这不是简单的背包问题，请勿套公式。

AlvinZH: 其实和背包没有任何关系~

F AlvinZH 爻掉坑里了

时间限制：2000ms 内存限制：100000kb

通过率：25/29 (86.21%) 正确率：25/87 (28.74%)

题目描述

AlvinZH 爻掉坑里了！

幸运的是，这坑竟然是宝藏迷宫的入口。这一次 AlvinZH 机智地带了很多很多背包——装金币！

假设现在 AlvinZH 捡到了 n 块金币，他一共带了很多个背包，每个背包可以装任意多金币，这一次 AlvinZH 允许有空的背包，但不允许有装了相同数量金币的背包。

请你帮他计算一下一共有多少种装金币的方法吧！

请注意内存限制。

输入

输入包含多组数据。

每组数据只含一个正整数，为金币数 n ($1 \leq n \leq 50000$)。

输出

对于每组数据，输出一行，为装金币的方法数（结果对 1000007 取模）。

输入样例

```
4
6
```

输出样例

```
2
```

样例解释

4: {4}、{1,3};

G AlvinZH 殁掉坑里了

时间限制: 1000ms 内存限制: 65536kb

通过率: 11/14 (78.57%) 正确率: 11/38 (28.95%)

题目描述

AlvinZH 殁掉进坑里了！

依然幸运的是，这坑竟然是宝藏迷宫的入口。这一次 AlvinZH 依然机智地带了很多很多背包——装金币！

假设现在 AlvinZH 捡到了 n 块金币，他一共带了很多个背包，每个背包可以装任意多金币，这一次 AlvinZH 任性了，他想随便装：随便装多少个袋子，袋子里随便装多少个金币。

请你帮他计算一下一共有多少种装金币的方法吧！

注：所有背包看作相同，即{1,3}和{3,1}是同一种方法。

难题慎入

输入

输入包含多组数据。

每组数据只含一个正整数，为金币数 n ($1 \leq n \leq 50000$)。

输出

对于每组数据，输出一行，为装金币的方法数（结果对 1000007 取模）。

输入样例

```
4
6
```

输出样例

```
5
11
```

样例解释

4: {4}、{1,3}、{2,2}、{1,1,2}、{1,1,1,1}; 6: {6}、{1,5}、{2,4}、{3,3}、{1,2,3}...{1,1,1,1,1,1}。

HINT

这更不是简单的背包问题了，甚至不是背包问题，这和大数学家欧拉有关~

H AlvinZH 不想掉坑里了

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：12/14 (85.71%) 正确率：12/76 (15.79%)

题目描述

AlvinZH 不想掉坑里了，可是他还是掉坑里了。

幸运的是，这坑竟然又是宝藏迷宫的入口。不幸的是，这迷宫里竟然一个金币也没有！

AlvinZH 迫切地想出去，因为他双十一买的糖袋快递到了：）他发现这个迷宫有很多个出口（入口也是一个出口，且编号为 1），而且之间还有一些连通的小路，AlvinZH 想尽快地从某些出口出去，你来帮帮他吧。

输入

输入包含多组数据。

每组数据第一行包括三个正整数 n, m, k ，分别代表出口的数量、连通小路数量、想去的出口数量。保证 $1 \leq n \leq 100000$ ， $1 \leq m \leq 1000000$ ， $1 \leq k \leq 1000$ 。

接下来 m 行，每行三个正整数 x, y, t ，代表从 $x(y)$ 出口与 $y(x)$ 出口需要花 t 分钟，保证 $1 \leq x, y \leq n$ ， $1 \leq t \leq 1000$ 。

接下来 k 行，每行一个正整数 des ($1 \leq des \leq n$)，代表 AlvinZH 想去的出口编号。

保证输入数据中不存在重边，不存在自环，边权都大于 0，注意各数据的范围。

输出

对于每组数据，输出 k 行，每行输出形如“Case T:ans”，其中 T 代表第 T 种情况 ($1 \leq T \leq k$)， ans 为从入口 1 到出口 des 的最少时间，如果不能到达该点，则 $ans=-1$ 。每组数据的输出之间多输出一个空行，具体见样例。

输入样例

```
3 3 2
1 2 3
2 3 4
1 3 5
2
3
5 4 3
1 2 2
1 3 2
3 4 1
2 4 1
3
4
5
```

输出样例

```
Case 1:3
```

Case 2:5

Case 1:2

Case 2:3

Case 3:-1

C1-2018 级算法第一次上机

比赛简介

考点：分治（归并排序）、优先队列、递归、简易递推、斐波那契变形、排序

注意事项（1）：难度不一定按顺序排序，部分题目有部分分。 上机时长：一个半小时
总体难度适中 请大家合理安排做题时间

注意事项（2）：平时上机注意诚信，自主做题，严禁直接复制网上和他人代码，上机结束后会选择部分同学上来讲题。

A C1-冒泡排序

时间限制：300ms 内存限制：65536kb

通过率：167/211 (79.15%) 正确率：167/711 (23.49%)

题面

使用冒泡排序将一个序列由小到大排序，请问这个过程中，序列中的元素一共交换了多少次？

输入

第一行一个数 n ，表示序列的长度。($1 \leq n \leq 105$)
接下来一行， n 个整数，保证在 `int` 范围内

输出

一行一个数，表示冒泡排序的交换次数

输入样例

```
5
1 2 3 4 5
```

输出样例

```
0
```

B C1-Half

时间限制：300ms 内存限制：65536kb

通过率：112/190 (58.95%) 正确率：112/769 (14.56%)

题面

有 n 个数。每次操作可以使一个数的值减半（除以 2 向下舍入）。请问 k 次操作后，这些数的和最小为多少。

输入

多组输入数据

每组数据第一行两个数 n, k ($1 \leq n \leq 10^5, 1 \leq k \leq 10^5$)
接下来一行 n 个数 a_i ($1 \leq a_i \leq 10^9$)

输出

每组数据输出一行，一个整数

输入样例

```
1 1
```

3

输出样例

1

C C1-pair

时间限制: 1000ms 内存限制: 65536kb

通过率: 3/22 (13.64%) 正确率: 3/57 (5.26%)

题面

c++中有一个非常方便的结构体 `pair<type,type>`

现在我们定义一个合法的，只有 `pair` 和 `int` 构成的 `pair` 如下：

- 当且仅当 `type` 为 `int` 或者 `pair<type,type>` 时，`pair<type,type>` 合法

例如 `pair<int,int>` 和 `pair<pair<int,int>,int>` 是一个合法的 `pair`

现在给你多个 `pair` 和 `int` 字符串，按照给出 `pair` 和 `int` 的顺序,添加 '<', '>', ',' 这三个符号,使得给出的串成为一个合法的 `pair<type,type>`。

如果不行，输出 `Error occurred`

输入

第一行一个数字 `t` 表示数据组数 ($1 \leq t \leq 100$)

每组数据两行，第一行一个数字 `n` 表示字符串个数， ($0 \leq n \leq 10000$)，第二行 `n` 个字符串，只会是 `pair` 或者 `int`

输出

一行一个字符串

输入样例 1

```
3
5
pair pair int int int
2
pair int
1
int
```

输出样例 1

```
pair<pair<int,int>,int>
Error occurred
Error occurred
```

D C1-希尔伯特曲线

时间限制：200ms 内存限制：65536kb

通过率：1/6 (16.67%) 正确率：1/11 (9.09%)

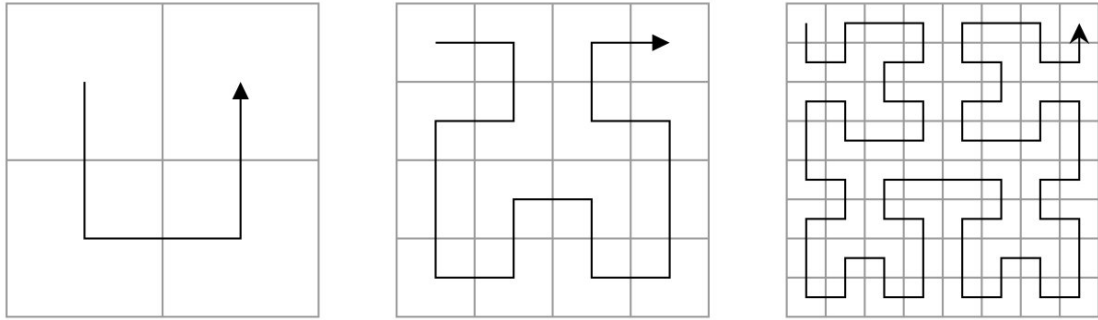
题面

由德国数学家戴维·希尔伯特（David Hilbert）发明的希尔伯特曲线是最著名的分形曲线之一。

希尔伯特曲线的形式定义是递归的。第 i 个希尔伯特曲线可以通过以下方式连接四个 $(i-1)$ 个希尔伯特曲线来形成：

1. 将网格划分为四个象限；
2. 在主对角线上（从左上方到右下方）反转第 $(i-1)$ 个希尔伯特曲线，并将其放置在左上象限中；
3. 将第 $(i-1)$ 个希尔伯特曲线的两个副本分别放在左下象限和右下象限中；
4. 跨次对角线（从右上到左下）反转第 $(i-1)$ 个希尔伯特曲线，并将其放置在右上象限中。

前三个希尔伯特曲线如下所示。



现在沿希尔伯特曲线对点进行编号，第 i 个希尔伯特曲线上的点依次编号为 $1 \sim 2^{2i} - 1$ 。那么，请问第 n 个希尔伯特曲线上的两点 a, b 之间的距离的平方。（所有点都在方格中心，方格边长为 1）

输入

多组输入数据。

每组一行，三个数字 n, a, b ，分别表示第 n 个希尔伯特曲线上的两点 a, b 的编号 ($1 \leq n \leq 31, 1 \leq a, b \leq 2^{2n} - 1, 1 \leq a, b \leq 2^{2n} - 1$)

输出

每行一个整数，表示 a, b 两点之间的距离。

输入样例

1 1 4

输出样例

1

E C1-点灯

时间限制：300ms 内存限制：65536kb

通过率: 5/62 (8.06%) 正确率: 5/196 (2.55%)

题面

有 n 个灯, 编号 $0 \sim n-1$, 一开始都是关闭状态。

每次操作会拨动一个区间 $[L, R]$ 灯的开关, 也就是说, 对于灯 i , $L \leq i \leq R$, 如果 i 是关闭状态, 则操作会使灯亮, 反之会使灯灭。

请问 k 次操作后有多少灯亮着。

输入

多组输入数据

每组数据第一行两个数 n, k ($1 \leq n \leq 10^9, 1 \leq k \leq 10^5$)

接下来 k 行, 每行两个数 l, r ($0 \leq l \leq r \leq n-1$)

输出

每组数据一行一个数, 表示最后灯亮的个数

输入样例

```
10 1
2 6
```

输出样例

```
5
```

F C1-Zexal 的过河

时间限制: 500ms 内存限制: 65536kb

通过率: 71/147 (48.30%) 正确率: 71/450 (15.78%)

题目描述

ZexalZexal 打算借助河中间的**金砖**过到河对岸去。ZexalZexal 从**第一块金砖**出发，接下来他可以走到第二块金砖或第三块金砖，有时候走的很不爽，甚至可以直接跨过两个金砖，到达第四块金砖，但是**不能连续两次这种操作**，因为这样消耗体能比较大。现在假设河中含 n 块金砖，且这些金砖呈直线分布，请你计算出 Zexal 从**第一块金砖**出发有多少种**安全**的过河方法。

输入

输入将由多组测试数据组成，以 **EOF** 结尾。

每组数据只有一行，为河中的总金砖数 n ($0 < n \leq 50$) n ($0 < n \leq 50$)。

输出

对于每组数据，输出一行，为过河的方法数。

输入样例

```
1
2
3
```

输出样例

```
1
2
4
```

样例解释

- 1: 一步走完;
- 2: 先走到 2 再走完，或者直接走完;
- 3: 111 或 12 或 21 或 3。

C2-2018 级算法第二次上机

比赛简介

考点：递推，dp

请把课本的例题或者老师的 ppt 过一遍

A C2-妙妙趣和值

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：0/5 (0.00%) 正确率：0/15 (0.00%)

超难题，先看别的

题面里带 Zexal 的都不会太难～

题面

定义一个长度为 k 的数组 a_1, a_2, \dots, a_k 的妙妙趣值是

$$\min_{1 \leq i < j \leq k} |a_i - a_j|$$

那么请问对于一个长度为 n 的序列，所有长度为 k 的子序列的妙妙趣值和为多少。

某个序列的子序列是从最初序列通过去除某些元素但不破坏余下元素的相对位置（在前或

在后）而形成的新序列。

答案为 100000007 取模

输入

第一行两个数 n, k ，表示序列的长度，子序列的长度。($2 \leq k \leq n \leq 1000$)

接下来一行， n 个整数 a_1, a_2, \dots, a_n , ($0 \leq a_i \leq 10^5$)

输出

一行一个数，表示妙妙趣值和

输入样例

1 7 3 5

输出样例

8

样例解释

长度为 3 的子序列有 [1,7,3], [1,3,5], [7,3,5], [1,7,5]，每一个妙妙趣值都是 2

B C2-与非门

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：4/7 (57.14%) 正确率：4/14 (28.57%)

难题，先看别的

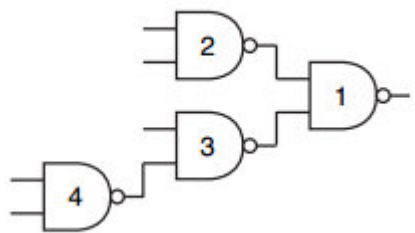
题面

数字电路中有一种基本逻辑电路叫做**与非门**，它有两个输入和一个输出。如下图：



input A	input B	output
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

现在将 n 个与非门拼接到一起，形成了一个形如二叉树的电路，如下图：



两个与非门相连表示一个与非门的输出作为另一个与非门的输入。不与与非门相连的部分表示外部输入，可能是 0 或者 1。也就是说所有子节点数不为 2 的节点都会连一个外部输入，自底向上处理，最后从根节点输出，保证根节点编号为 1。

由于外界干扰，有一些与非门损坏，只能输出 1 或者只能输出 0。

现在给出一个电路，请问有多少输入对应的输出会出错。

输入

第一行一个整数 n ($1 \leq n \leq 105$)

接下来 n 行，每行三个整数 a, b, c ($0 \leq a, b \leq n, -1 \leq c \leq 1$)。对于第 i 行，如果 a, b 不为 0，则 a 表示第 i 个与非门与第 a 个与非门相连， b 表示第 i 个与非门与第 b 个与非门相连；如果 a 或者 b 为 0，表示第 i 个与非门对应的输入接外部输入。 c 如果等于 -1，表示第 i 个与非门正常工作，1 表示第 i 个与非门只输出 1，0 表示第 i 个与非门只输出 0 从 1 开始编号，保证根节点为 1。

输出

输出一行，一个整数，答案可能很大，请对 10^9+7 取模

输入样例

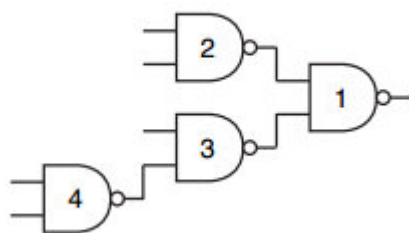
```
4
2 3 1
0 0 -1
4 0 0
0 0 -1
```

输出样例

15

样例说明

这个样例对应的电路如下：



其中 1 号损坏只能输出 1,3 号损坏只能输出 0

一共有 5 个外部输入，每个都可能是 0,1,所以输入一共有 $2^5=32$ 种情况

对于输入 0 0 0 0 0（上图中，由上到下），理论输出为 0，实际输出为 1，出错

对于输入 1 1 1 1 1（上图中，由上到下），理论输出为 1，实际输出为 1，正确

C C2-Zexal 的钢管切割

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：188/200 (94.00%) 正确率：188/377 (49.87%)

题目描述

在钢管切割的背景下，已经知道长度为 $1-n$ 的钢管的价值，给定长度为 n 的钢管在切割若干次（也可以不切割）所带来的**最小价值**是？

输入

多组数据输入

第一行一个整数 n ，为起始钢管长度 ($0 < n \leq 10000$)
第二行 n 个整数，分别为长度为 i 的钢管的价值 t_i ($0 < t_i \leq 106$)

输出

对于每组数据，输出一行，为这根钢管所带来的最小价值 T

输入样例

```
3
2 3 7
```

输出样例

```
5
```

Hint

算法导论第三版 15.1 节

或者看宋老师 ppt

D C2-Zexal 的流水线问题

时间限制: 1000ms 内存限制: 65536kb

通过率: 171/187 (91.44%) 正确率: 171/353 (48.44%)

题目描述

Zexal 的偶像 SkyLee 趁着假期来逛漫展，漫展只有一条通道，只能从入口进入，出口离开，且左边有 n 个店铺，右边也有 n 个店铺，编号都是 $1 \sim n$ 。为了照顾大家没法兼顾逛两边的痛苦，左边和右边编号相同的店铺卖同样的周边。

现在 SkyLee 站在入口处的路中间，立志要从头到尾按顺序逛完所有的店铺。

因为每家店铺排队的人数不同，SkyLee 在左边第 i 家要停留 $p1[i]$ 的时间，在右边第 i 家要停留 $p2[i]$ 的时间。而且这条路还挺宽的，所以从左边第 i 家移动到右边第 $i+1$ 家需要 $t[1][i]$ 的时间；从右边第 i 家移动到左边第 $i+1$ 家需要 $t[2][i]$ 的时间。

由于时间安排的紧，SkyLee 想知道逛完漫展至少需要多长时间。

开始时从路中间到任意一边的时间以及同一边相邻店铺移动时间忽略不计。

输入

多组数据输入

对于每一组测试数据，第一行 11 个数 n ($0 \leq n \leq 500$) 表示店铺数。
接下来一行 n 个数，表示在左边店铺停留时间 $p1$ 。再接下来一行 n 个数，表示在右边店铺停留时间 $p2$ ($0 \leq p1, p2 \leq 1000$)。
接下来 2 行，每行 $n-1$ 个数，分别表示 $t[1][i]$ 和 $t[2][i]$ ($0 \leq t \leq 300$)。

输出

对于每组数据，输出一行，为最少时间 T 。

输入样例

```
3
10 1 10
8 5 10
3 1
1 3
```

输出样例

```
20
```

Hint

算法导论第二版 15.1 节

或者看宋老师 ppt

E C2-Zexal 的排座位

时间限制: 1000ms 内存限制: 65536kb

通过率: 169/177 (95.48%) 正确率: 169/221 (76.47%)

题目描述

在一个班级中挑选 N 个学生排成一列座位（保证有足够多的男生与足够多的女生），要求座位序列中男生互不相邻，求解有多少种排列方式？（挑选男生与女生的数量与排列方式均为任意）

例如挑选三个学生，那么所有排列为：女女女、女男女，男女女，女女男，男女男

输入

第一个数为学生总数 $N(0 < N < 30)$

输出

只有一行，保证男生与男生不相邻，座位排列的所有情况数目的结果

输入样例

3

输出样例

5

F C2-Zexal 的竞赛

时间限制: 1000ms 内存限制: 65536kb

通过率: 71/106 (66.98%) 正确率: 71/273 (26.01%)

题目描述

在一场竞赛中有 n 道题目，每道题都会对应一个分值，你可以选择任意一道题作答，比如你选择了 x 分的题目，那么在作答完毕（假设一定可以得分）后，你将获得 x 分，但是这场比赛中分值等于 $x-1$ 和 $x+1$ 的其他题目就会消失，那么这场比赛中你最多可以得到多少分？

输入

第一个数为题目总数 n ($0 < n < 1e5$)

接下来为 n 个整数 a_1, a_2, a_3, \dots ($0 < a_i < 1e5$)

输出

输出你可以得到的最高分

输入样例

```
9
1 2 1 3 2 2 2 2 3
```

输出样例

```
10
```

样例解释

每次都选择 2 选择 5 次即可得到 10 分 1 和 3 根据题目要求会消失

C3-2018 级算法第三次上机

比赛简介

主要考察内容为 DP，贪心。会考察上次讲评时与老师课堂上讲解的问题（划重点），注意认真听讲与课下练习。

A C3-Zexal 的多路流水线调度

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：124/170 (72.94%) 正确率：124/507 (24.46%)

题目描述

Zexal 的偶像 SkyLee 想要组装一台电脑，而电脑需要按照固定的顺序进行安装，不能把配件都买好一起安装（因为 SkyLee 只会按照顺序安装，他分不清内存条和显卡）。

城市里有 nn 个电脑城，并且每个电脑城都有所有的配件卖，除了价格不同外完全一样。

一台电脑一共有 mm 个配件，按照安装顺序编号为 $1-m1-m$ 。

假设第 ii 个电脑城的编号为 jj 的配件售价为 $p[i][j]p[i][j]$ ，从第 ii 个电脑城到第 jj 个电脑城的交通费用为 $f[i][j]f[i][j]$ 。

那么 SkyLee 组装好整台电脑最少需要多少钱呢？（配件费用+交通费用）

输入

多组数据输入

第一行两个整数 nn 和 mm ，分别为电脑城数量和配件数量（ $2 < n, m \leq 5002 < n, m \leq 500$ ）

接下来 nn 行，每行 mm 个整数，表示配件的价格 $p[i][j]p[i][j]$

（ $0 \leq p[i][j] \leq 50000 \leq p[i][j] \leq 500$ ）

接下来 nn 行，每行 nn 个整数，表示交通费用 $f[i][j]f[i][j]$ （ $0 \leq f[i][j] \leq 50000 \leq f[i][j] \leq 500$ ）

输出

对于每组数据，输出一行，为最小费用

输入样例

```
3 3
10 1 10
8 5 10
10 10 2
0 5 2
```

```
1 0 5
1 1 0
```

输出样例

14

B C3-炮弹杀伤力

时间限制：2000ms 内存限制：65536kb

通过率：110/136 (80.88%) 正确率：110/285 (38.60%)

题面

世界需要和平，人民向往和平。

但是，历史上，很多和平都是靠战争换来的。

Z 国和 Y 国开战了，Z 国已经向 Y 国摆好了 n 门炮弹，记为 x_1, x_2, \dots, x_n ，这 n 门炮弹是按自然顺序有序摆放。开战后，可以选择哪些炮弹要发射，哪些不发射，发射多门炮弹时，发射的顺序必须跟原始炮弹摆放的相对顺序一致，但连续发射的两门炮弹不一定在原始摆放顺序中也是连续的。假设每一门炮弹的杀伤力为 1，后发射的炮弹的射程大于前面发射的炮弹，其杀伤力才能展现，否则，该门炮弹发射就不具备杀伤力。你是该场战争的指挥官，如何安排炮弹的发射顺序，使得杀伤力最大。

输入

第一个数为炮弹门数 n ($1 \leq n \leq 25000$)。

接下来 1 行，包括 n 个正整数，第 i 个数表示摆放的第 i 门炮弹的发射射程 k ($0 \leq k \leq 10000000$)。

输出

输出一行，是一个整数，表示该场战争发射炮弹形成的杀伤力。

输入样例

```
3
16 10 15
```

输出样例

```
2
```

样例解释

发射第 2 门（射程为 10）和第 3 门（射程为 15）炮弹。

C C3-Zexal 的矩阵链乘

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：129/166 (77.71%) 正确率：129/397 (32.49%)

题目描述

用加括号的方式给出最优的矩阵相乘方案

输入

多组数据输入

第一行一个整数 n ，表示矩阵链的长度（ $1 \leq n \leq 300$ ）

接下来一行 $n+1$ 个数表示这些矩阵的行数和列数

别问我为什么只有 $n+1$ 个数，每相邻的两个数表示一个矩阵的大小

输出

对于每组数据，输出两行，第一行为计算次数，第二行为计算方案，用加括号的方式给出最优的矩阵相乘方案

如果不幸最优方案不唯一，选择优先计算左边的矩阵

输入样例

```
3
10 30 5 60
3
10 20 5 4
```

输出样例

```
4500
((A1A2)A3)
1200
((A1A2)A3)
```

Hint

在第二组样例中，选择 $((A1A2)A3)$ 时，结果为 $10 \times 20 \times 5 + 10 \times 5 \times 4 = 1200$

选择 $A1(A2A3)$ 时，结果为 $20 \times 5 \times 4 + 10 \times 20 \times 4 = 1200$

这时选择第一种，优先计算左边的！

D C3-Zexal 的 OBST

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：58/66 (87.88%) 正确率：58/118 (49.15%)

题目描述

假设给定一个 n 个不同关键字的严格升序序列 $K = \langle k[1], k[2], \dots, k[n] \rangle$ ，用这些关键字构造二叉搜索树。对关键字 $k[i]$ ，有 $p[i]$ 次被检索到。有些搜索的值可能不在 K 中，假设 $n+1$ 个伪关键字 $D = \langle d[0], d[1], \dots, d[n] \rangle$ ，对 $i = 1, 2, \dots, n-1$ ， $d[i]$ 表示在 $k[i]$ 和 $k[i+1]$ 之间的值， $d[0]$ 表示小于 $k[1]$ 的值， $d[n]$ 表示大于 $k[n]$ 的值。对每个伪关键字 $d[i]$ ，有 $q[i]$ 次被检索到。请注意这里规定了每个关键字和伪关键字的检索次数。

用上述 **D** 序列作叶节点，**K** 序列做内部节点，（可以参考算法导论第三版中文版 226-230 页，但注意题目定义的不同之处）构造一棵最优二叉搜索树。假设根节点深度为 1，给定 p, q ，求出这二叉搜索树的最小总代价。

总代价定义为下面两式之和：

$$\sum_{i=1}^{\text{depth}(k[i])} p[i] + \sum_{i=0}^{\text{depth}(d[i])} q[i]$$

输入

第一行两个整数 n 。 $1 \leq n \leq 500$

第二行 n 个整数 $p[i]$ ，表示关键字的出现次数。

第三行 $n+1$ 个整数 $q[i]$ ，表示 $i-1$ 关键字与 i 关键字之间的出现次数。

$0 \leq p[i], q[i] \leq 1000$

输出

一个整数，表示最小总代价。

输入样例

```
5
15 10 5 10 20
5 10 5 5 5 10
```

输出样例

```
275
```

E C3-Zexal 的浩瀚星辰

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：9/22 (40.91%) 正确率：9/62 (14.52%)

题目描述

ZexalZexal 想要发射火箭，但是由于能源供应不足了，所以一些火箭需要延迟发射。每个火箭每延迟一小时发射都会相应的损失。ZexalZexal 了解到，一共有 n 个火箭，其中第 i 个火箭原计划在第 i 小时发射，即 $1 \sim n$ 时间段发射，现预计 k 小时后电力可以恢复正常，即所有火箭将在 $k+1 \sim k+n$ 时间段内发射，新的火箭发射计划**不要求**按照最初的发射计划顺序，唯一的要求是每个火箭都不能早于原定时间发射。请你帮忙计算一下最小的损失吧。

注意：时间均以小时为最小单位。由于条件有限，一次只能发射一枚火箭。

输入

输入包含多组数据。

每组数据第一行为正整数 n 和 k ($1 \leq n \leq 500000, 1 \leq k \leq 500000$) n 和 k ($1 \leq n \leq 500000, 1 \leq k \leq 500000$)，为火箭总数和延迟时间。

接下来是 n 个正整数 p_i ，代表第 i 个火箭每延迟一小时的损失费 ($1 \leq p_i \leq 10^4$) ($1 \leq p_i \leq 10^4$)。

输出

对于每组数据，输出一行，为最小的损失费用。

输入样例

```
1 2
10
2 1
10 100
```

输出样例

```
20
20
```

F C3-排座位

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：1/3 (33.33%) 正确率：1/7 (14.29%)

题目描述

将 nn 个女生和 mm 个男生排成一列，要求是连续的女生不能超过 xx ，连续的男生不能超过 yy

请问：一共有多少种排座位的方式（结果对 1000007 取模）。

注：所有的女生看作相同，所有男生看做相同。

注意内存限制。

输入

多组数据输入，数据组数小于 20

每组数据包括四个正整数 n 、 m 、 x 、 y ($1 \leq n, m \leq 2000, 1 \leq x, y \leq 2000$) n 、 m 、 x 、 y ($1 \leq n, m \leq 2000, 1 \leq x, y \leq 2000$)，含义见描述

输出

对于每组数据，输出一行，为排座位的方法数（结果对 1000007 取模）

输入样例

```
1 2 1 1
2 3 1 2
```

输出样例

```
1
5
```

Hint

1 表示女生，0 表示男生

第一组数据，方法只有一种，即：010

第二组数据，方法有五种，即：01011，01101，10101,10110，11010

G C3-等差数列

时间限制：2000ms 内存限制：204800kb

通过率：4/17 (23.53%) 正确率：4/53 (7.55%)

题目描述

现有一数字序列，从中取出一些数字元素，就可以组成一个等差数列，我们想知道这个等差数列最多能有多少个元素，原序列每个元素最多只能取一次。

输入

输入包括多组数据。

每组数据第一行为整数 n ，表示输入序列的元素个数 ($3 \leq n \leq 10^4$)。

接下来一行是 n 个不同的正整数 A_i ($1 \leq A_i \leq 10^9$)。

输出

对于每组数据，输出一行，为最长的等差数列的长度（元素个数）。

输入样例

```
3
1 2 3
```

输出样例

3

HINT

等差数列：对于数列 $\{A_n\}$ ，若满足 $A(n)-A(n-1)=d(n \geq 2)$ ，则称该数列为等差数列。其中公差 d 为一常数， n 为正整数。即最短的等差数列长度为 2。

HINT2

注意：内存限制。你注意到 nn 并不是很大吗？需要比 `int` 更小的 `short int`。

HINT3

你被误导了吗？再仔细看一次题哦，我可没说这是一道子序列题目~

C4-2018 级算法第四次上机

比赛简介

主要考察图论中的 BFS，DFS 思想，贪心，DP

A C4-非负权单源最短路

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：122/173 (70.52%) 正确率：122/399 (30.58%)

考点

Shortest path

题目描述

给一个 $n(1 \leq n \leq 2500)$ 个点 $m(1 \leq m \leq 6200)$ 条边的无向图，求 s 到 t 的最短路。

输入

第一行四个由空格隔开的整数 n, m, s, t ，之后的 m 行，每行三个正整数 aa, bb, cc ，表示一条从 aa 到 bb 长度为 cc 的边。

输出

一个整数表示从 s 到 t 的最短路长度。数据保证至少存在一条道路。

输入样例

```
7 11 5 4
2 4 2
1 4 3
7 2 2
3 4 3
5 7 5
7 3 3
6 1 1
6 3 4
2 4 3
5 6 3
7 2 1
```

输出样例

```
7
```


B C4-排列

时间限制: 1000ms 内存限制: 65536kb

通过率: 159/176 (90.34%) 正确率: 159/233 (68.24%)

考点

DFSDFS

题目描述

给定 n, m, n, m ，输出从 $1 \sim n, 1 \sim n$ 中选择 m, m 个数的所有排列。 要求按照字典序输出。

输入

单组数据。

一行，两个空格分隔的整数，分别表示 $n, m (1 \leq m \leq n \leq 8), n, m (1 \leq m \leq n \leq 8)$ 。

输出

输出若干行，表示答案。

输入样例

```
3 2
```

输出样例

```
1 2
1 3
2 1
2 3
3 1
```

C C4-食物链

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：41/72 (56.94%) 正确率：41/180 (22.78%)

考点

DFSDFS

题目描述

现在给你 nn 个物种和 mm 条能量流动关系，求其中的食物链条数。

物种的名称为从 11 到 nn 的编号。 mm 条能量流动关系形如 $aa\ bb$ 表示能量从物种 aa 流向物种 bb 。注意单独的一种孤立生物不算一条食物链。

此处的食物链指的是从生产者到当前链上**最高级消费者**的一条链。（入度为 0 出度为 0 的一条独立路径）

输入

第一行两个整数 nn 和 mm ,接下来 mm 行每行两个整数 $aa\ bb$ 描述 mm 条能量流关系。
（保证输入数据符合生物学特点，且不会有重复的能量流动关系出现）

($1 \leq n \leq 100000$ $1 \leq m \leq 200000$)

输出

一个整数，即食物网中的食物链条数。

输入样例

```
10 16
1 2
1 4
1 10
2 3
```

```
2 5
4 3
4 5
4 8
6 5
7 6
7 9
8 5
9 8
10 6
10 7
10 9
```

输出样例

```
9
```

E C4-商人卖鱼

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：26/55 (47.27%) 正确率：26/112 (23.21%)

考点

GreedyGreedy AlgorithmAlgorithm

题目描述

商人养了好多好多的鱼，他决定把各种鱼卖掉，很多人排队来买鱼，而且他们都会在推销下买给推荐的鱼。

现在知道卖掉第 i 条鱼需要 T_i 的时间（在推销时不需要给鱼喂食），而养第 i 条鱼一分钟需要 D_i 价值的饲料。

现在要求你告诉他应该如何卖鱼才能在用最少饲料的情况下卖掉所有的鱼。

输入

第一行一个数 n ，表示有多少条鱼。

第二行到第 $n+1$ 行，每行两个数 T_i 和 D_i 如题目描述意义

$2 \leq N \leq 100000$, $1 \leq T \leq 2000000$, $1 \leq D \leq 100$
 $2 \leq N \leq 100000$, $1 \leq T \leq 2000000$, $1 \leq D \leq 100$

输出

一个数表示最少总共需要多少饲料。

输入样例

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

输出样例

```
43
```

F C4-白雪皑皑

时间限制: 1000ms 内存限制: 65536kb

通过率: 1/6 (16.67%) 正确率: 1/19 (5.26%)

考点

BFSBFS

题目描述

在一片矩形的雪地上，有 2 种动物——小白兔和小白狐活动。小白兔走过草地会留下 R，小白狐走过雪地会留下 F。每只动物从左上角进入雪地，从右下角走出雪地。其间，它可以上下左右乱跳（可以重复），经过的格子会被覆盖上它的脚印。每次雪地上最多只有一只动物。

```
.....      RRR.....      FFR.....  
  
.....      ..RRR...      .FRRR...  
  
.....      ..R.....      .FFFFF..  
  
.....      ..RRRR.R      ..RRFFR  
  
.....      .....RRR      .....FFF
```

给你地图，问最少有多少只动物走过了雪地。

输入

第一行：宽度和高度 H 和 W（ $1 \leq H, W \leq 4000$ ）

下面一个 $H \times W$ 的矩阵

输出

至少有多少只动物走过了草地。

输入样例

```
5 8  
FFR.....  
.FRRR...  
.FFFFF..  
..RRFFR  
.....FFF
```

输出样例

2

G C4-完全图的最小生成树

时间限制: 1000ms 内存限制: 65536kb

通过率: 94/130 (72.31%) 正确率: 94/358 (26.26%)

考点

GreedyGreedy AlgorithmAlgorithm

题目描述

给定一个图，图中包括 n 个点，每个点 i 有一个权值 $A[i]$ 。
这个图是一个完全图，任意两点 i 和 j 之间有一条长度为 $A[i]+A[j]$ 的无向边，
问该图最小生成树所有边的长度和。

输入

第一个数为数据组数 T ， $T \leq 50$ 。
对于每组数据，首先输入一个数 n ， $n \leq 100000$ 。
接下来一行 n 个数，分别表示 $A[1]$, ..., $A[n]$ ，
 $1 \leq A[i] \leq 10,000,000$ 。

输出

对于每组数据，输出一行，最小生成树的边权和。

输入样例

1

4

5 6 5 9

输出样例

35

C5-2018 级算法第五次上机

比赛简介

涉及知识点：综合

重点：最大流、二分图、简单拓展

A C5-毛毛虫

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：132/152 (86.84%) 正确率：132/344 (38.37%)

题目描述

草丛中有两只毛毛虫。他们想穿过草丛里的杀虫剂到达对方的身边。而草丛里的杀虫剂形成了 nn 个两两无公共点的圆。注意这些杀虫剂只存在于圆的边界上，且杀虫剂宽度非常非常细。毛毛虫一开始不在任何圆的边界上。

毛毛虫穿过杀虫剂就要受到一次伤害。请问一只毛毛虫到达另一只的身边，最少需要受到几次伤害？

输入

第一个数为数据组数 TT ，每组数据输入 55 行， $T \leq 10$ $T \leq 10$ 。

第一行包含一个整数 nn ， $n \leq 50$ $n \leq 50$ 。

第二行包含 nn 个整数 x_i ，表示 nn 个圆的圆心的横坐标。

第三行包含 nn 个整数 y_i ，表示 nn 个圆的圆心的纵坐标。

第四行包含 nn 个整数 r_i ，表示 nn 个圆的半径。

最后一行包含四个整数 x_1, y_1, x_2, y_2 ，表示两只毛毛虫位置的横纵坐标。

所有坐标、半径的绝对值不超过 10001000。

输出

对于每组数据，输出一行，毛毛虫受到伤害的次数。

输入样例

```
1
3
0 -6 6
0 1 6
2 2 2
-5 1 5 1
```

输出样例

```
1
```

B C5-图 1

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：12/17 (70.59%) 正确率：12/33 (36.36%)

题面

一个无向图， N 个点编号 $1 \sim N$ 。 M 条边，每条边有一个权值 c 。

对于一个点集 A ，这个点集的权值 S_A 定义为 $S_A = \max_{i \in A, j \in A, i \neq j} c_{ij}$ ，其中 $i \in A \wedge j \in A \wedge i \neq j \Rightarrow c_{ij} \in A$ 。

现在将 N 个点分割为两个点集 A 、 B ，请问 $\max(S_A, S_B)$ 的最小值

输入

第一行两个正整数 N 、 M 。 $(2 \leq N \leq 20000, 1 \leq M \leq 100000)$

接下来 M 行，每行三个整数 a, b, c ，表示 ab 之间有一条权值为 c 的边

$(1 \leq a, b \leq N, 1 \leq c \leq 10^9)$

输出

一行一个数

输入样例

```
4 6
1 4 2534
2 3 3512
1 2 28351
1 3 6618
2 4 1805
3 4 12884
```

输出样例

```
3512
```

C C5-图 2

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：56/79 (70.89%) 正确率：56/196 (28.57%)

题面

一个有向图， N 个点编号 $1 \sim N$ 。 M 条边，每条边有一个权值 c 。
点 i 、 j 之间的最短路长度定义为 S_{ij} 。如果 ij 不连通，则 $S_{ij} = -1$ 。
输出所有使得 S_{ij} 最大的 ij

输入

第一行一个整数 t 表示数据组数 ($t \leq 50$)
对于每组数据：
第一行两个正整数 N 、 M 。 ($2 \leq N \leq 200, 1 \leq M \leq 1000$)

接下来 M 行，每行三个整数 a,b,c ，表示 ab 之间有一条权值为 c 的边
($1 \leq a,b \leq N, 1 \leq c \leq 10^3, 1 \leq a,b \leq N, 1 \leq c \leq 10^3$)

输出

输出所有使得 $S_{ij}S_{ij}$ 最大的 ij ，每一对 ij 输出一行，用空格隔开，按 i 的大小由小到大输出， i 相同时按 j 的大小由小到大输出，

输入样例

```
2
2 1
1 2 3
3 3
1 2 2
2 3 3
3 1 5
```

输出样例

```
1 2
2 1
```

D C5-图 3

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：1/4 (25.00%) 正确率：1/12 (8.33%)

题面

一个无向图， N 个点编号 $1 \sim N$ 。 M 条边，每条边有一个权值 c 。
问对于每条边，最少删除多少条边后，可以使得存在一个最小生成树包含这条边。

输入

第一行两个正整数 N 、 M 。($2 \leq N, M \leq 100$)

接下来 M 行，每行三个整数 abc ，表示 ab 之间存在一条权值为 c 的边。($1 \leq a, b \leq N$, $1 \leq c \leq 500$)

输出

输出一行 M 个数，数之间用空格隔开

输入样例

```
3 3
1 2 1
3 1 2
3 2 3
```

输出样例

```
0 0 1
```

E C5-棋盘

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：6/12 (50.00%) 正确率：6/38 (15.79%)

题面

一个 N 行， M 列的棋盘。棋盘每个格子都是边长为 1 的正方形。

现在要在棋盘上放一些 1×2 大小的骨牌。骨牌的边线与格子重合（必须占 2 个格子），任意两个骨牌不能重叠。

但是棋盘上的一些格子已经被占用，请问最多可以放多少个骨牌。

输入

第一行三个正整数 N 、 M 、 q 。 ($2 \leq N, M \leq 100, 0 \leq q \leq 1000$)
接下来 q 行，每行两个整数 a, b , 表示第 a 行第 b 列的格子被占用 ($1 \leq a, b \leq N$)

输出

输出一行

输入样例

8 8 0

输出样例

32

F C5-垃圾粉碎机

时间限制: 1000ms 内存限制: 65536kb

通过率: 166/194 (85.57%) 正确率: 166/631 (26.31%)

题目描述

垃圾分类快来了，垃圾场主某楠希望赶在垃圾分类之前将厂里的垃圾全部粉碎填埋。为此场长专门去租了 n 台垃圾粉碎机，每种垃圾粉碎机都有一个最长使用时间 t_i ，在这段时间里总共可以处理 m_i 吨垃圾，可以在任意时间使用任意时长，但是用完就不能再用。由于场里太穷，同一时间只能运行一台垃圾粉碎机，现在想问在垃圾分类来临之前，最多能粉碎多少垃圾。为了简化计算，所有时间单位以小时计算。

输入

前两个数为垃圾粉碎机的个数 N 和距离垃圾分类来临时间 T 小时

接下来 N 行每行 2 个整数，对应的 t_i 和 m_i

所有数字均不大于 $1e5$

输出

输出一行，能处理的垃圾最大重量，保留 2 位小数，单位为吨

输入样例

```
1 2
2 3
```

输出样例

```
3.00
```

G C5-小面包

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：102/150 (68.00%) 正确率：102/474 (21.52%)

题目描述

又要发小面包了。这次我们有许多 $3*6$ 的小面包和 $6*6$ 的方糕，以及一个 $6*N$ 的长方形盒子，强迫症的某楠一定要把它们整齐的装到盒子里，并且要尽量装满。请问有多少总不同装法？

输入

多组数据输入。 每组一个 3 的倍数 N ($0 \leq N \leq 750$)

输出

对于每组数据，输出一行，为最终计算对 1000007 取模得到的结果。

输入样例

```
3
6
```

输出样例

```
1
3
```

样例解释

输入为 3 时，只能放入一块小面包。

H C5-点线面

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：95/132 (71.97%) 正确率：95/385 (24.68%)

题面

二维平面上有 n 个点。现在用一根（毛）线将这些点围起来，问线的最小长度和围起来的面积。

输入

第一行一个正整数 N 。($2 \leq N \leq 100000$)
接下来 N 行，每行两个整数 a, b ，表示一个点的坐标。
($-10^6 \leq a, b \leq 10^6$)

输出

输出一行一个数，保留两位小数。

输入样例

```
4
0 0
0 4
3 0
1 1
```

输出样例

```
12.00 6.00
```

C6-2018 级算法第六次上机

比赛简介

考点：

题目难度与顺序无关。

- 1、FFT （2-3 题，简单题、难题都有）
- 2、计算几何 （2-5 题，建议准备模板）
- 3、曾经学过的知识点，[DP、贪心、图、分治.....] （1-4 题）

A C6-A*B!

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：95/197 (48.22%) 正确率：95/761 (12.48%)

题目描述

计算 $A*B$

输入

多组数据输入

两行两个大整数 A 和 B，A 和 B 保证小于等于 50000 位。

输出

每组数据输出一行， $A*B$ 的值

输入样例

```
12345678987654321 98765432123456789
```

输出样例

```
1219326320073159566072245112635269
```

提示

可能有负数哦

B C6-定向越野

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：138/181 (76.24%) 正确率：138/691 (19.97%)

题目描述

为了锻炼身体，某楠参加了一个定向越野比赛，定向越野是利用地图和指北针导航的一项竞技运动，通常由起点出发，在多个点标处打卡，再返回终点。但是非酋某楠的指北针居然是坏的，所以只能靠记住来时的方向和各个点的坐标来判断下一步。现在希望你能够帮忙判断下一步是左转还是右转。对于每次转弯输出一个字符，左转输出'L'，右转输出'R'，直走不输出。

输入

多组数据输入

每组数据第一行一个数 n ， n 表示按顺序经历的点的数量，包括起点、各个点标以及终点。 $1 < n < 10000$

接下来 n 行每行两个整数为点的坐标，均在 INT 范围内。

输出

每组数据一行，每次转弯的方向'L'或'R'，中间用空格分隔

输入样例

```
5
0 0
-1 1
0 1
-1 2
0 3
```

输出样例

```
R L R
```

C C6-危机合约

时间限制: 1000ms 内存限制: 65536kb

通过率: 27/68 (39.71%) 正确率: 27/190 (14.21%)

题目描述

一天起床，你突然发现自己成为了整合运动的一员，作为火刀哥的手下前去探路。由于危机合约的特殊性，博士只能布置没有阻挡数的干员，每路过一个干员就会受到一次他的攻击，你的目的就是在不被干掉的情况下，从位于最左第一列某点的红色出生点走到位于最右某点的蓝色目的地。作为一个普通宿主士兵，你只能走向右上，右，右下三个格子。

输入

第一行 n 和 m ，表示地图有 n 行 m 列 ($n, m < 100$)

第二行 h ， a 和 b ， h 表示你现有的血量，红色出生点在第 0 列 a 行，蓝色目的地在第 $m+1$ 列 b 行 ($1 \leq a, b \leq n$)

接下来 n 行，每行 m 列，其中 '*' 表示这个点不能走，数字表示这个点上干员对你的伤害，范围 0 到 9

输出

如果能够活着走到目的地，则输出剩余血量

如果已经死亡，则输出 "doctor win"

输入样例

```
3 5
20 1 3
0 1 2 * 4
2 3 * 3 5
6 1 2 * 4
```

输出样例

10

样例解释

	0	1	2	*	4	
	2	3	*	3	5	
	6	1	2	*	4	

D C6-不 Nan 的过河

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：15/30 (50.00%) 正确率：15/96 (15.63%)

题目描述

某楠也要过 Zexal 过的那条河，通过借助河中间的石棉到过到河对岸去，这些石棉以直线排列。河的长度为 L ，当某楠走到或跨过坐标为 L 的点时，就算到达了河对岸。但是强迫症的某楠最多只能跨 m 次，请你计算某楠过河最长的一步最少是多少。注意从岸边迈向石头和从石头迈向岸边也算 1 步。

输入

多组数据输入

每组数据第一行有 3 个正整数 L, n, m ， L 表示河的宽度， n 表示有 n 个石棉， m 表示某楠最多只能跨 m 步。 $(1 \leq L \leq 10^9, 1 \leq n \leq 10^5, 1 \leq m \leq 10^5)$

第二行有 n 个不同的正整数分别表示这 n 个石砖在数轴上的位置（所有相邻的整数之间用一个空格隔开）。

输出

每组数据输出一个整数，表示某桶迈的最长一步的最小距离。

输入样例

```
5 2 3
1 3
```

输出样例

```
2
```

E C6-线段交点

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：3/60 (5.00%) 正确率：3/222 (1.35%)

题面

有两条线段，求线段的交点。

输入

多组输入数据

每组数据两行

每行两个整数 x, y ，分别表示一条线段的 x 坐标， y 坐标($-100 \leq x, y \leq 100$)

输出

每组数据输出一行，两个数表示交点的坐标，中间用空格隔开。如果没有交点，或者线段重合，输出 **none**

输入样例

```
0 0 1 1
1 0 0 1
0 0 2 2
1 1 3 3
```

输出样例

```
0.50 0.50
none
```

F C6-直线

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：20/33 (60.61%) 正确率：20/82 (24.39%)

题面

二维平面上有 n 个黑点 m 个白点，现在请问是否存在一条直线使得所有的黑点白点分别在直线两侧（黑点都在一侧，白点都在另一侧）。

输入

对于每组数据：

第一行两个正整数 n 、 m 。 ($1 \leq n, m \leq 100$)

接下来 n 行，每行两个正整数 x, y ，表示一个黑点的 xy 坐标 ($1 \leq x, y \leq 1000$)

接下来 m 行，每行两个正整数 x, y ，表示一个白点的 xy 坐标 ($1 \leq x, y \leq 1000$)

输出

每组数据输出一行，存在输出 **YES**，否则输出 **NO**

输入样例

```
3 3
100 700
200 200
600 600
500 100
500 300
800 500
3 3
100 300
400 600
400 100
600 400
500 900
300 300
```

输出样例

```
YES
NO
```

G C6-逆序对

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：14/53 (26.42%) 正确率：14/133 (10.53%)

题面

逆序对的定义：在一个序列 aa 中，如果 $i < j$ 且 $a_i > a_j$ 那么 $a_i a_j$ 就是一个逆序对。

问相距最远的逆序对的距离 ($j-i$)。如果没有逆序对，输出 0。

输入

第一行一个数 n ，表示序列的长度。($1 \leq n \leq 105$)

接下来一行， n 个整数，保证在 `int` 范围内

输出

一行一个数，表示最远逆序对的距离

输入样例

```
4
4 3 5 1
```

输出样例

```
3
```

P6-2017 级算法第六次上机

比赛简介

考点：

题目难度与顺序无关。

1、FFT （2-3 题，简单题、难题都有）

2、计算几何 （2-5 题，建议准备模板）

3、曾经学过的知识点，[DP、贪心、图、分治.....] （1-4 题）

A 哲学之道

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：/ (%) 正确率：/ (%)

题目描述

拉恩是驻守在厄普西隆帝国大本营"总部守卫"的英雄。虽然和狂兽人同为基因工程的产物，但作为最终战斗兵器而诞生的拉恩，其智慧让头脑简单的狂兽人难以望其项背。

拉恩的武器是一支被称为"大地新星"的步枪。这支步枪不但对建筑和装甲车辆有着惊人的破坏力，其中射出的光束更是蕴含基因病毒，能让被这束光芒击中的敌军步兵全部变异为狂兽人。（一起来享受哲学的光芒吧！.jpg）

狂兽人很想变得像拉恩一样富有哲（兄）学（贵）的光彩，于是向拉恩请教。拉恩给了它们一道谜题：给出 A 与 B，求出 A 与 B 的乘积。由于 A 和 B 可能很大，且题目有解答时间限制，一般的方法是不可行的。

狂兽人摆弄着手指头，因为手指头的数目太少了，它怎么也算不出来这个结果了，你能帮帮它吗？

输入

两个大整数 A 和 B，A 和 B 保证少于 50000 位。

输出

输出一行，为 A 和 B 的成绩

输入样例

```
1 2
```

输出样例

```
2
```


B 石头剪子布

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：/ (%) 正确率：/ (%)

题目描述

石头 Rock 剪子 Scissors 布 Paper。

想哥和叶姐又开始这个有趣的游戏。众所周知，他们俩的游戏不可能公平。他们分别给出自己出的序列（RSP 分别代表石头、剪刀、布）。

想哥给出一个长度为 n 的序列，而叶姐给出长度为 m 的序列。

$1 \leq m < n \leq 100,000$ 。叶姐显然有特权，她可以选择跳过想哥序列的一段开头，才开始将 RSP 序列进行匹配，以寻求从这一位置开始最多获胜次数。

请你帮叶姐求出这一次数，这就是想哥请 17 级吃饭的次数。显然，R 胜 S，S 胜 P，P 胜 R。

输入

第一行为 n, m ，含义如上。

接下来两行分别为想哥和叶姐的 RSP 序列。

输出

输出一行，最大获胜数

输入样例 1

```
12 4
RSPSSSRPPR
RRRR
```

输出样例 1

3

输入样例 2

12 4
PPRRRRRRRRR
RSSS

输出样例 2

2

输入样例 3

12 4
RRRRRRRRSSS
RRRS

输出样例 3

3

Hint

对于从哪里开始的匹配规则，请多参照样例 2、3。

对于 50%的数据， $n, m \leq 4000$ 。（三方的算法就不要交了）

C 弗拉基米尔和阿狸

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：/ (%) 正确率：/ (%)

题目描述

洛丽塔是一个轻度 LOL 爱好者，但是她的技术非常差劲。某一天在和郭助教的 SOLO 战中，洛丽塔使用英雄弗拉基米尔，却被郭助教一手出神入化的九尾妖狐阿狸打的大败。（TAT）

战后洛丽塔分析了自己失败的原因，郭助教手中的阿狸实在是太灵活了，一定要想办法在她离她最近的时候给出致命一击才能获得胜利。

由于郭助教和洛丽塔的走位都很规律，因此这两个人都只可能出现在战场上固定的 n 个点。洛丽塔想让你帮她找一找，这 n 个点的所有点对中，距离最小的点对之间的距离是多少。

（假设现在弗拉基米尔和阿狸在一个正交的平面直角坐标系中，从左向右为 x 轴正方向，自下向上为 y 轴正方向。）

输入

输入只包含一组测试数据。

第一行为点的个数 n 。保证 n 为整数且 $2 \leq n \leq 1e5$ 。

接下来 n 行，每行 2 个数 x 和 y ，分别为第 i 个点的 x 坐标和 y 坐标。 x 与 y 均为整数，且绝对值不超过 $2e5$ 。

输出

对于每组数据，输出一行，为最小的距离 d （保留两位小数）。

输入样例

```
2
0 0
1 1
```

输出样例

1.41

D 心灵终结仪

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：/ (%) 正确率：/ (%)

题目描述

心灵终结仪是厄普西隆帝国最杰出的产物。在以往的战役情报中，盟军一直以为厄普西隆帝国一直建造的这座"通天之塔"只不过是宗教信仰的图腾，但实际上，这是尤里控制全世界的最有力的工具。

根据最新情报，心灵终结仪能产生的能量是心灵控制器的 5 倍以上，拥有千倍于心灵控制器的力量，但耗电量极大，充电要 2 小时,成功启动后控制全地球——它不会破坏任何东西，但它可以控制大范围之内的所有的物体。

假设存在一个平面直角坐标系，x 轴的正方向向右，y 轴的正方向向上。尤里想以逆时针的顺序，看看心灵终结仪都控制了哪些地方，请你按照顺序列出这些地点。（从 x 的正方向开始，在同一角度下，优先列出更近的地点）

输入

多组数据输入。

每组数据第一行为一个正整数 n ，代表被心灵控制仪控制的地点数量。（ $1 \leq n \leq 10^5$ ）

接下来 n 行，每一行为一个地点的信息，首先是地点的名称（一个字符串），然后是地点的横纵坐标 x 和 y 。保证地点的名称和横纵坐标各不相同（其中 $-10^6 \leq x \leq 10^6, 1 \leq y \leq 10^6$ ，且均为整数）。

输出

对于每组数据，输出 n 行，为地点的顺序。不同组数据之间用一个额外的空行隔开。

输入样例

```
3
Buaa 1 1
Pku -1 1
Thu 0 1
2
Beijing 1 1
Shanghai 2 2
```

输出样例

```
Buaa
Thu
Pku

Beijing
Shanghai
```

E 方向感

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率： / (%) 正确率： / (%)

题目描述

想哥的方向感很好，目前正在穿越隧道获取宝藏。

隧道内部有很多弯。隧道入口出想哥会拿到了一个价值 **aa** 的宝藏，经过第 **i** 个左转弯就**获得**价值 **ii**，经过第 **j** 个右转弯就**丢掉**价值 **jj** 的宝藏，左转弯右转弯**分别计数**。只考虑途中拐点，不考虑出入口的影响。

想哥想知道走出隧道他身上有多少价值的宝藏。

输入

每组数据第一行两个正整数 n 、 a ， n 表示按顺序经历的点的数量，包括入口点、各个拐点以及出口点； a 如题意。 $1 < n < 10000$ ， a 在 INT 范围内。

接下来 n 行每行两个整数为经过的点的坐标，均在 INT 范围内。

输出

对于每组数据，输出一行，为最终计算结果。

输入样例

```
5 0
0 0
-1 1
0 1
-1 2
0 3
```

输出样例

```
-2
```

F 线段交点数量

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率：/ (%) 正确率：/ (%)

题目描述

给出平面内的线段，求出所有线段的交点。

输入

多组数据输入

第一行为一个整数 n ，表示有 n 条线段($n < 500$)

接下来 n 行，每行 4 个整数 x_1, y_1, x_2, y_2 ，为线段的两个端点的横纵坐标(保证 x_1, y_1, x_2, y_2 在 int 范围内)

输出

对于每组数据，输出一个整数 t ，为交点个数

输入样例

```
2
2 2 3 3
2 3 3 2
```

输出样例

```
1
```

Hint

如果线段重合的话，则交点个数记为 0

G 线段点积与叉积

时间限制：1000ms 内存限制：65536kb

通过率： / (%) 正确率： / (%)

题目描述

给出两个三维向量，求向量的点积和叉积。

输入

多组数据输入

每组数据两行，分别为两个三维向量 $(x,y,z)(x,y,z)$ (保证 x,y,z 在 `int` 范围内)

输出

对于每组数据，输出两行，分别为向量点积和叉积的值

输入样例

```
1 2 3
1 2 3
```

输出样例

```
14
0 0 0
```