**2018年春数据结构课程设计24题**

**1. 特殊矩阵的压缩存储算法的实现（限1 人完成）**

**问题描述：**对于特殊矩阵可以通过压缩存储减少存储空间。

**基本要求：**

1.针对多种特殊矩阵进行压缩存储，并能显示压缩后的相关地址和值；

2.输入在原来特殊矩阵中的地址，要求能从压缩后的矩阵中读出相应的值；

**2.算术表达式的求解（限1 人完成）**

**问题描述：**给定一个算术表达式，通过程序求出最后的结果。

**基本要求：**

1. 从键盘输入要求解的算术表达式；
2. 采用栈结构进行算术表达式的求解过程；
3. 能够判断算术表达式正确与否；
4. 对于错误表达式给出提示；
5. 对于正确的表达式给出最后的结果；

**3.实时监控报警系统（限1 人完成）**

**问题描述：**建立一个报警和出警管理的系统

**基本要求：**

1. 采用一定的存储结构存储报警信息，要求有内容、时间；
2. 有一次的出警就应该在待处理的信息中删除这条信息；
3. 记录出警信息；
4. 待处理信息过多时会发出警告；

**4. 车厢调度 （限1 人完成）**

**问题描述：**假设停在铁路调度站入口处的车厢序列的编号一次为1，2，3，4。设计一个程序，求出所有可能由此输出的长度为4的车厢序列。

**5.迷宫问题（栈）**

**问题描述：**

以一个m\*n的长方阵表示迷宫，0和1分别表示迷宫中的通路和障碍。设计一个程序，对任意设定的迷宫，求出一条从入口到出口的通路，或得出没有通路的结论**。**

**基本要求：**

首先实现一个以链表作存储结构的栈类型，然后编写一个求解迷宫的非递归程序。求得的通路以三元组（i,j,d）的形式输出，其中：（i,j）指示迷宫中的一个坐标，d表示走到下一坐标的方向，如：对于下列数据的迷宫，输出的一条通路为：（1，1，1），（1,2,2）,(3,2,3),(3,1,2),…。

**测试数据：**

迷宫的测试数据如下：左下角（1，1）为入口，右下角（8，9）为出口。

**实现提示：**

计算机解迷宫通常用的是“穷举求解”方法，即从入口出发，顺着某个方向进行探索，若能走通，则继续往前进；否则沿着原路退回，换一个方向继续探索，直至出口位置，求得一条通路。假如所有可能的通路都探索到而未能到达出口，则所设的迷宫没有通路。

可以二维数组存储迷宫数据，通常设定入口点的下标为（1，1），出口点的下标为（n,n）。为处理方便起见，可在迷宫的四周加一圈障碍。对于迷宫中任一位置，均可约定有东、南、西、北四个方向可通**。**

**选做内容：**

（1）编写递归形式的算法，求得迷宫中所有可能的通路；

（2）以方阵形式输出迷宫及其通路。

**6.迷宫问题（队列）（同上）**

**7.任意长的整数加法（限1 人完成）**

**问题描述：**设计一个程序实现两个任意长的整数的求和运算。

**基本要求：**利用双向循环链表，设计一个实现任意长的整数进行加法运算的演示程序。要求输入和输出每四位一组，组间用逗号隔开。如：1，0000，0000，0000，0000。

**8.树的应用（限1 人完成）**

要求：实现树与二叉树的转换的实现。以及树的前序、后序的递归、非递归算法，层次序的非递归算法的实现，应包含建树的实现。

**9. 文本文件单词的检索与计数**

**设计要求与分析：**

要求编程建立一个文本文件，每个单词不包含空格且不跨行，单词由字符序列构成且区分大小写；统计给定单词在文本文件中出现的总次数；检索输出某个单词出现在文本中的行号、在该行中出现的次数以及位置。该设计要求可分为三个部分实现：其一，建立文本文件，文件名由用户用键盘输入；其二，给定单词的计数，输入一个不含空格的单词，统计输出该单词在文本中的出现次数；其三，检索给定单词，输入一个单词，检索并输出该单词所在的行号、该行中出现的次数以及在该行中的相应位置。

（1）.建立文本文件

（2）给定单词的计数

（3）检索单词出现在文本文件中的行号、次数及其位置

（4）主控菜单程序的结构

① 头文件包含

② 菜单选项包含

建立文件、单词定位、单词计数、退出程序

③ 选择1-4执行相应的操作，其他字符为非法。

**10.图的遍历的实现（限1 人完成）**

要求：

1)先任意创建一个图；

2)图的DFS,BFS的递归和非递归算法的实现

3)要求用有向图和无向图分别实现

4)要求用邻接矩阵、邻接表多种结构存储实现

**11.排序综合（限1 人完成）**

   利用随机函数产生N个随机整数（20000以上），对这些数进行多种方法进行排序。

要求：

1)至少采用三种方法实现上述问题求解（提示，可采用的方法有插入排序、希尔排序、起泡排序、快速排序、选择排序、堆排序、归并排序）。并把排序后的结果保存在不同的文件中。

2)统计每一种排序方法的性能（以上机运行程序所花费的时间为准进行对比），找出其中两种较快的方法。

3)如果采用4种或4种以上的方法者，可适当加分。

**12.数制转换问题（限1 人完成）**

  任意给定一个M进制的数x ，请实现如下要求

1)求出此数x的10进制值（用MD表示）

2)实现对x向任意的一个非M进制的数的转换。

3)至少用两种或两种以上的方法实现上述要求（用栈解决，用数组解决，其它方法解决）。

13、买东西

佳佳有N种硬币，每种硬币的面值是v[i]，佳佳现在要去买东西，他要买的东西的价格是K，佳佳不想带太多的硬币，他想知道他最少只用带多少个硬币。

**Input**

输入的包括多组数据，每组数据的第一行是两个整数N，K，接下来是N个整数，表示硬币的面值。

**Output**

对每组输入，输出最少的硬币数。

**Sample Input**

1 10  
1  
  
2 10  
1 2

**Sample Output**

10  
5

14、春游的口粮

 Racebug出门春游，需要带一些食物，包括薯片，巧克力，矿泉水，汉堡，牛奶和糖果。经过估计，他觉得带n(n<=100000)件食物比较合适，但他还有一些癖好：

 最多带1个汉堡

 巧克力的块数是5的倍数

 最多带4瓶矿泉水

 薯片的包数是一个偶数

 最多带3罐牛奶

 糖果的个数是4的倍数

 问 Racebug有多少种方式来准备这次旅行所带的食物

**Input**

多组测试数据，每组一个正整数n(0<=n<=100000)

**Output**

每组测试数据，输出答案

15、**奇怪的天平**

有一架奇特的天平，它的砝码重量都是以n为底的整数（即｛1,n,n2,n3,…,nk….｝），且互不相同。每种砝码有且只有一个，现要求对于给定的物品重量为w(0<w<1000000).天平是否能够称量？

**Input**

多组测试数据，每行两个正整数，分别代表n(n>=3),w

**Output**

称量时物品总是放在左边。如果可以称量，则sample按格式输出两边的砝码。

否则输出”Impossible”

**Sample Input**

3 23  
4 11  
4 10  
0 0

**Sample Output**

left:1 3  
right:27  
left:1 4  
right:16  
Impossible

16、**生产流水线**

为了给xiao77买生日礼物，ilovexiao77来到一家工厂做装配机器的操作员。在他所在的厂房，一个入厂的履带轮将要装配的零件依次传送过来。Ilovexiao77的任务是操作机器手(robot hand) 将入厂履带上的零件按一定顺序放到出厂履带上。因为要改变顺序，地上有两个底座，robot hand可以将抓取的零件放到底座上，就可以让后面的零件先出厂。机器手每次只能抓取入厂履带上最靠前或底座上最顶的那个零件。每个零件可以近似地看成同样的立方体。注意：零件只能堆叠在底座上，一个底座只能放一堆零件。Robot hand有以下5种操作

操作码 功能

0 抓取入厂履带第一个零件，并放置到出厂履带上

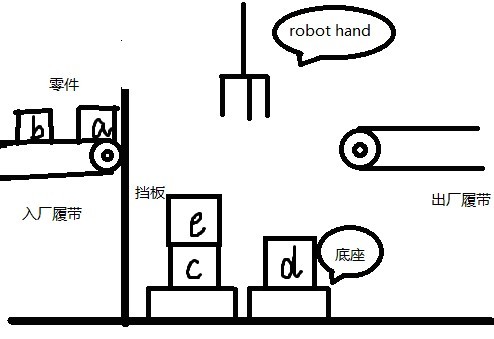
1 抓取底座1的顶部零件，并放置到出厂履带上

2 抓取底座2的顶部零件，并放置到出厂履带上

3 抓取入厂履带第一个零件，并放带底座1上

4 抓取入厂履带第一个零件，并放带底座2上

聪明的ilovexiao77很快发现只要输入操作码序列就可以让robot hand自动工作。于是他想编写一个程序，判断工作是否能完成，如果可以输出操作码。



**Input**

零件个数1<=n<=26,每个零件依次编号为’a’,’b’,’c’,…,’a’+n-1 这样连续的以a开头的n个字母。多组测试数据。每组输入开头是一个正整数n。以下两行分别代表入厂顺序，和期望的出厂顺序。

**Output**

每组输入，如果存在一组操作序列，输出一行笑脸”o(^\_^)o”，第二行输出操作序列(如果有多个解，输出字典序最小的那个)。如果不存在解，输出泪奔"~(T\_T)~"

**Sample Input**

5  
abcde  
abcde  
5  
acebd  
abcde  
7  
bedcafg  
fcbdage

**Sample Output**

o(^\_^)o  
00000  
o(^\_^)o  
0340102  
~(T\_T)~

17、交换

1~N个数，打乱了排列。每次可以交换任意两个位置上的数，问最少需要多少次交换，能使数列变回1~N的升序排列？

**Input**

多组数据。输入第一行包含一个整数N。接下来一行包含N个整数，代表1~N打乱后的排列。输入以文件结束为结尾。

**Output**

对于每一组数据，输出包含一行，输出最少需要交换的次数。

**Sample Input**

3  
1 2 3

**Sample Output**

0

18、功夫之王

DJ和Johnny Qiang这次来到来了少林寺参观。正巧碰上少林寺的功夫之王大会。功夫之王如何产生呢？这里有一面很长的墙，每个参赛队员必须用轻功从墙的一头侧身飞到另一头，且还必须用无影脚在墙上留下脚印，最后看谁留下的脚印多谁就是功夫之王。但是这面墙实在太长了。所以方丈想拜托你做最后的统计工作。现在我们假设有n个点, 每个点都有一个号码代表是谁踢到了这个点。保证每个点都有人踢到且任意两个人都不会踢到相同的点上去。现在请你统计出哪个人踢的点最多，告诉我他的编号，他将成为功夫之王。

**Input**

每组数据的第一行是一个整数n（n<= 1000000)，代表有n个点。

接来有n个整数，代表了每个点上的编号是多少。

n = 0时输入结束

**Output**

输出一行，两个整数。一个是功夫之王的编号，第二个是他踢到点的总数，两个整数之间只有一个空格。

19、开会

木木是一个公司的助理，公司每天都要安排很多会议，他负责安排每个会议的时间。今天，要有n个人开会，一共有m个会，每个人会参加各种不同的会议。木木从经理手中拿到了开会人员的会议安排表，是一个由01组成的矩阵，共有n行m列，其中每一行表示一个人，每一列代表一个会议（号码都从0开始）。如果一个人参加一个会议，则在对应的格子上标1，否则标0。

如下所示：

0123 ←（会议号码）

0 0110

1 0001

2 1101

↑（人员号码）

由于公司只有一个会议室，因此会议只能一个一个开，开完一个会马上就得开另一个会。由于会议枯燥，所以每一个与会人员都不愿多等，他们都希望能把自己要开的所有会议连在一起开，这样他们来开完会就可以走了，而不需要在会议室外焦急地等待下一场会议。

因此，木木需找到一个**会议的**安排策略（排列），使每一个人的会议都是连续的，中间没有中断和等待。

由于第一个会议BOSS会参加，所以第一个会议是不能动的，必须安排在首位。

例如上例的安排表得到的安排策略是：

0312 ←（会议号码）

0 0011

1 0100

2 1110

↑（人员号码）

**Input**

题目包含多组测试数据，

每一组测试数据中，第一行为n m，表示矩阵的行数和列数，（n≤400，m≤400），然后接下来的n行就是n×m的矩阵，包含字符0和1，中间没有使用空格隔开。

题目保证输入的矩阵有且只有一种会议安排结果。

n=0，m=0表示测试结束。

**Output**

每组测试数据的输出包含m个数字，表示安排好的会议排列。其中的第i个数字表示安排好的第i个会议的会议号码。 由于第一个会议是不动的，所以第一个数字总为0。注意，每个数字后面都有一个空格。

**Sample Input**

3 4  
0110  
0001  
1101  
0 0

**Sample Output**

0 3 1 2

20、**解密**

话说木木拿到了竞争对手的商业机密，但是对方早有防备，已经把内容加密过了。

对手的加密方法就是把每一个英文字母变换成其他的英文字母，例如给出26个字母的一个**密钥排列**

C1 C2……Cn，则加密的时候应该把字母表中的第i个字母变换成字母Ci，空格不变。

例如对于密钥排列ZYXWVUTSRQPONMLKJIHGFEDCBA，文本THIS IS THE FIRST SAMPLE

将变成GSRH TH GSV URIHG HZNKOV

但是这种加密显然是不保险的，因为在得到密文之后，即便没有对应关系表，也有可能根据英语中可能出现的词汇猜出原文。木木想要完成这项解密工作，他想从密文中反推出加密的**密钥排列**。

**Input**

输入的第一行为一个整数d（1≤d≤50000），为可能出现的单词数目。以下d行每行一个单词，每个单词最多20个字符，所有单词的长度和不会大于350000。

随后的一行包含一个整数t（1≤t≤10），表示测试的组数。随后即为每组测试数据的输入。

对于每一组测试数据，**都会以一个空行作为开始**。随后是该组测试数据的密文部分，密文部分可能会有多行（行数≤80），每一行只包含大写字母和空格，注意其中可能出现连续的多个空格，在行末也可能出现空格。

**Output**

输出包含t行，每一行是对应那组的测试数据的密钥排列，其中可能会有一些字母没有出现在密文中，此时用字符'\*'来表示密文中没有出现过的字母。

如果解不出，则输出#No solution#

如果有多组解，则输出#More than one solution#

**Sample Input**

14  
BE  
CHANGE  
FIRST  
IN  
IS  
MUST  
SAMPLE  
SEE  
THE  
THIS  
TO  
WISH  
WORLD  
YOU  
4  
  
GSRH RH GSV URIHG HZNKOV  
  
IZM BMVU SP UGP   
RGTANP IZM KFVG UZ VPP   
FA UGP KZWCQ  
  
XYZ ABCDEFG  
  
XZY ABD

**Sample Output**

Z\*\*\*VU\*SR\*\*ON\*\*K\*IHG\*\*\*\*\*\*  
TSRQP\*NGF\*\*CBAZ\*\*WVUM\*K\*I\*  
#No solution#  
#More than one solution#

21、**修墙**

公司的墙漏水了，于是木木请来了刷墙工，把墙补补。

墙上有的区域潮湿有的区域干燥，湿的区域是漏水的。但木木想节约成本，他只想补墙上最大的连在一起的潮湿区域，其他不管了。

墙是N×M的单元格组成的矩形，给出其中K个潮湿的单元格的位置，现在要求出最大的连在一起的潮湿区域中包含有多少个单元格，以便计算付给刷墙工的价钱。

**Input**

包含多组测试数据，

每组测试数据的第一行为N M K（1≤N,M≤100，1≤K≤N\*M）

随后的K行表示每个潮湿单元格所在的行列r c（1≤r≤N，1≤c≤M）

输入以文件结束符结束

**Output**

每组测试数据输出一行，只有一个数字，表示最大的连在一起的潮湿区域中包含的单元格个数。

**Sample Input**

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

**Sample Output**

4

22、**猥琐的字符串**

现在有一个长度为N的只由大写字母组成的字符串,木木想评估这个字符串的猥琐度。比如木木觉得如果字符串中出现一个或多个“CAO”的话，那么这个字符串看起来比较猥琐。现在，木木手头上有一个字符串，他想了几个比较猥琐的单词，如果这些单词的任何一个在字符串中出现的话，那么这个字符串的猥琐度会加1。猥琐单词可以叠加统计，例如对于字符串“AABABA”和一个猥琐单词“ABA”，则这个字符串的猥琐度为2。

木木想知道，对于一个字符串，给定几个猥琐单词，这个字符串的猥琐度是多少。

**Input**

包含多组测试数据，每组测试数据的第一行为一个字符串，该字符串只由大写字母组成，长度≤1000000，第二行为正整数M（1≤M≤10）,表示猥琐单词的个数。接下来的M行，每行一个猥琐单词，每个单词仅由大写字母组成，长度≤1000。

输入以文件结束符结束。

**Output**

对于每组测试，输出一行，即该组字符串的猥琐度。

**Sample Input**

AABABA  
2  
ABA  
AAB  
AAAAAAA  
2  
AAA  
AAAAC

**Sample Output**

3  
5

23、**星际大盗**

木木是一个星际大盗，他喜欢偷中子星物质来卖，仅凭借他那牛逼的99.99%光速飞碟。这次，木木遇到了一个大买家——GROX，它要木木偷回N颗中子星的物质。木木为了方便，他每次可以造一个虫洞，把两颗中子星吸引起来合成一颗。但这是需要消耗能量的，为了制造时空弯曲以构建虫洞，木木每合并两颗中子星就需要消耗的暗能量在数量上等于这两颗中子星质量之和。他最后的目标是把所有的中子星合成一颗。

木木需要预先计算好他所要消耗的暗能量总和，为了节约成本，他希望能制定一种合并方案，使得所有中子星合并后消耗的暗能量总和最小，他想知道这个最小值。

**Input**

包含多组测试数据，每组测试数据的第一行为一个数N（1≤N≤100000），表示中子星的个数。随后的一行中有N个数字，每个数字分别代表每颗中子星的质量（0≤质量≤100）。

输入以文件结束符结束。

**Output**

每组测试数据输出一行，包含一个整数，表示消耗的暗能量总和的最小值。

**Sample Input**

3  
1 1 1

**Sample Output**

5

24、**小镇的路**

在Johny 的家乡有N个小镇，将它们从1到N编号。现在你需要帮助他们建一些路使得任意的两个小镇之间能互相连通。我们认为A与B连通，当且仅当A与B之间存在一条路或存在一个小镇C，A与C之间存在一条路且B与C是连通的  
现在已知有些小镇之间的路已经建好了，你的任务是建造剩下的路使得所有小镇都能互相连通且路的总长度最小.

**Input**

第一行是一个整数 N (3 <= N <= 100),代表小镇的数量.接下来N行, 代表第一个小镇到第N个小镇，每个小镇与其它N-1个小镇的距离 (距离是一个整数，范围在[1, 1000]).   
  
接下来是一个整数 Q (0 <= Q <= N \* (N + 1) / 2). 然后是Q行,每行包含两个整数 a 和 b (1 <= a < b <= N), 代表a和b之间已经存在一条路.

**Output**

输出只有一行，即你所修建的这些路的最小总长度.

**Sample Input**

3  
0 990 692  
990 0 179  
692 179 0  
1  
1 2

**Sample Output**

179

**25**、设计程序完成如下功能：对给定的AOV网，产生所有的拓扑序列。