

2019 年 833 数据结构与算法设计

研究生入学考试试卷

第一道真题

题目如下：给定一个字符串要求改变最少的字符使这个字符串中只有大写字母或小写字母，如果大写字符与小写字符个数一样，就全变为小写字符。

	输入样例	输出样例
①	HoUse	house
②	ViP	VIP
③	maTRIX	matrix

1) 写出思想

2) 写出代码

第二道真题

题目如下：体育老师小明要将自己班上的学生按顺序排队。他首先让学生按学号从小到大的顺序排成一排，学号小的排在前面，然后进行多次调整。一次调整小明可能让一位同学出队，向前或者向后移动一段距离后再插入队列。

例如，下面给出了一组移动的例子，例子中学生的人数为 8 人。

0) 初始队列中学生的学号依次为 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8;

1) 第一次调整，命令为“3 号同学向后移动 2”，表示 3 号同学出队，向后移动 2 名同学的距离，再插入到队列中，新队列中学生的学号依次为 1, 2, 4, 5, 3, 6, 7, 8;

2) 第二次调整，命令为“8 号同学向前移动 3”，表示 8 号同学出队，向前移动 3 名同学的距离，再插入到队列中，新队列中学生的学号依次为 1, 2, 4, 5, 8, 3, 6, 7;

3) 第三次调整，命令为“3 号同学向前移动 2”，表示 3 号同学出队，向前移动 2 名同学的距离，再插入到队列中，新队列中学生的学号依次为 1, 2, 4, 3, 5, 8, 6, 7。

小明记录了所有调整的过程，请问，最终从前向后所有学生的学号依次是多少？

请特别注意，上述移动过程中所涉及的号码指的是学号，而不是在队伍中的位置。在向后移动时，移动的距离不超过对应同学后面的人数，如果向后移动的距离正好等于对应同学后面的人数则该同学会移动到队列的最后面。在向前移动时，移动的距离不超过对应同学前面的人数，如果向前移动的距离正好等于对应同学前面的人数则该同学会移动到队列的最前面。

输入格式

输入的第一行包含一个整数 n ，表示学生的数量，学生的学号由 1 到 n 编号。

第二行包含一个整数 m ，表示调整的次数。

接下来 m 行，每行两个整数 p, q ，如果 q 为正，表示学号为 p 的同学向后移动 q ，如果 q 为负，表示学号为 p 的同学向前移动 $-q$ 。

输出格式

输出一行，包含 n 个整数，相邻两个整数之间由一个空格分隔，表示最终从前向后所有学生的学号。

样例输入

8

3

3 2

8 -3

3 -2

样例输出

1 2 4 3 5 8 6 7

1) 写出思想

2) 写出代码

第三道真题：

题目如下：输入一串单词，用空格分开，按单词在字典中的顺序对所有单词排列，不区分大小写。样例

输入：ad xvzx bdsjk jkl ds

输出：ad bdsjk jkl ds xvzx

(1) 写出算法思想

(2) 写出程序代码

第四道真题：

题目如下：高速公路问题：假设有 N 个城市，每条公路可以连接两个城市。目前原有的公路有 m 条，但是不能实现所有城市间的连通，因此需要修建公路，在费用最低的原则下，实现 N 个城市的连通。修路的费用与公路的长短是成正比的。描述算法思想并设计算法。

第五道真题：

题目如下：Dr. Kong 设计的机器人卡多掌握了加减法运算以后，最近又学会了一些简单的函数求值，比如，它知道函数 $\min(20, 23)$ 的值是 20， $\text{add}(10, 98)$ 的值是 108 等等。经过训练，Dr. Kong 设计的机器人卡多甚至会计算一种嵌套的更复杂的表达式。

假设表达式可以简单定义为：

1. 一个正的十进制数 x 是一个表达式。

2. 如果 x 和 y 是表达式, 则函数 $\min(x, y)$ 也是表达式, 其值为 x, y 中的最小数。

3. 如果 x 和 y 是表达式, 则函数 $\max(x, y)$ 也是表达式, 其值为 x, y 中的最大数。
4. 如果 x 和 y 是表达式, 则函数 $\text{add}(x, y)$ 也是表达式, 其值为 x, y 之和。

例如, 表达式 $\max(\text{add}(1, 2), 7)$ 的值为 7。

请你编写程序, 对于给定的一组表达式, 帮助 Dr.Kong 算出正确答案, 以便校对卡多计算的正误。

输入

第一行: N 表示要计算的表达式个数 ($1 \leq N \leq 10$) 接下来有 N 行, 每行是一个字符串, 表示待求值的表达式(表达式中不会有多余的空格, 每行不超过 300 个字符, 表达式中出现的十进制数都不超过 1000。)

输出

输出有 N 行, 每一行对应一个表达式的值。样例输入

3

$\text{add}(1, 2) \max(1, 999)$

$\text{add}(\min(1, 1000), \text{add}(100, 99))$

样例输出

3

999

200

(1) 写出设计思想

(2) 写出程序代码

第六道真题:

题目如下: 有一个矩阵 map , 它每个格子有一个权值。从左上角的格子开始每次只能向右或者向下走, 最后到达右下角的位置, 路径上所有的数字累加起来就是路径和。返回所有的路径中最小的路径和。

给定一个矩阵 map 及它的行数 n 和列数 m , 请返回最小路径和。

1 2 3 4

4 8 3 2

6 1 4 5

7 3 7 8

(1) 描述算法思想

(2) 写出程序代码

第七道真题:

题目如下: 有一间长方形的房子, 地上铺了红色、黑色两种颜色的正方形瓷砖。你站在其中一块黑色的瓷砖上, 只能向相邻的黑色瓷砖移动。请写一个程序, 计算你总共能够到达多少块黑色的瓷砖。

Input

包括多个数据集合。每个数据集合的第一行是两个整数 W 和 H ，分别表示 x 方向和 y 方向瓷砖的数量。 W 和 H 都不超过 20。在接下来的 H 行中，每行包括 W 个字符。每个字符表示一块瓷砖的颜色，规则如下

‘A’：黑色的瓷砖；

‘#’：白色的瓷砖；

‘@’：黑色的瓷砖，并且你站在这块瓷砖上。该字符在每个数据集合中唯一出现一次。

Output

对每个数据集合，分别输出一行，显示你从初始位置出发能到达的瓷砖数(记数时包括初始位置的瓷砖)。

输入

6 9

AAAA#A

AAAAA#

AAAAAA

AAAAAA

AAAAAA

AAAAAA

AAAAAA

#@AAA#

A#AA#A

输出

45

(1) 写出算法思想；

(2) 写出程序代码.

第八道真题

题目如下：有 N 个砝码称量 M kg，砝码重量在 $[1, 2^{30}]$ 范围内， M 在 $[1, 2^{31}]$ 范围内，要求每个砝码中能用一次，求能称出 M 重量的最小砝码个数，用分治法解决此问题。

(1) 设计算法思想

(2) 写出程序代码