

水题大赛A卷：搜索

2022. 6. 17 晚上 18:50-21:20



预祝各位虐场成功！

注意：

1. 评测在windows下，行未必加回车表示输出完成。
2. **仔细读题，不要跳过任何一个字**，坠吼先通读一遍pdf。
3. 不准喊“这套题好难啊”，影响别人AK。
4. 可以喊“这套题好水啊”“我要ak辣”，不过ak之后不要和别人谈笑风生，影响他人爆零。
5. 个人感觉本套题难度大概小学毕业也是可以做的，毕竟能用到的数学思维是小学就会的，而且还有原题可以水过（除非你读了个假的小学...或者集训你没好好听课）。

安排座位

(seat.cpp/.c)

限制：1S 256MB

【问题描述】

已知 n ($n < 10$) 个人围着一个圆桌吃饭，其中每一个人都至少认识其他的 2 个客人。请设计程序求得 n 个人的一种坐法，使得每个人都认识他左右的客人。

【输入】

第一行: n （吃饭人的个数）。

以下 n 行：第 i 行的第一个数 k 表示第 i 个人认识的人数，后面 k 个数依次为 i 认识的人的编号。

【输出】

所有座法，要求第一个人为 1 号作为起点，按顺时针输出其它人的编号。最后一行输出方案总数。

【输入输出样例】

seat.in	seat.out
6	1 3 4 2 5 6
2 3 6	1 3 4 5 2 6
3 4 5 6	1 6 2 5 4 3
3 1 4 6	1 6 5 2 4 3
3 2 3 5	4
3 2 4 6	
4 1 2 3 5	

马走日字

(horse.cpp/.c)

限制：1S 256MB

马在中国象棋以日字形规则移动。

请编写一段程序，给定 $n*m$ 大小的棋盘，以及马的初始位置 (x, y) ，要求不能重复经过棋盘上的同一个点，计算马可以有多少途径遍历棋盘上的所有点。

Input (horse.in)

第一行为整数 T ($T < 10$)，表示测试数据组数。
每一组测试数据包含一行，为四个整数，分别为棋盘的大小以及初始位置坐标 n, m, x, y 。
($0 \leq x \leq n-1, 0 \leq y \leq m-1, m < 10, n < 10$)

Output (horse.out)

每组测试数据包含一行，为一个整数，表示马能遍历棋盘的途径总数，0为无法遍历一次。

Sample

Input	Output
1 5 4 0 0	32

铺瓷砖

([tile.cpp/.c](#))

限制：1S 256MB

有一长度为 N ($1 \leq N \leq 10$) 的地板，给定三种不同瓷砖：一种长度为 1，一种长度为 2，另一种长度为 3，数目不限。要将这个长度为 N 的地板铺满，并且要求长度为 1 的瓷砖 不能相邻，一共有多少种不同的铺法？在所有的铺设方法中，一共用了长度为 1 的瓷砖多少块？

例如，长度为 4 的地面一共有如下 4 种铺法，并且，一共用了长度为 1 的瓷砖 4 块：

$4=1+2+1$

$4=1+3$

$4=2+2$

$4=3+1$

编程求解上述问题。

输入格式 ([tile.in](#))

只有一个数 N ，代表地板的长度。

输出格式 ([tile.out](#))

所有的铺设方案和方案数量。

样例输入

4

样例输出

$4=1+2+1$

$4=1+3$

$4=2+2$

$4=3+1$

4

瓷砖统计
(total.cpp/.c)
限制：1S 256MB

题目描述：

有一个长方形的房间，房间里的地面上布满了正方形的瓷砖，瓷砖要么是红色，要么是黑色。一男子站在其中一块黑色的瓷砖上。男子可以向他四周的瓷砖上移动，但不能移动到红色的瓷砖上，只能在黑色的瓷砖上移动。

编写程序，计算他在这个房间里可以到达的黑色瓷砖的数量。

输入描述： (total.in)

输入文件中包含多个测试数据。每个测试数据的第 1 行为两个整数 W 和 H，分别表示长方形房间里 x 方向和 y 方向上瓷砖的数目。W 和 H 的值不超过 20。

接下来有 H 行，每行有 W 个字符，每个字符代表了瓷砖的颜色，这些字符的取值及含义为：

- 1) '.' — 黑色的瓷砖；
- 2) '#' — 红色的瓷砖；
- 3) '@' — 表示该位置为黑色瓷砖，且一名男子站在上面，注意每个测试数据中只有一个 '@' 符号。

输入文件中最后一行为两个 0，代表输入文件结束。

输出描述： (total.out)

对输入文件中每个测试数据，输出占一行，为该男子从初始位置出发可以到达的黑色瓷砖的数目（包括他初始时所处的黑色瓷砖）。

样例输入：

```
6 9
.....#
.....#
.....
.....
.....
.....
.....
#@...#
.#...#
11 9
.#.....
.#####.
.##...#.
.###.###.
.##...@##.
.#####.
.#.....#
.#####.
.....
```

0 0

样例输出：

45

59

骨头的诱惑
(bone.cpp/.c)
限制：1S 256MB

题目描述：

一只小狗在一个古老的迷宫里找到一根骨头，当它叼起骨头时，迷宫开始颤抖，它感觉到地面开始下沉。它才明白骨头是一个陷阱，它拼命地试着逃出迷宫。

迷宫是一个 $N \times M$ 大小的长方形，迷宫有一个门。刚开始门是关着的，并且这个门会在第 T 秒钟开启，门只会开启很短的时间（少于一秒），因此小狗必须恰好第 T 秒达到门的位置。每秒钟，它可以向上、下、左或右移动一步到相邻的方格中。但一旦它移动到相邻的方格，这个方格开始下沉，而且会在下一秒消失。所以，它不能在一个方格中停留超过一秒，也不能回到经过的方格。

小狗能成功逃离吗？请你帮助他。

输入描述： (bone.in)

输入文件包括多个测试数据。每个测试数据的第一行为三个整数： N M T ，（ $1 < N$ ， $M < 7$ ； $0 < T < 50$ ），分别代表迷宫的长和宽，以及迷宫的门会在第 T 秒时刻开启。

接下来 N 行信息给出了迷宫的格局，每行有 M 个字符，这些字符可能为如下值之一：

X： 墙壁，小狗不能进入 S： 小狗所处的位置

D： 迷宫的门 .： 空的方格

输入数据以三个 0 表示输入数据结束。

输出描述： (bone.out)

对每个测试数据，如果小狗能成功逃离，则输出"YES"，否则输出"NO"。

样例输入：

3 4 5

S...

.X.X

...D

4 4 8

.X.X

S.X.

..X.

..XD

0 0 0

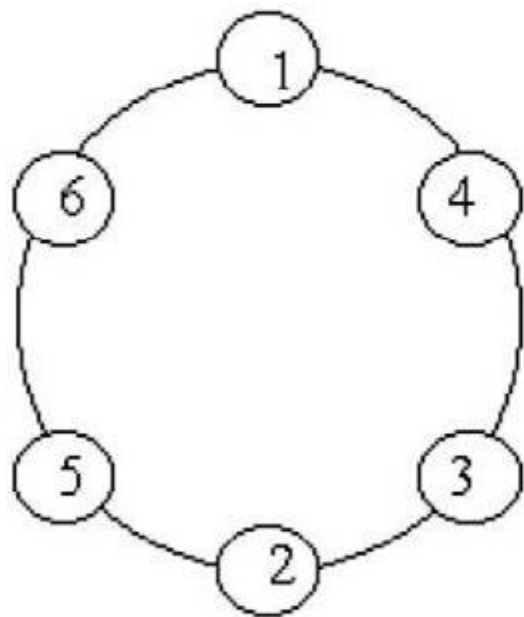
样例输出：

YES

NO

素数环
(prime.cpp/.c)
限制：1S 256MB

输入一个偶数 n ($n \leq 20$)，输出所有的排列方式，要求相邻的两个数的和为素数，第 1 个数和最后的一个数和也为素数，即 n 个数组成一个素数环。下图是 $n=6$ 的素数环。



输入: (prime.in)

n

输出: (prime.out)

以 1 开头的素数环，按字典序输出。

Sample Input

6 8

Sample Output

Case 1:

1 4 3 2 5 6

1 6 5 2 3 4

Case 2:

1 2 3 8 5 6 7 4

1 2 5 8 3 4 7 6

1 4 7 6 5 8 3 2

1 6 7 4 3 8 5 2

注意输出要求：两个样例之间一个空行。

油田

(oil_field.cpp/.c)

限制: 1S 256MB

题目描述:

GeoSurvComp 地质探测公司负责探测地下油田。每次 GeoSurvComp 公司都是在一块长方形的土地上来探测油田。在探测时，他们把这块土地用网格分成若干个小方块，然后逐个分析每块土地，用探测设备探测地下是否有油田。方块土地下有油田则称为 pocket，如果两个 pocket 相邻，则认为是同一块油田，油田可能覆盖多个 pocket。

你的工作是计算长方形的土地上有多少个不同的油田。

输入描述: (oil_field.in)

输入文件中包含多个测试数据，每个测试数据描述了一个网格。每个网格数据的第一行为两个整数: m n ，分别表示网格的行和列；如果 $m = 0$ ，则表示输入结束，否则 $1 \leq m \leq 100$ ， $1 \leq n \leq 100$ 。接下来有 m 行数据，每行数据有 n 个字符（不包括行结束符）。每个字符代表一个小方块，如果为“*”，则代表没有石油，如果为“@”，则代表有石油，是一个 pocket。

输出描述: (oil_field.out)

对输入文件中的每个网格，输出网格中不同的油田数目。如果两块不同的 pocket 在水平、垂直、或者对角线方向上相邻，则被认为属于同一块油田。每块油田所包含的 pocket 数目不会超过 100。

样例输入:

```
3 5
*@*@*
**@**
*@*@*
5 5
****@
*@*@*
*@**@
@@@*@
@@**@
0 0
```

样例输出:

```
1
2
```

工作安排
(work.cpp/.c)

限制：1S 256MB

问题描述：

n 个人从事 n 项工作，每个人做不同的工作获得的效益不同，现在要求每人只能从事其中的一项工作，且不能重复，求最佳安排使效益最高。

如有 A, B, C, D, E 五人从事 J1, J2, J3, J4, J5 五项工作，每人只能从事一项，他们的效益如下：

	J1	J2	J3	J4	J5
A	13	11	10	4	7
B	13	10	10	8	5
C	5	9	7	7	4
D	15	12	10	11	5
F	10	11	8	8	4

当 A 从事 J5, B 从事 J3, C 从事 J4, D 从事 J1, E 从事 J2 时收益最大值：50

输入：(work.in)

第一行：n。 ($n \leq 20$)

以下 n 行是 $n \times n$ 的矩阵。

输出：(work.out)

第一行，最大效益。

以下 n 行，分别是每个人的工作安排情况。

样例输入：

5

13 11 10 4 7

13 10 10 8 5

5 9 7 7 4

15 12 10 11 5

10 11 8 8 4

样例输出：

50

1:5

2:3

3:4

4:1

5:2

说明：所有的输入数据以及结果都不超过 1000000000。

公司数量

(company.cpp/.c)

限制：1S 256MB

【问题描述】

在某个城市里住着 n 个人，现在给定关于 n 个人的 m 条信息（即某 2 个人认识），假设所有认识（直接或间接认识都算认识）的人一定属于同一个公司。

若是某两人不在给出的信息里，那么他们不认识，属于两个不同的公司。

已知人的编号从 1 至 n 。

请计算该城市最多有多少公司。

【输入】

第一行： n (≤ 10000 , 人数) ,

第二行： m (≤ 100000 , 信息)

以下 m 行： 每行两个数： i 和 j ，中间一个空格隔开，表示 i 和 j 相互认识。

【输出】

公司的数量。

【输入输出样例】

(company.in)	(company.out)
11 9 1 2 4 5 3 4 1 3 5 6 7 10 5 10 6 10 8 9	3

【数据规模】

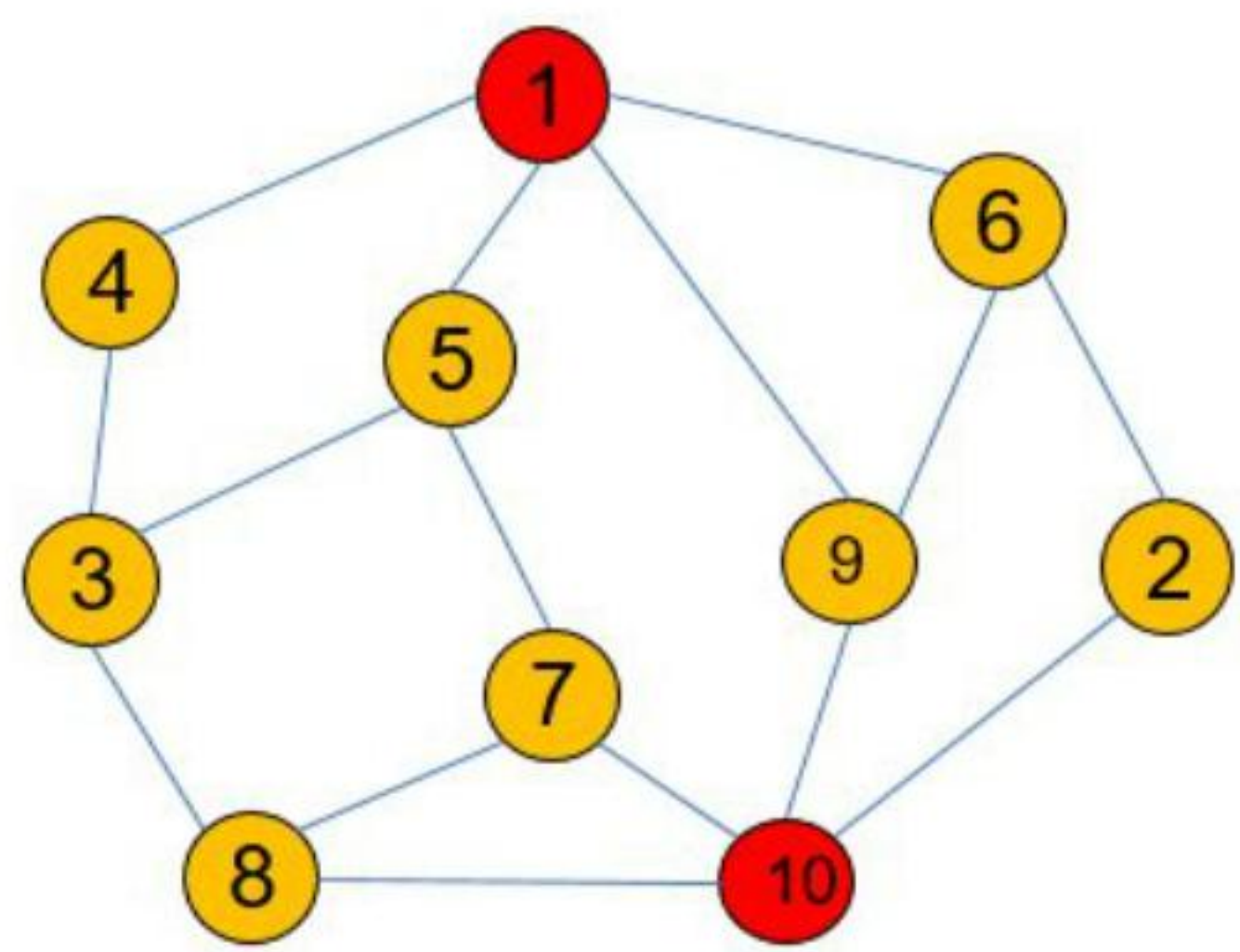
100% 个数据： $n \leq 10000$, $m \leq 100000$ 。

最少换乘次数

(city.cpp/.c)

限制：1S 256MB

给定 $n(\leq 100)$ 个城市及城市间的交通路线（双向），每列火车只能在固定的两个城市间运行，也就是说从城市 A 到城市 B，如果中间经过城市 C，则从 A 到 C 后，必须在 C 处换乘另一辆火车才能到达 B。求从 1 号城市到 n 号城市的最少的换乘次数。
从 1 到 10，最少换乘 1 次。



输入： (city.in)

```
10
15
1 4
1 5
1 9
1 6
4 3
5 3
5 7
9 10
6 9
6 2
3 8
7 8
7 10
2 10
8 10
```

输出： (city.out)

1

输入样例说明：
输入的第一行是城市数量n，第二行是城市直达道路的数量m，接着m行，每行两个整数x和y，表示城市x和y有直达道路相连。