

技术部论文复现组——Python 测试题

介绍：

本题目用作分组参考，以便于发放分组意愿问卷时能够对自己的情况做出评估，从而选择是否加入论文复现组。题目分为 Level 1、Level 2、Level 3 三个等级。三个等级分别包含 4、3、2 道题目，在这 9 题中可任选题目练习。

另外，我们希望大家具有自己解决问题的能力，编程的学习不是像高考那样划定范围，解决问题的方式不一定在你看过的内容里。这些题目可能并不能被一眼看出做法，希望大家可以勤加思考！

提交：

完成后，将代码文件命名为“姓名_等级_题号.py”，例如：梁子龙_1_1.py，并提交到 <https://forms.gle/1ZTwRrEBNiNMAFnZA>。如果完成了多道题目，请分多次上传。

注意：

题目中的使用示例仅仅是示例，请不要把代码写在终端里！也就是说，你写代码的时候，前面不应带有“>>>”！

除 Level 1 第一题外，使用示例仅展示部分使用方法及输出内容，要求实现的功能以题目要求为准！

题目：

Level 1

1. 文件夹里有多少图片？

计算某个文件夹里的图片总数(只需要考虑 png 和 jpg 格式), 并保证每一个子文件夹里的图片都不会被遗漏。

2. 步入 OOP 的殿堂

OOP(面向对象编程)是我们编程解决问题的一个重要思想。根据以下使用示例及输出内容, 编写一个类 Dog:

```
>>> dogQ = Dog("Q")
```

```
>>> print(dogQ.name)
```

```
Q
```

```
>>> dogX = Dog("X")
```

```
>>> dogX.play_with(dogQ)
```

```
X is playing with Q
```

```
>>> print(dogQ.is_barking())
```

```
False
```

```
>>> dogQ.bark()
```

```
Q is barking!
```

```
>>> print(dogQ.is_barking())
```

```
True
```

```
>>> dogQ.get_food()
```

```
>>> print(dogQ.is_barking())
```

False

3. 二维向量类

实现这样一个类：Vector2d(二维向量)。其功能为：表示一个二维向量，支持向量加减法运算，求模长运算，求反向量运算，判断两向量是否垂直，是否共线。

为求简便，使用直角坐标系表示。

该类的使用方法示例及输出内容如下：

```
>>> vec_a = Vector2d(3, 5) # 坐标(3, 5)
>>> vec_b = Vector2d(1, 2) # 坐标(1, 2)
>>> print(vec_a + vec_b) # 向量加法 形式 1
(4, 7)
>>> print(vec_a.add(vec_b)) # 形式 2 实现任意一种形式即可
(4, 7)
```

注：之前已完成该题目的同学不需要再提交该题目的代码文件！

4. 电动车没电了！

你骑着电动车出去跟朋友一起玩，然而路途遥远，返程时电动车没电了！最后辛辛苦苦回到了家，为了避免这种情况再次发生，你决定要用计算机帮忙计算电动车能走的路程！

实现一个类 EBicycle，创建对象时传入总电量、最大速度作为参数。

实现以下功能：给定速度和路程，若当前电量不足以在该速度行驶目标路程，则输出“无法以该速度到达目的地！”若能够行驶目标路程，则更新当前电量，并输出当前电量；可进行充电

操作，充电后当前电量赋值为总电量。

注：电动车以某一速度行驶的最大里程数粗略计算方法为：

$S = \eta C / (P + mv + nv^2)$ ，其中令 η 为 0.7， C 为当前电量， P 为 2， m 为 0.1， n 为 0.02， v 为速度。同理可在已知路程的情况下计算消耗的电量 C 。

本题目的情景改编自本人真实经历，推一个小时电动车真的很累！

Level 2

1. 再看 OOP

Level 1 中的第 2、3、4 题均要求使用类描述事物或概念，例如第 4 题中使用 EBicycle 类描述了电动车，而 EBicycle 类的对象则是具体的某一个电动车。同时，类也可以用于把功能相似的函数放到一起。编写一个类 Math，使用**静态方法**实现以下功能：求算术平方根，求绝对值，幂运算，上取整，下取整，四舍五入取整。以下为使用示例及输出内容：

```
>>> print(Math.sqrt(4)) # 算术平方根
```

```
2
```

```
>>> print(Math.abs(-2)) # 绝对值
```

```
2
```

```
>>> print(Math.pow(2, 3)) # 2 的 3 次方
```

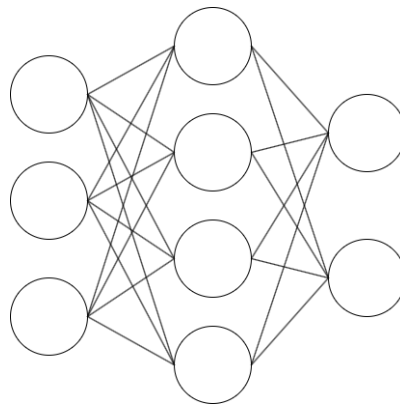
```
8
```

注：请严格保证按照该使用示例能够正确输出结果，否则说明不

符合要求！另外幂运算和平方根运算可能会有浮点数引起的微小误差，这是正常的。

2. 阅读理解

MLP(多层感知机)是深度学习中最简单的一种神经网络，尝试实现以下 MLP 模型：



该 MLP 模型共两层，第一层从 3 个神经元(图中使用圆形代表，表示一个变量)映射到 4 个神经元，第二层从 4 个神经元映射到 2 个神经元。映射方法如下：

设 $x[i, j]$ 为第 i 列第 j 个神经元， $w[i, j, k]$ 为第 i 层左侧的第 j 个神经元到右侧的第 k 个神经元的权重。则：

$$x[a, b] = \sum_{c=1} x[a-1, c] * w[a-1, c, b], \text{ 其中 } 1 \leq c \leq \text{“第 } a-1 \text{ 列神经元的个数”}, a \geq 2.$$
注意，第一列神经元表示输入的数据，输入数据和权重 w 可自由设定数值，或通过随机数设定，只要计算规则正确即可！按照此规则，由第一列的三个神经元的数值和所有 w 的数值，计算出第三列的两个神经元的数值分别是多少。

注：该题需要通过阅读来理解计算方法。另外该题简化了计算过程，实际上参数除了 w (权重)，还有 b (偏置)，此处已省略。编写

代码时最好能将该 MLP 作为类来实现，但该题不再过多要求。

提示：一共有 $3 * 4 + 4 * 2 = 20$ 个 w。

3. 爬楼梯

一个楼梯有 n 级台阶，从楼下开始爬，每次可以爬一级或两级台阶，有多少种爬到楼上的方法？程序输入一个整数表示 n ，输出一个整数表示结果。

注：只剩一级台阶时，不可以爬两级台阶。该题选自 [70. 爬楼梯 - 力扣 \(LeetCode\)](#)。请保证能够在力扣上通过测试后，再按照本 pdf 文件第一页的“提交”说明提交代码文件！

Level 3

1. 数字华容道

编写数字华容道游戏：在 $N * N$ 大小的方格中排列着数字 $1 \sim N^2 - 1$ ，通过移动滑块，使得数字按照正确顺序排列。

例如：

[3] [8] [5] [2]

[1] [7] [14] [10]

[12] [9] [11]

[4] [13] [6] [15]

复原为

[1] [2] [3] [4]

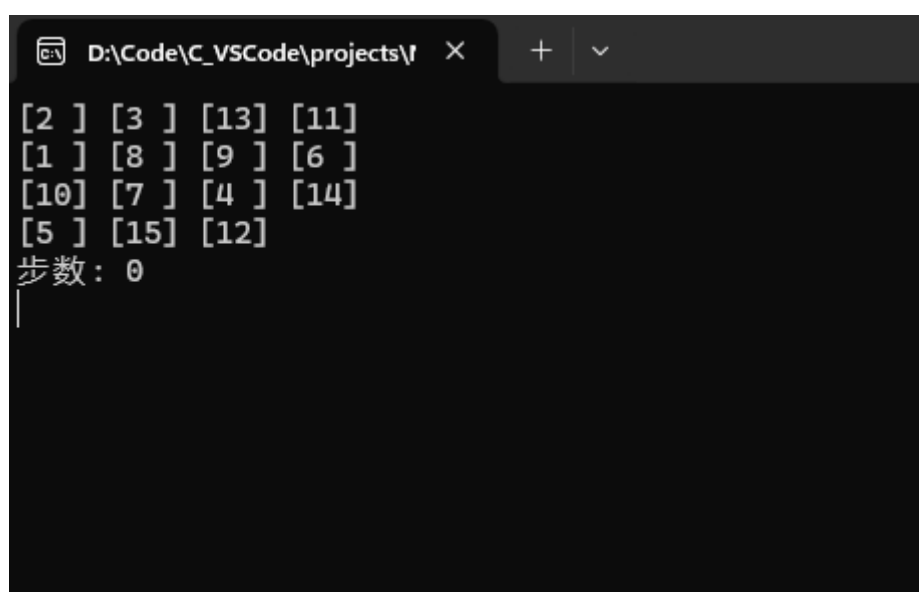
[5] [6] [7] [8]

[9] [10] [11] [12]

[13] [14] [15]

注：要保证不会出现无解的情况。可以从复原的状态开始逐步随机打乱，这样结果一定有解。

另外不需要制作 UI 界面。类似于下图即可：



```
D:\Code\C_VSCode\projects\I  X + v
[2 ] [3 ] [13] [11]
[1 ] [8 ] [9 ] [6 ]
[10] [7 ] [4 ] [14]
[5 ] [15] [12]
步数：0
|
```

其余功能可自由发挥，如使用文件记录最少步数、输入移动方向后不需要按回车即可操作等功能。

2. 勇闯洛谷

该题目为洛谷题目 P1004，建议有信息竞赛基础的同学尝试。

题目见下图，可登录洛谷搜索 P1004 提交代码测试是否正确。

注：请确认能够通过洛谷上的全部测试点后，再把代码按照本 pdf 文件第一页的“提交”说明提交代码文件！

题目描述

设有 $N \times N$ 的方格图 ($N \leq 9$)，我们将其中的某些方格中填入正整数，而其他的方格中则放入数字 0。
如下图所示（见样例）：

A	0	0	0	0	0	0	0
0	0	13	0	0	6	0	0
0	0	0	0	7	0	0	0
0	0	0	14	0	0	0	0
0	21	0	0	0	4	0	0
0	0	15	0	0	0	0	0
0	14	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	B

某人从图的左上角的 A 点出发，可以向下行走，也可以向右走，直到到达右下角的 B 点。在走过的路上，他可以取走方格中的数（取走后的方格中将变为数字 0）。
此人从 A 点到 B 点共走两次，试找出 2 条这样的路径，使得取得的数之和为最大。

输入格式

输入的第一行为一个整数 N （表示 $N \times N$ 的方格图），接下来的每行有三个整数，前两个表示位置，第三个数为该位置上所放的数。一行单独的 0 表示输入结束。

输出格式

只需输出一个整数，表示 2 条路径上取得的最大的和。

输入输出样例

输入 #1

复制

8
2 3 13
2 6 6
3 5 7
4 4 14
5 2 21
5 6 4
6 3 15
7 2 14
0 0 0

输出 #1

复制

67

说明/提示

数据范围： $1 \leq N \leq 9$ 。