# 深层学习为何要“Deep”

## 0. https://zhuanlan.zhihu.com/p/22888385

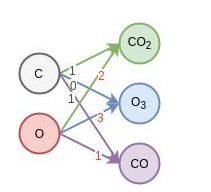
## 一、基本变换：层

神经网络是由一层一层构建的，那么每**层**究竟在做什么？

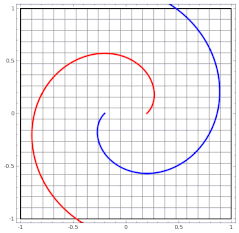
* **数学式子**：，其中是输入向量，是输出向量，是偏移向量，是权重矩阵，是激活函数。每一层仅仅是把输入经过如此简单的操作得到。
* **数学理解**：通过如下5种对输入空间（输入向量的集合）的操作，完成 **输入空间 —> 输出空间**的变换 (矩阵的行空间到列空间)。 **注：**用“空间”二字的原因是被分类的并不是单个事物，而是**一类**事物。空间是指这类事物所有个体的集合。
* **1.** 升维/降维
* **2.** 放大/缩小
* **3.** 旋转
* **4.** 平移
* **5.** “弯曲” 这5种操作中，1,2,3的操作由完成，4的操作是由完成，5的操作则是由来实现。

**注：每层神经网络的数学理解：用线性变换跟随着非线性变化，将输入空间投向另一个空间。**

* **物理理解**：对 的理解就是**通过组合形成新物质**。又符合了我们所处的世界都是非线性的特点。

组合的效果



Gif图，将不可分得类，通过变换后可分，

将word转换为web就可以看到动态效果

* **线性可分视角**：神经网络的学习就是学习如何利用矩阵的线性变换加激活函数的非线性变换，将原始输入空间投向线性可分/稀疏的空间去分类/回归。   
  **增加节点数**：增加维度，即增加线性转换能力。   
  **增加层数**：增加激活函数的次数，即增加非线性转换次数。