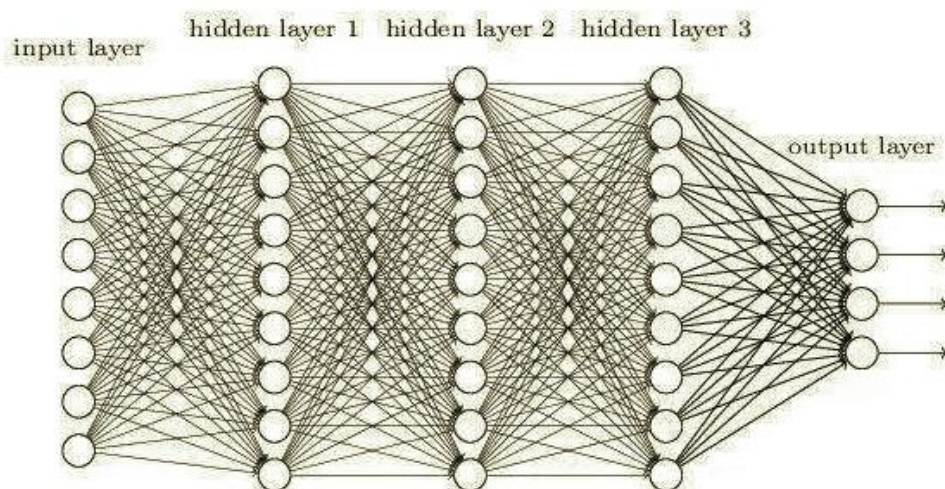


深度神经网络 DNN

Deep Neural Network

深度神经网络 (DNN)，是研究最早也最为常用的神经网络模块，其本质上是一个多层感知机 (Multi-Layer Perceptron, MLP) 结构，只不过当层数较少时叫做 MLP，层数更多时则叫 DNN，但其实质是一致的。此外，MLP 可算作是传统机器学习模型的范畴，而 DNN 则归属于深度学习领域，所以从某种角度讲 DNN 也可算作是传统机器学习和深度学习的结合部。



DNN 按不同层的位置划分，内部的神经网络层可以分为三类，输入层、隐藏层和输出层。一般来说第一层是输入层，最后一层是输出层，而中间的层数都是隐藏层。层与层之间是全连接的，也就是说，第 i 层的任意一个神经元一定与第 $i+1$ 层的任意一个神经元相连。虽然 DNN 看起来很复杂，但是从小的局部模型来说，它还是和感知机一样，即一个线性关系加上一个激活函数。

DNN 训练过程中包含前向传播算法和后向传播算法。DNN 前向传播算法就是利用若干个权重系数矩阵 W 、偏倚向量 b 来和输入值向量 X 进行一系列线性运算和激活运算，从输入层开始，一层层地向后计算，一直到运算到输出层，得到输出结果为值。DNN 反向传播算法，通过选择一个损失函数，来度量训练样本计算出的输出和真实的训练样本输出之间的损失。接着对这个损失函数进行优化求最小化的极值过程中，反向不断对一系列线性系数矩阵 W 、偏倚向量 b 进行更新，直到达到预期效果。

在 DNN 中，损失函数优化极值求解的过程最常见的一般是通过梯度下降法来一步步迭代完成的，也可以是其他的迭代方法比如牛顿法与拟牛顿法。