

Home Work-2 (Deadline: 2021.4.6)

1. 在用神经网络进行函数逼近中，采用合适的目标函数会取得更好的逼近性能。图 1 为一个用于函数逼近的 2 层前向型网络，其中隐层单元采用 Sigmoid 函数，输出采用线性单元。设该神经网络的目标函数为 $J_\lambda(W)$ ：

$$J_\lambda(W) = \frac{1}{\lambda} \ln \left(\frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \exp \{ \lambda [d(k) - y(k)]^2 \} \right)$$

其中 λ 为要适当选取数值很大的常数以起到在对该目标函数进行优化时可以避开局部极小值的作用。

试推导出此时的 BP 学习算法公式（分别导出输出层和第 1 层的权值修改量 $\Delta w_j^2(k)$ 、 $\Delta w_{ji}^1(k)$ 及反向误差 $\delta_j^2(k)$ 、 $\delta_j^1(k)$ 的计算公式。

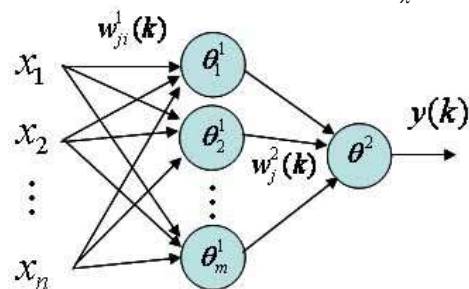


图 1. 题中的神经网络结构

2.

- (1) 试用 C 语言编程实现多层前向 NN 的 BP 算法。要求：输入、输出结点数目，隐层数目，及各隐层中结点的数目应为任意整数。
- (2) 试用所编出的 BP 算法程序训练出一个实现 XOR 运算的 2 层前向网络。
- (3) 用所编出的 BP 算法程序训练出输入矢量的维数分别为 $n = 7$ 和 $n = 8$ 的两个实现奇偶检验运算（即如 Home work -1 中的 5.(2)所述）的 2 层前向 NN。

● 注： 对第 2 题的要求：

- (i) 列表给出训练收敛后的 NN 权值和所用的迭代次数；
- (ii) 给出训练收敛后的训练误差和检验误差，及用训练集和检验集做输入时所得到的正确输出率；
- (iii) 给出 NN 的学习曲线（即 $E(W(k))$ 随迭代次数 k 的变化曲线，该结果应是用计算程序计算和打印出来的曲线，而不是用手画出的曲线）。