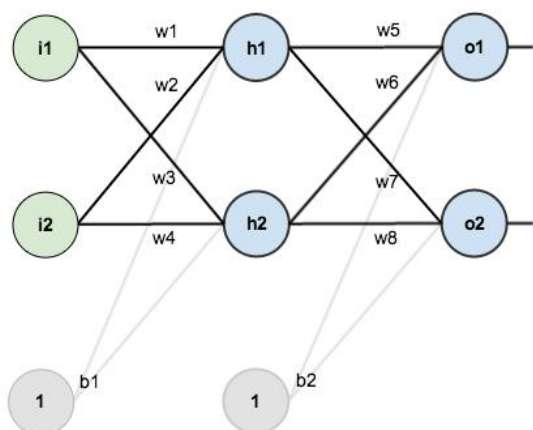
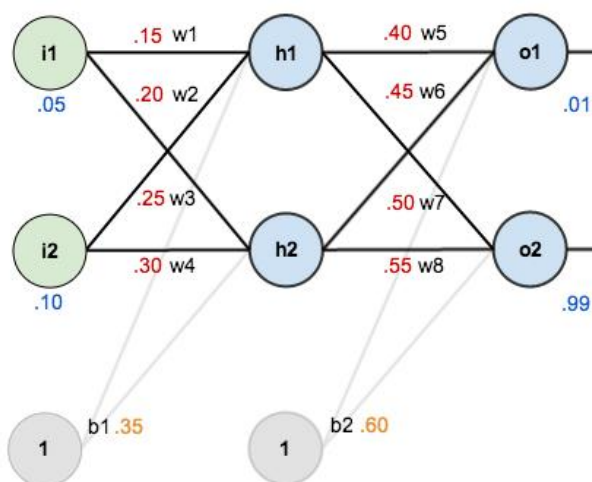


这里我们使用两个输入、隐含层两个神经元、两个输出，其中隐含层和输出层都有偏置，结构如下：



为了能够保证传播过程的顺利进行，这里对参数进行了初始化：



## 前向传播

隐含层

这里我们先计算  $h_1$  的输入：

$$net_{h1} = w_1 * i_1 + w_2 * i_2 + b_1 * 1$$

$$net_{h1} = 0.15 * 0.05 + 0.2 * 0.1 + 0.35 * 1 = 0.3775$$

之后将输入传递给激活函数（这里使用的是 sigmoid 激活函数），得到：

$$out_{h1} = \frac{1}{1+e^{-net_{h1}}} = \frac{1}{1+e^{-0.3775}} = 0.593269992$$

同理，可以得到  $h_2$  的结果：

$$out_{h2} = 0.596884378 \quad out_{h2} = 0.596884378$$

## 输出层

将隐含层的输出作为输入，对输出层的神经元重复上述过程。

$o_1$  的输出如下：

$$net_{o1} = w_5 * out_{h1} + w_6 * out_{h2} + b_2 * 1$$

$$net_{o1} = 0.4 * 0.593269992 + 0.45 * 0.596884378 + 0.6 * 1 = 1.105905967$$

$$out_{o1} = \frac{1}{1+e^{-net_{o1}}} = \frac{1}{1+e^{-1.105905967}} = 0.75136507$$

同理可以得到  $o_2$  的输出：

$$out_{o2} = 0.772928465 \quad out_{o2} = 0.772928465$$

## 误差计算

这里我们均方误差作为目标函数：

$$E_{total} = \sum \frac{1}{2}(target - output)^2 \quad E_{total} = \sum \frac{1}{2}(target - output)^2$$

有了output，之后分别计算  $o_1$  和  $o_2$  的误差：

$$E_{o1} = \frac{1}{2}(target_{o1} - out_{o1})^2 = \frac{1}{2}(0.01 - 0.75136507)^2 = 0.274811083$$

$$E_{o2} = 0.023560026 \quad E_{o2} = 0.023560026$$

则，总误差为：

$$E_{total} = E_{o1} + E_{o2} = 0.274811083 + 0.023560026 = 0.298371109$$