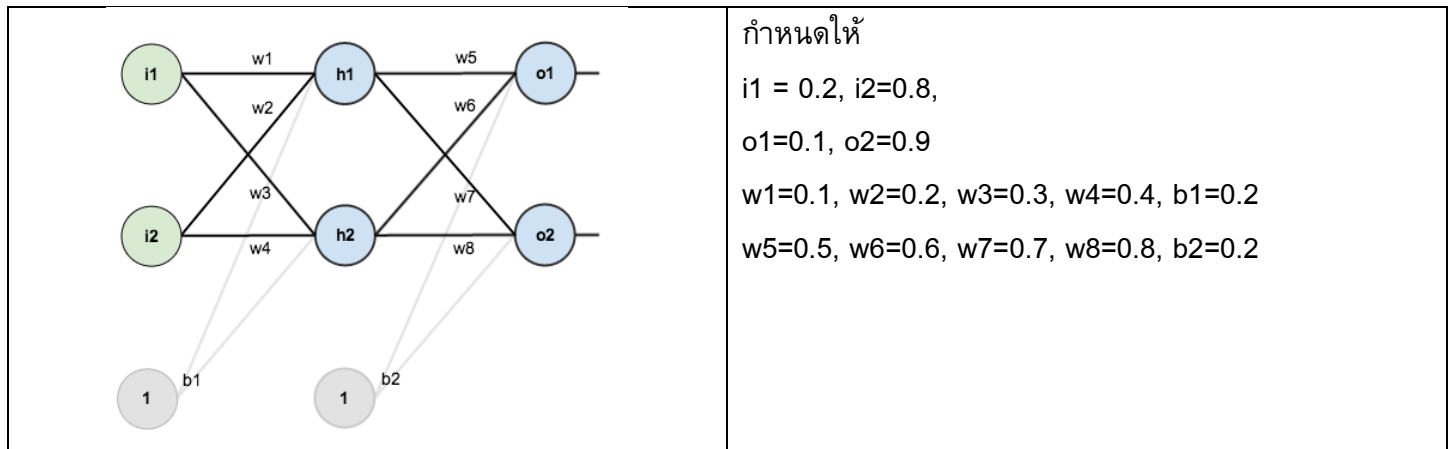


## Take Home Quiz: เครือข่ายประสาท (Neural Network)

จงคำนวณว่าค่าถ่วงน้ำหนักใหม่ของ w7 มีค่าเท่าไร



ขั้นตอนที่ 1.1 : ส่งผ่านจากระดับชั้นรับเข้าไประดับชั้นซ่อน

$$u_{h_1} = w_1 \times i_1 + w_2 \times i_2 + b_1 \times 1 = (0.1 \times 0.2) + (0.2 \times 0.8) + (0.2 \times 1) = 0.02 + 0.16 + 0.2 = 0.38$$

$$gu_{h_1} = \frac{1}{1 + e^{-u_{h_1}}} = \frac{1}{1 + e^{-0.38}} = 0.5939$$

$$u_{h_2} = w_3 \times i_1 + w_4 \times i_2 + b_1 \times 1 = (0.3 \times 0.2) + (0.4 \times 0.8) + (0.2 \times 1) = 0.58$$

$$gu_{h_2} = \frac{1}{1 + e^{-u_{h_2}}} = \frac{1}{1 + e^{-0.58}} = 0.6412$$

ขั้นตอนที่ 1.2 : ส่งผ่านจากระดับชั้นซ่อนไประดับชั้นส่งออก

$$u_{o_1} = w_5 \times gu_{h_1} + w_6 \times gu_{h_2} + b_2 \times 1 = (0.5 \times 0.5939) + (0.6 \times 0.6412) + (0.2 \times 1) = 0.88167$$

$$gu_{o_1} = \frac{1}{1 + e^{-u_{o_1}}} = \frac{1}{1 + e^{-0.88167}} = 0.7074$$

$$u_{o_2} = w_7 \times gu_{h_1} + w_8 \times gu_{h_2} + b_2 \times 1 = (0.7 \times 0.5939) + (0.8 \times 0.6412) + (0.2 \times 1) = 1.12869$$

$$gu_{o_2} = \frac{1}{1 + e^{-u_{o_2}}} = \frac{1}{1 + e^{-1.12869}} = 0.7559$$

ขั้นตอนที่ 1.3 : คำนวณระยะห่างจากค่าเป้าหมาย

$$E_{o_1} = \frac{1}{2} (target_{o_1} - output_{o_1})^2 = \frac{1}{2} (0.1 - 0.7074)^2 = 0.1845$$

$$E_{o_2} = \frac{1}{2} (target_{o_2} - output_{o_2})^2 = \frac{1}{2} (0.9 - 0.7559)^2 = 0.0104$$

ขั้นตอนที่ 2.1 คำนวณย้อนกลับเพื่อปรับค่า w7 จากระดับชั้นส่งออก

$$\frac{\partial E_{total}}{\partial w_7} = \frac{\partial E_{total}}{\partial gu_{o_2}} \times \frac{\partial gu_{o_2}}{\partial u_{o_2}} \times \frac{\partial u_{o_2}}{\partial w_7}$$

$$\text{ส่วนที่ 1 : } E_{total} = \frac{1}{2} (target_{o_1} - gu_{o_1})^2 + \frac{1}{2} (target_{o_2} - gu_{o_2})^2$$

$$\frac{\partial E_{total}}{\partial gu_{o2}} = \{0\} + \left\{2 \times \frac{1}{2} (target_{o2} - gu_{o2})^{2-1} \times (-1)\right\}$$

$$\frac{\partial E_{total}}{\partial gu_{o2}} = -(target_{o2} - gu_{o2}) = -(0.9 - 0.7559) = -0.1441$$

ส่วนที่ 2 :

$$gu_{o2} = \frac{1}{1+e^{-u_{o2}}}$$

$$\frac{\partial gu_{o2}}{\partial u_{o2}} = gu_{o2}(1 - gu_{o2}) = 0.7559(1 - 0.7559) = 0.1846$$

ส่วนที่ 3 :

$$u_{o2} = w_7 \times gu_{h1} + w_8 \times gu_{h2} + b_2 \times 1$$

$$\frac{\partial u_{o2}}{\partial w_7} = 1 \times w_7^{(1-1)} \times gu_{h1} + 0 + 0 = gu_{h1} = 0.5939$$

คำนวณย้อนกลับเพื่อหาค่าเป้าหมาย :

$$\frac{\partial E_{total}}{\partial w_7} = \frac{\partial E_{total}}{\partial gu_{o2}} \times \frac{\partial gu_{o2}}{\partial u_{o2}} \times \frac{\partial u_{o2}}{\partial w_7} = (-0.1441) * 0.1846 * 0.5939 = -0.0160$$

ขั้นตอนที่ 2.2 : คำนวณปรับค่าถ่วงน้ำหนัก w7 โดย กำหนดค่า learning rate = 0.5

$$w_7^{new} = w_7 - \left(0.5 \times \frac{\partial E_{total}}{\partial w_7}\right) = 0.7 - (0.5 * (-0.0160)) = 0.708$$