ตัวอย่างการคำนวณ W สำหรับ logistic regression (multi-class) ด้วย gradient descent

Data =

$\mathbf{x}_1$	$\mathbf{x}_2$	$\mathbf{y}$
0	1	1
1	0	2
-1	0	3
0	-1	4

ซึ่งสามารถแปลงให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมคำนวณได้ดังนี้

Data =

$\mathbf{x}_1$	$\mathbf{x}_2$	1	2	3	4
0	1				
1	0				
-1	0				
0	-1				

กำหนดให้ $\mathbf{w} = \begin{bmatrix} w_{0,1} & w_{0,2} & w_{0,3} & w_{0,4} \\ w_{1,1} & w_{1,2} & w_{1,3} & w_{1,4} \\ w_{2,1} & w_{2,2} & w_{2,3} & w_{2,4} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$

กำหนด $epoch = 3$

กำหนด $\alpha = 2.5$

จากข้อมูล Data เราสามารถเขียน X, Y และ X_b ได้ดังต่อไปนี้

$$X = \begin{bmatrix} \\ \\ \\ \\ \end{bmatrix}, Y = \begin{bmatrix} \\ \\ \\ \\ \end{bmatrix}, \text{ และ } X_b = \begin{bmatrix} \\ \\ \\ \\ \end{bmatrix}$$

<u>$epoch = 1$</u>

คำนวณ Z

$$Z = \begin{bmatrix} \\ \\ \\ \\ \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \\ \\ \\ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \\ \\ \\ \\ \end{bmatrix}$$

คำนวณ $\hat{Y}$

$$\hat{Y} = \begin{bmatrix} \quad \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \quad \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} \quad \end{bmatrix}$$

คำนวณ W

$$W = \begin{bmatrix} \quad \end{bmatrix}$$

$$- \begin{bmatrix} \quad \end{bmatrix} \left(\begin{bmatrix} \quad \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \quad \end{bmatrix} \right)$$

$$= \begin{bmatrix} \quad \end{bmatrix}$$

$\underline{epoch = 2}$

คำนวณ Z

$$Z = \begin{bmatrix} \quad \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \quad \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \quad \end{bmatrix}$$

คำนวณ $\hat{Y}$

$$\hat{Y} = \begin{bmatrix} \\ \\ \\ \\ \\ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \\ \\ \\ \\ \\ \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} \\ \\ \\ \\ \end{bmatrix}$$

คำนวณ W

$$W = \begin{bmatrix} \\ \\ \\ \end{bmatrix}$$

$$- \begin{bmatrix} \\ \\ \\ \end{bmatrix} \left(\begin{bmatrix} \\ \\ \\ \\ \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \\ \\ \\ \\ \end{bmatrix} \right)$$

$$= \begin{bmatrix} \\ \\ \\ \end{bmatrix}$$

$\underline{epoch = 3}$

คำนวณ Z

$$Z = \begin{bmatrix} \\ \\ \\ \\ \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \\ \\ \\ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \\ \\ \\ \\ \end{bmatrix}$$

คำนวณ $\hat{Y}$

$$\hat{Y} = \begin{bmatrix} \quad \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \quad \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} \quad \end{bmatrix}$$

คำนวณ W

$$W = \begin{bmatrix} \quad \end{bmatrix}$$

$$- \quad \begin{bmatrix} \quad \end{bmatrix} \left(\begin{bmatrix} \quad \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \quad \end{bmatrix} \right)$$

$$= \begin{bmatrix} \quad \end{bmatrix}$$

ดังนั้น เราจะได้ $w_{0,1} =$ ...., $w_{0,2} =$ ...., $w_{0,3} =$ .... และ $w_{0,4} =$ ....

$w_{1,1} =$ ...., $w_{1,2} =$ ...., $w_{1,3} =$ .... และ $w_{1,4} =$ ....

$w_{2,1} =$ ...., $w_{2,2} =$ ...., $w_{2,3} =$ .... และ $w_{2,4} =$ ....

ซึ่งสามารถเขียนเป็น model ของ logistic regression สำหรับข้อมูลชุดนี้ได้ดังนี้

$z_1 =$ ....

$z_2 =$ ....

$z_3 =$ ....

$z_4 =$ ....

$\hat{y}_1 =$ ....

$\hat{y}_2 =$ ....

$\hat{y}_3 =$ ....

$\hat{y}_4 =$ ....