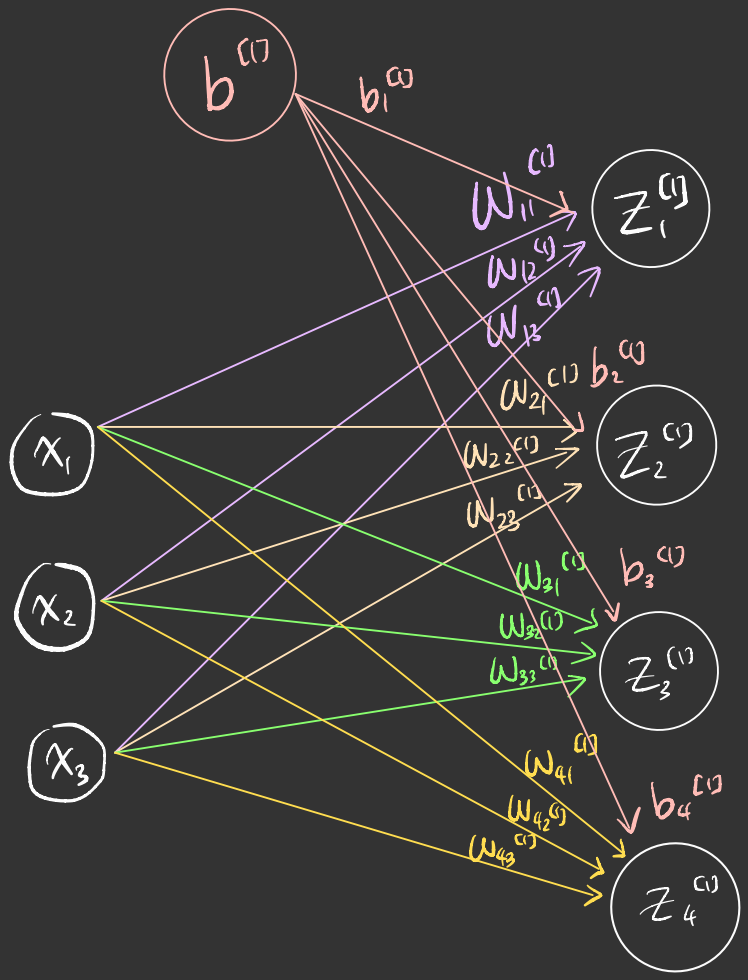
Vizualization of Vectorizing the Output Computation

$$\underbrace{\begin{bmatrix} z_1^{[1]} \\ \vdots \\ z_4^{[1]} \end{bmatrix}}_{z^{[1]} \in \mathbb{R}^{4\times 1}} = \underbrace{\begin{bmatrix} — \; W_1^{[1]T} \; — \\ — \; W_2^{[1]T} \; — \\ \vdots \\ — \; W_4^{[1]T} \; — \end{bmatrix}}_{W^{[1]} \in \mathbb{R}^{4\times 3}} \underbrace{\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix}}_{x \in \mathbb{R}^{3\times 1}} + \underbrace{\begin{bmatrix} b_1^{[1]} \\ b_2^{[1]} \\ \vdots \\ b_4^{[1]} \end{bmatrix}}_{b^{[1]} \in \mathbb{R}^{4\times 1}}$$

$$b^{[1]} : \begin{bmatrix} b_1^{[1]} \\ b_2^{[1]} \\ b_3^{[1]} \\ b_4^{[1]} \end{bmatrix} \in \mathbb{R}^{4\times 1}$$



$$W_1^{[1]} : \begin{bmatrix} W_{11}^{[1]} \\ W_{12}^{[1]} \\ W_{13}^{[1]} \end{bmatrix} \in \mathbb{R}^{3\times 1}$$

$$W_2^{[1]} : \begin{bmatrix} W_{21}^{[1]} \\ W_{22}^{[1]} \\ W_{23}^{[1]} \end{bmatrix} \in \mathbb{R}^{3\times 1}$$

$$W_3^{[1]} : \begin{bmatrix} W_{31}^{[1]} \\ W_{32}^{[1]} \\ W_{33}^{[1]} \end{bmatrix} \in \mathbb{R}^{3\times 1}$$

$$W_4^{[1]} : \begin{bmatrix} W_{41}^{[1]} \\ W_{42}^{[1]} \\ W_{43}^{[1]} \end{bmatrix} \in \mathbb{R}^{3\times 1}$$

$$x : \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} \in \mathbb{R}^{3\times 1} \quad (3,1)$$

$$z^{[1]} : \begin{bmatrix} z_1^{[1]} \\ z_2^{[1]} \\ z_3^{[1]} \\ z_4^{[1]} \end{bmatrix} \in \mathbb{R}^{4\times 1} \quad (4,1)$$

$$W^{[1]} = \begin{bmatrix} — \; W_1^{[1]T} \; — \\ — \; W_2^{[1]T} \; — \\ — \; W_3^{[1]T} \; — \\ — \; W_4^{[1]T} \; — \end{bmatrix} \in \mathbb{R}^{4\times 3}$$

$$W_1^{[1]T} \in \mathbb{R}^{1\times 3}$$

$$\therefore \underset{(4,3)}{W^{[1]}} \underset{(3,1)}{x} + \underset{(4,1)}{b^{[1]}} = \underset{(4,1)}{z^{[1]}}$$