

$$x = [1, 3, 0]$$

$$W = \begin{bmatrix} 0,3 & 0,1 & -2 \\ -0,6 & -0,5 & 2 \\ -1 & -0,5 & 0,1 \end{bmatrix}$$

$$b = [0,1 \quad 0,1 \quad 0,1]$$

$$y = [0, 1, 0]$$

$$z = W^T x + b$$

$$z = \begin{bmatrix} 0,3 & 0,1 & -2 \\ -0,6 & -0,5 & 2 \\ -1 & -0,5 & 0,1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ 3 \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0,1 \\ 0,1 \\ 0,1 \end{bmatrix}$$

$$z = \begin{bmatrix} -1,4 \\ -1,3 \\ 4,1 \end{bmatrix}$$

$$\hat{y} = \text{softmax}(z)$$

$$\text{softmax}(z_i) = \frac{e^{z_i}}{\sum_j e^{z_j}}$$

$$e^{-1,4} = 0,246$$

$$e^{-1,3} = 0,272$$

$$e^{4,1} = 60,34$$

$$\text{softmax}(z_0) = \frac{0,246}{60,858} = 0,004$$

$$\text{softmax}(z_1) = \frac{0,272}{60,858} = 0,0044$$

$$\text{softmax}(z_2) = \frac{60,34}{60,858} = 0,991$$

$$\hat{y} = [0,004 \quad 0,0044 \quad 0,991]$$

$$\nabla_z L = \hat{y} - y$$

$$= [0,004 \quad 0,0044 \quad 0,991] - [0, 1, 0]$$

$$= [0,004 \quad -0,995 \quad 0,991]$$

~~Se trebuia sa fie pe verticala  
(3x1 in loc de 1x3)~~

$$\nabla_w L = \nabla_z L^T x$$

$$= \begin{bmatrix} 0,004 \\ -0,995 \\ 0,991 \end{bmatrix} \cdot [1 \quad 3 \quad 0] = \begin{bmatrix} 0,004 & 0,012 & 0 \\ -0,995 & -2,985 & 0 \\ 0,991 & 2,973 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\nabla_b L = \nabla_b L$$

$$= [0,004 \quad -0,995 \quad 0,991]$$

$$w' = w - \eta \nabla_w L$$

$$= \begin{bmatrix} 0,3 & 0,1 & -2 \\ -0,6 & -0,5 & 2 \\ -1 & -0,5 & 0,1 \end{bmatrix} - 0,2 \cdot \begin{bmatrix} 0,004 & 0,012 & 0 \\ -0,995 & -2,985 & 0 \\ 0,991 & 2,973 & 0 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0,3 & 0,1 & -2 \\ -0,6 & -0,5 & 2 \\ -1 & -0,5 & 0,1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0,0008 & 0,0024 & 0 \\ -0,199 & -0,597 & 0 \\ 0,1982 & 0,5946 & 0 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0,299 & 0,0976 & -2 \\ -0,401 & 0,097 & 2 \\ -1,1982 & -1,0946 & 0,1 \end{bmatrix}$$

$$b' = b - \eta \nabla_b L$$

$$= [0,1 \quad 0,1 \quad 0,1] - 0,2 \cdot [0,004 \quad -0,995 \quad 0,991]$$

$$= [0,1 \quad 0,1 \quad 0,1] - [0,0008 \quad -0,199 \quad 0,1982]$$

$$= [0,099 \quad 0,299 \quad -0,098]$$