

誤差逆伝播-公式 まとめ 行列表現

出力層

$$\frac{\partial L}{\partial W^K} = X^{(K-1)T} \Delta^K$$

$$\frac{\partial L}{\partial B^K} = \Delta^K$$

$$\Delta^K = \frac{\partial f_L}{\partial X^K} \odot \frac{\partial h_K}{\partial A^K}$$

中間層

$$\frac{\partial L}{\partial W^l} = X^{(l-1)T} \Delta^l$$

$$\frac{\partial L}{\partial B^l} = \Delta^l$$

$$\Delta^l = \Delta^{l+1} W^{(l+1)T} \odot \frac{\partial h_l}{\partial A^l}$$

63

誤差逆伝播-公式 まとめ 誤差/活性化関数の微分

誤差関数(cross-entropy)

$$\frac{\partial f_L}{\partial x_j^K} = \left(-\frac{t_j}{x_j^K} + \sum_{i=1 \wedge i \neq j}^n \frac{t_i}{x_i^K} \right)$$

活性化関数(ReLU)

$$\frac{\partial h_l}{\partial a_j^l} = \begin{cases} 1(a_j^l > 0) \\ 0(a_j^l \leq 0) \end{cases}$$

活性化関数(soft-max)

$$\frac{\partial h_K}{\partial a_j^K} = x_j^K (1 - x_j^K)$$

64

(1) A^1 を求めよ.

(4) X^2 を求めよ.

(2) X^1 を求めよ.

(5) A^3 を求めよ.

(3) A^2 を求めよ.

(6) X^3 を求めよ.

(7) $CE(X^3, T)$ を求めよ.

(10) Δ^3 を求めよ.

(8) $\frac{\partial f_L}{\partial X^3}$ を求めよ.

(11) $\frac{\partial L}{\partial B^3}$ を求めよ.

(9) $\frac{\partial h_3}{\partial A^3}$ を求めよ.

(12) $\frac{\partial L}{\partial W^3}$ を求めよ.

(13) $\frac{\partial h_2}{\partial A^2}$ を求めよ.

(16) $\frac{\partial L}{\partial W^2}$ を求めよ.

(14) Δ^2 を求めよ.

(17) $\frac{\partial h_1}{\partial A^1}$ を求めよ.

(15) $\frac{\partial L}{\partial B^2}$ を求めよ.

(18) Δ^1 を求めよ.

(19) $\frac{\partial L}{\partial B^1}$ を求めよ.

(22) W^2 を更新せよ.

(20) $\frac{\partial L}{\partial W^1}$ を求めよ.

(23) W^3 を更新せよ.

(21) W^1 を更新せよ.

(24) B^1 を更新せよ.

(25) B^2 を更新せよ.

(26) B^3 を更新せよ.

(27) 更新した重みを用いて再度 $CE(X^3, T)$ を求め, ロスが改善したかどうかを検証せよ.