

# 1 Backpropagation

## 1.1 Da camada de saída para camada escondida

1. Calcular o erro

$$erro_k = (t_k - y_k) \quad (1)$$

2. Calcular o ajuste da camada seguinte

$$\delta_k = erro_k \cdot f'(y_{in_k}) \quad (2)$$

3. Calcular o ajuste dos pesos

$$\Delta w_{jk} = \alpha \cdot \delta_k \cdot z_j \quad (3)$$

4. Calcula o ajuste do bias

$$\Delta b_k = \alpha \cdot \delta_k \quad (4)$$

## 1.2 Da camada escondida para as demais

1. Propagar o erro para cada neurônio

$$\delta_{in_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k \cdot w_{jk} \quad (5)$$

2. Calcular o ajuste para a camada seguinte

$$\delta_j = \delta_{in_j} \cdot f'(z_{in_j}) \quad (6)$$

3. Calcular o ajuste dos pesos

$$\Delta w_{ij} = \alpha \cdot \delta_j \cdot x_i \quad (7)$$

4. Calcula o ajuste do bias

$$\Delta b_j = \alpha \cdot \delta_j \quad (8)$$

## 1.3 Atualização dos pesos

1. Atualiza pesos da camada de saída

$$w_{jk} = w_{jk}(old) + \Delta w_{jk} \quad (9)$$

$$b_k = b_k(old) + \Delta b_k \quad (10)$$

2. Atualiza pesos da(s) camada(s) escondida(s)

$$w_{ij} = w_{ij}(old) + \Delta w_{ij} \quad (11)$$

$$b_j = b_j(old) + \Delta b_j \quad (12)$$