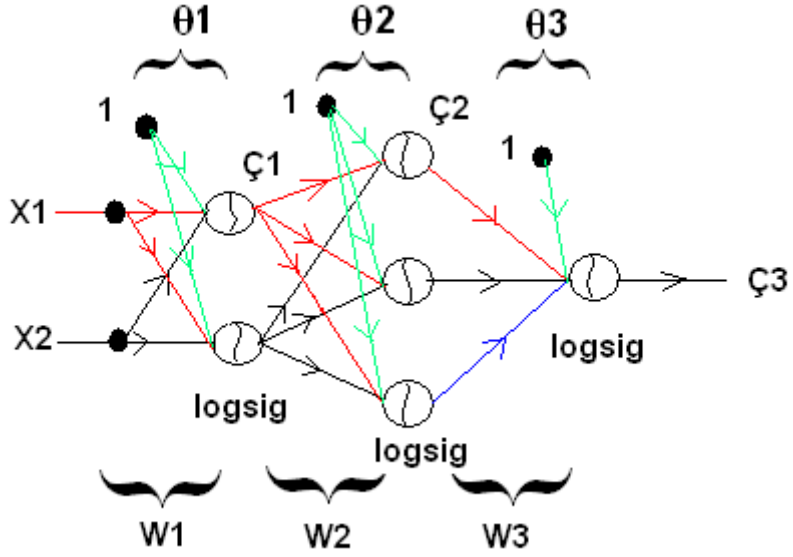


GERİ BESLEMELİ YAPAY SİNİR AĞLARI¹

BackPropagation Algoritması ile {2, 3, 1} yapısında logsig aktivasyonlu YSA' nın eğitimi



A. AĞ YAPILANDIRMASI

Giriş; $X=[X1 \ X2]_{1 \times 2}$

Çıkış; $BÇ=[]_{1 \times 1}$

Giriş Katmanı Ağırlıkları;

$$W1 = \begin{bmatrix} W11 & W12 \\ W21 & W22 \end{bmatrix}_{2 \times 2} \quad \Theta 1 = \begin{bmatrix} \Theta 11 \\ \Theta 21 \end{bmatrix}_{2 \times 1}$$

Gizli Katman Ağırlıkları;

$$W2 = \begin{bmatrix} W11 & W12 & W13 \\ W21 & W22 & W23 \end{bmatrix}_{2 \times 3} \quad \Theta 2 = \begin{bmatrix} \Theta 11 \\ \Theta 21 \\ \Theta 31 \end{bmatrix}_{3 \times 1}$$

Çıkış Katmanı Ağırlıkları;

$$W3 = \begin{bmatrix} W11 \\ W21 \\ W31 \end{bmatrix}_{3 \times 1} \quad \Theta 3 = [\Theta 11]_{1 \times 1}$$

¹ Dr. Nesibe YALÇIN tarafından hazırlanmıştır.

B. İLERİ HESAP

$$\text{NET1} = (X * W1)' + \Theta1 \quad \text{NET1} = []_{2 \times 1}$$

$$\Ç1 = \text{logsig}(\text{NET1}) \quad \Ç1 = []_{2 \times 1} \quad \rightarrow \text{Giriş Katmanı Çıkış Matrisi}$$

$$\text{NET2} = (\Ç1' * W2)' + \Theta2 \quad \text{NET2} = []_{3 \times 1}$$

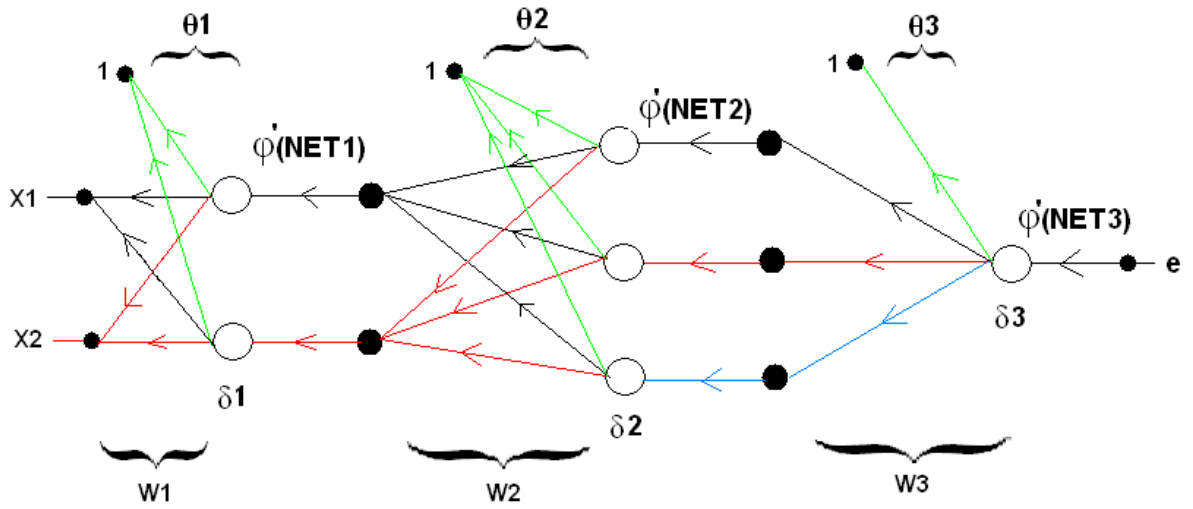
$$\Ç2 = \text{logsig}(\text{NET2}) \quad \Ç2 = []_{3 \times 1} \quad \rightarrow \text{Gizli Katman Çıkış Matrisi}$$

$$\text{NET3} = (\Ç2' * W3) + \Theta3 \quad \text{NET3} = []_{1 \times 1}$$

$$\Ç3 = \text{logsig}(\text{NET3}) \quad \Ç3 = []_{1 \times 1} \quad \rightarrow \text{Çıkış Katmanı Çıkış Matrisi}$$

Hata; $e = BÇ$ (Beklenen Çıkış) - $\Ç3$ (Hesaplanan Çıkış)

Eğitim başarıml Ölçütü; $\epsilon = 0.5 * (e' * e)$



$$y = \text{logsig}(x) \rightarrow \text{logsig}'(x) = y(1-y) = y-y^2$$

Genel Öğrenme Kuralı: $\Delta W = \lambda \delta$ (katman girişi)

λ : Öğrenme oranı

n: İterasyon sayısı

C. GERİ HESAP

Yerel Gradyanların Hesabı;

$$\text{Çıkış Katmanı için; } \delta3 = e * \text{logsig}'(\text{NET3}) = e * (\Ç3 - \Ç3 * \Ç3) = []_{1 \times 1}$$

$$\text{Gizli Katman için; } \delta2 = \delta3 * W3 * (\Ç2 - \Ç2 * \Ç2) = []_{3 \times 1}$$

Giriş Katmanı için; $\delta_1 = (\delta_2' * W_2')' .* (Ç_1 - Ç_1 .* Ç_1) = []_{2 \times 1}$

Çıkış Katmanı Ağırlık Güncellemeleri;

$$\Delta W_3(n) = \lambda .* \delta_3 .* Ç_2$$

$$W_3(n+1) = W_3(n) + \Delta W_3(n)$$

$$\Delta \Theta_3(n) = \lambda .* \delta_3 .* 1$$

$$\Theta_3(n+1) = \Theta_3(n) + \Delta \Theta_3(n)$$

Gizli Katman Ağırlık Güncellemeleri;

$$\Delta W_2(n) = \lambda .* (Ç_1 * \delta_2')$$

$$W_2(n+1) = W_2(n) + \Delta W_2(n)$$

$$\Delta \Theta_2(n) = \lambda .* \delta_2 .* 1$$

$$\Theta_2(n+1) = \Theta_2(n) + \Delta \Theta_2(n)$$

Giriş Katmanı Ağırlık Güncellemeleri;

$$\Delta W_1(n) = \lambda .* (X' * \delta_1')$$

$$W_1(n+1) = W_1(n) + \Delta W_1(n)$$

$$\Delta \Theta_1(n) = \lambda .* \delta_1 .* 1$$

$$\Theta_1(n+1) = \Theta_1(n) + \Delta \Theta_1(n)$$

ÖDEV#1 (Veriliş T.: 17 Ekim 2018, Teslim T.: 24 Ekim 2018)

3 harici girişli {4,3,2} yapısında {logsig, tansig, purelin) aktivasyonlu bir YSA için yukarıda verilen şablona benzer bir ileri/geri hesap şablonu elde ediniz. Ağ girişi ve parametreleri için keyfi değerler vererek elde ettiğiniz şablonun vereceği sayısal sonuçları bulunuz.

Bu ağ için ileri ve geri hesap yapan Matlab fonksiyonları kodlayınız.