Vizeden sonra ilk ders

Sunday, December 22, 2019 12:58 AM

FeedBack Neural Networks

$$\frac{dx_i}{dt} = -a_i x + \sum_{j=1}^{n} w_{ij} \cdot g_j(x_j) + I_i \quad , i=1,2\ldots n$$

i.neuron için

n: neuron sayısı

a_i: Belirlenen öğrenme oranı (learning rate)

w_{ij}: Ağırlık matrixi

I_i: Input

$g(\cdot)$: Activation function

x_i: Nöron'un sonraki değeri

Vectorel Gösterimi

$$\boxed{x = -Ax + Wg(x) + I}$$ daha sade :D

$x = [x_1, x_2 \ldots x_n]^T$

$A = diag\{a_i > 0\}_{n \times n}$

$W = \{w_{ij}\}_{n \times n}$ Interconnection Matrix

$I = [I_1, I_2 \ldots I_n]^T$

$g(x) = [g(x_1), g(x_2) \ldots g_n(x_n)]^T$

$g() \in S$ ↳ Sigmoid

Equilibrium Point → Denge noktası

$$\boxed{0 = -Ax^* + Wg(x^*) + I}$$ → "equilibrium equations"

↳ Kararlı veya kararsız olabilir

↳ W ağırlık matrixine bağlıdır

Lyapunov Stability Theorems

↳ Sistemin davranışı hakkında bilgi verir

↳ Sistemi çözmeye gerek kalmadan yapar

① Lyapunov Function uygulanır

- $V(x) > 0 \quad , \forall x \neq 0$
- $V(x) = 0$ only at $x=0$

} özellikleri sağlamalı

② "Lyapunov fonksiyonun" türevi hesaplanır

- $\dot{V}(x) \leq 0 \quad , \forall x \in R^n$ için $x=0$ durumunda "stable"
- $\dot{V}(x) < 0 \quad , \forall x \neq 0$ için $x=0$ ise "asymptotically stable"

$\dot{V}(x) = 0$ only at $x=0$

③ "Equilibrium Point" orijine ötelenir

$z = x - x^*$

$\dot{z} = \dot{x}$

$\dot{z} = -A(z + x^*) + Wg(z + x^*) + Ax^* - Wg(x^*)$

$\dot{z} = -Az - \cancel{Ax^*} + W[g(z+x^*) - g(x^*)] + \cancel{Ax^*}$

$$\boxed{\dot{z} = -Az + W\rho(z)}$$

↳ Sistemin "equilibrium point"'i merkezidir

Sistem için "Lyapunov func" tanımlanır

Türevi ile sistemin "Stability Condition"'a göre hesaplanır

Örnek

$V(z) = \sum_{i=1}^{n} \int_0^{z_i} \rho(\emptyset)\, d\emptyset$

$V(z) > 0$

$V(z) = 0$ only at $x=0$

$\dot{V}(z) = \sum_{i=1}^{n} \rho_i(z) \cdot \dot{z}_i$

$\dot{V}(z) = \rho^T(z) \cdot \dot{z}$

$\dot{V}(z) = \rho^T(z) \cdot [-Az + W\rho(z)] =$

Stability Condition

- W: positive semi-definite

yarı tanımlı