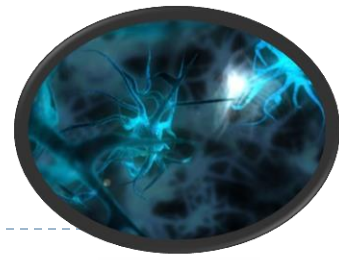
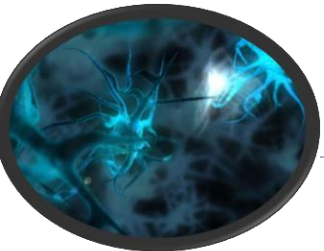


YAPAY SİNİR AĞLARINA GİRİŞ

DR. ÖĞR. ÜYESİ BETÜL UZBAŞ

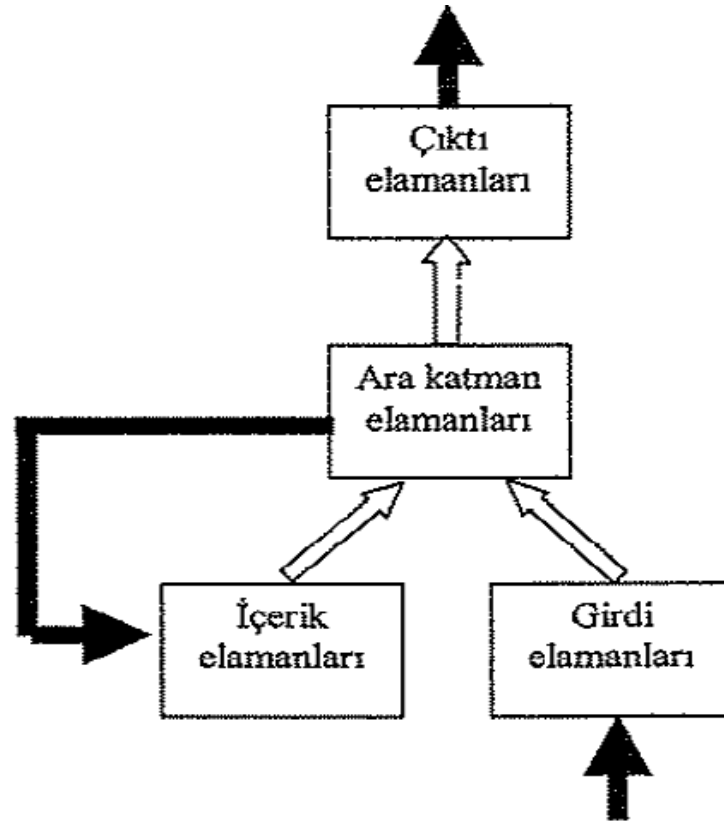


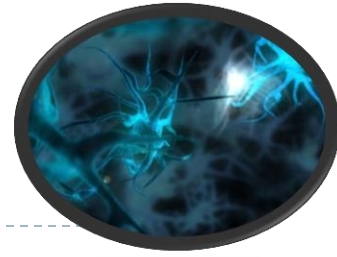
- ▶ İleri beslemeli ağlardaki proses elemanları çıktıların bir sonraki katmana veya dış dünyaya gönderirler. Bu elemanların çıktıların geri dönüşümü yoktur. Çıktıları proses elemanlarına geriye tekrar girdi olarak kullanılmamaktadır.
- ▶ Geri dönüşümlü ağlarda proses elemanlarının çıktıları sadece ileri doğru değil aynı zamanda geri doğru da gönderilmektedir. Geri dönüşümlü ağlar iki şekilde olabilir:
 - ▶ Tam geri dönüşümlü ağlar: İleri ve geri bağlantıları olan ağlardır, bağlantıların hepsi eğitilebilir.
 - ▶ Kısmi geri dönüşümlü ağlar: Ağın proses elemanına ek olarak içerik (context) elemanları vardır. Bu ağlar temelde ileri beslemeli ağıdır, ileri bağlantılar iletilir. Geri besleme sadece içerik eleman üzerinden yapılır ve bunlar eğitilemezler.



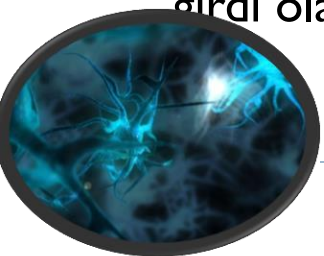
Elman Ağı ve Yapısı

- Elman ağının 4 çeşit proses elemanı vardır.

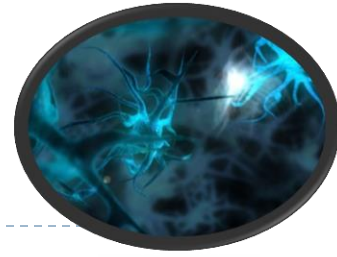




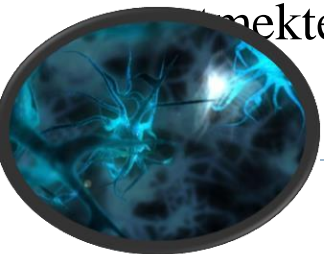
- ▶ Elman ağı bilinen ÇKA ağlarına benzer bir şekilde tasarlanmış ve Genelleştirilmiş Delta kuralına göre eğitilirler. Bu ağlarda ÇKA ağlarından farklı olarak İçerik elemanları denilen proses elemanları vardır. Bu elemanların görevi ara katman elemanlarının çıktılarını ağa tekrar girdi olarak göndermektir.
- ▶ Ara katman elemanlarını içerik elemanlarına bağlayan bağlantıların ağırlık değerleri sabit olup 1'e eşittir. O nedenle ağı eğitimi sırasında beklenen çıktı ile gerçekleşen çıktı arasındaki hatanın ağa yayılmasında bu bağlantılar dikkate alınmadıklarından ÇKA ağıнын öğrenmesi aynı şekilde burada da uygulanabilmektedir.
- ▶ Burada dikkat edilmesi gereken nokta, geri besleme ağırlıklarının değerlerinin sabit olduğu ve değiştirilmeyeceğidir. Yani ağırlıkların değerleri değiştirilirken geri besleme ağırlıklarını dikkate almamak gerekir. Bu ağırlıklar ileri doğru bilgi işlerken içerik elemanlarının girdisini oluşturmada (geri besleme değerlerini girdi olarak içerik elemanlarına taşımada) kullanılırlar.

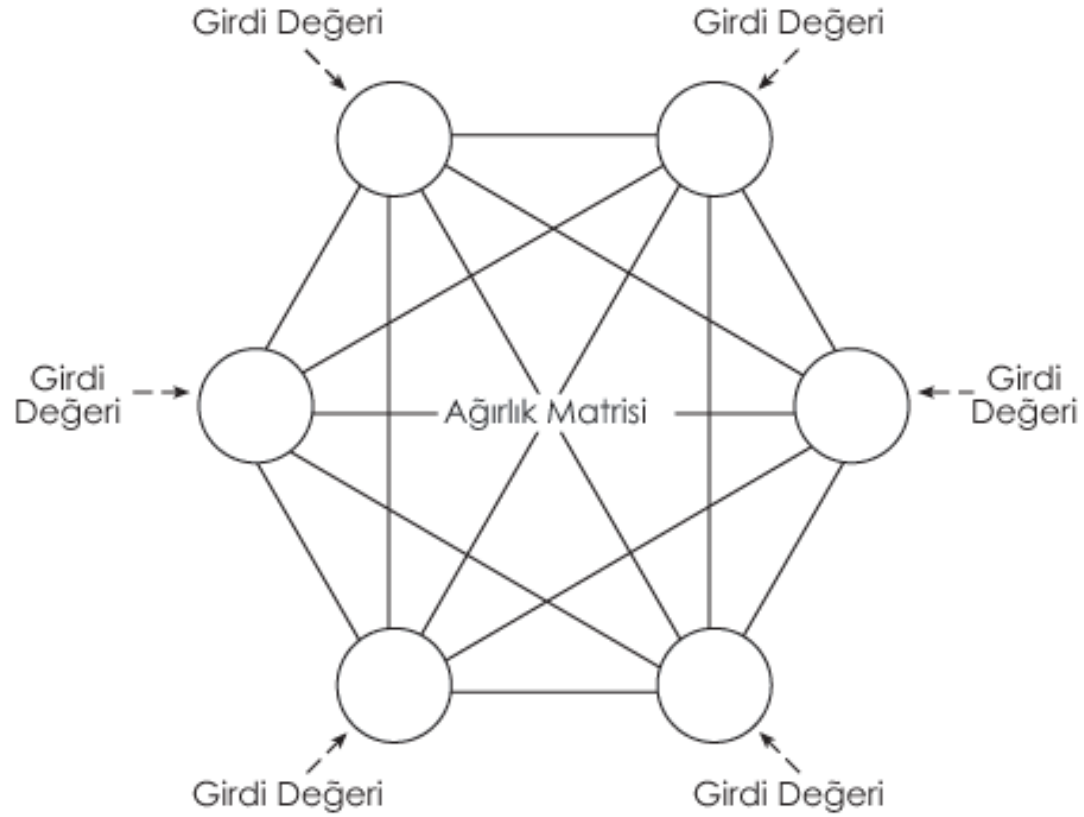
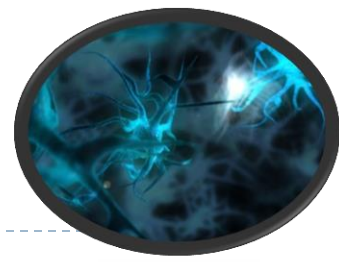


Hopfield Ağı

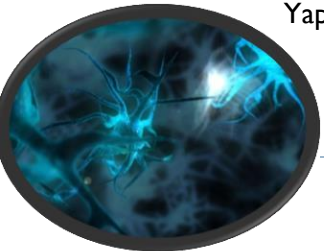


- ▶ Hopfield ağları; 1982 yılında John Hopfield tarafından sunulmuştur.
- ▶ Hopfield ağı, beyine benzer bir şekilde belirli hafızaları veya desenleri depolayan basit bir sinir ağıdır.
- ▶ Hopfield ağı tek katmanlı ve geri beslemeli bir yapay sinir ağıdır.
- ▶ Hopfield ağında her işlemci eleman diğer işlemci elemanlarla tam bağlantı halindedir ve hem girdi hem de çıktı elemanıdır. Bağlantılar çift yönlüdür (bilgi her iki yönde de akmaktadır) ve simetriktir
- ▶ Genellikle ikili (0 veya 1) ve çift kutuplu (-1 veya +1) girişleri kabul etmektedir.





Yapay Sinir Ağları ve Tahmin Modellemesi Üzerine Bir Uygulama, 2006 , İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

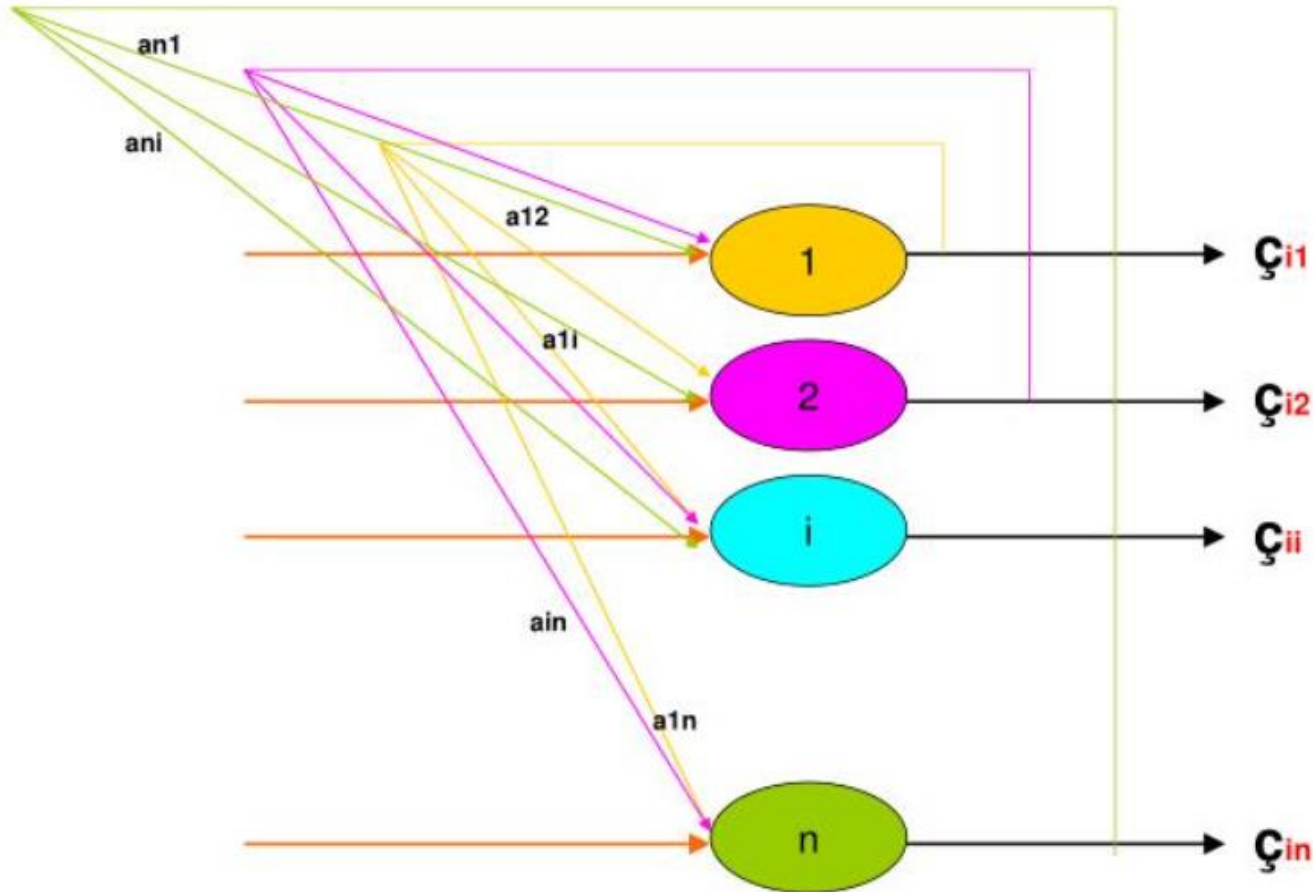


-
- ▶ İki tür Hopfield Ağı vardır:
 - ▶ Kesikli (discrete) Hopfield Ağı
 - ▶ Sürekli (continuous) Hopfield Ağı
 - ▶ Kesikli ve sürekli Hopfield ağlarının çalışma biçimleri aynıdır ancak kullanılan aktivasyon fonksiyonları farklıdır. Kesikli Hopfield ağları aktivasyon fonksiyonu olarak işaret (Hücre +1 veya -1 olabilir) fonksiyonunu kullanırken sürekli hopfield ağları sigmoid fonksiyonunu(0 ve 1 arasında bir değer olabilir) kullanmaktadır.
 - ▶ Kesikli Hopfield ağındaki her elemanın iki değeri bulunur. İşlemci elemanların değeri +1 veya -1 olabilmektedir. Eşik değerleri başlangıçta 0 olarak atanmakla birlikte böyle bir zorunluluk yoktur.
-



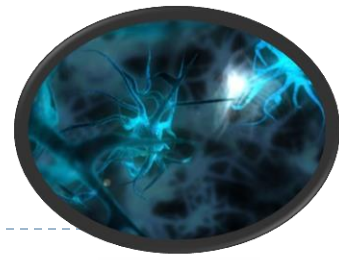
$$g_i(t) = \sum_{j \neq i} a_{ij} \zeta_j(t-1) - \theta_i$$

Burada $\zeta_j(t-1)$ bir önceki çıkışı, θ_i ise eşik değerini göstermektedir.



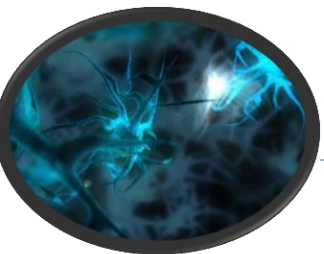
$$\zeta(t) = \text{sgn}(g(t))$$
$$\zeta = \begin{cases} +1 & \text{eğer } g_i(t) > U_k \\ -1 & \text{eğer } g_i(t) < U_k \\ \zeta_k(t-1) & \text{Aksi halde} \end{cases}$$





- Nöronlar arası bağlantının ağırlığı şu şekilde ifade edilebilir.

$$a_{ij} = \begin{cases} \sum_{p=1}^m P_{j,p} P_{i,p}, & i \neq j \\ 0, & i = j \end{cases}$$



-
- ▶ Ağın durağan hale gelmesi için enerji fonksiyonunun değerinin en azlanması demektir. Enerji fonksiyonu:

$$E(t) = -\frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1, j \neq i}^N A_{ij} \zeta_i(t) \zeta_j(t) + \sum_{i=1}^N \zeta_i(t) \theta_i$$



KAYNAK

- ▶ **Öztemel, E.**, 2003. *Yapay Sinir Ağları*, Papatya Yayıncılık, İstanbul.
- ▶ Yapay Sinir Ağları ve Tahmin Modellemesi Üzerine Bir Uygulama, 2006 , İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- ▶ Sezgin, N , Tekin, R , Çalışkan, A . (2012). ÖRÜNTÜ TANIMADA HOPFIELD AĞININ KULLANILMASI . Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi , 1 (2) , 257-266 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/buyasambid/issue/29823/32083> |



