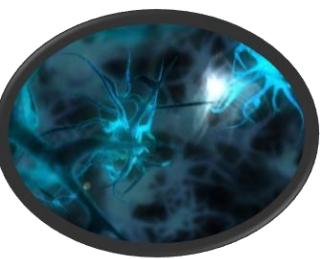
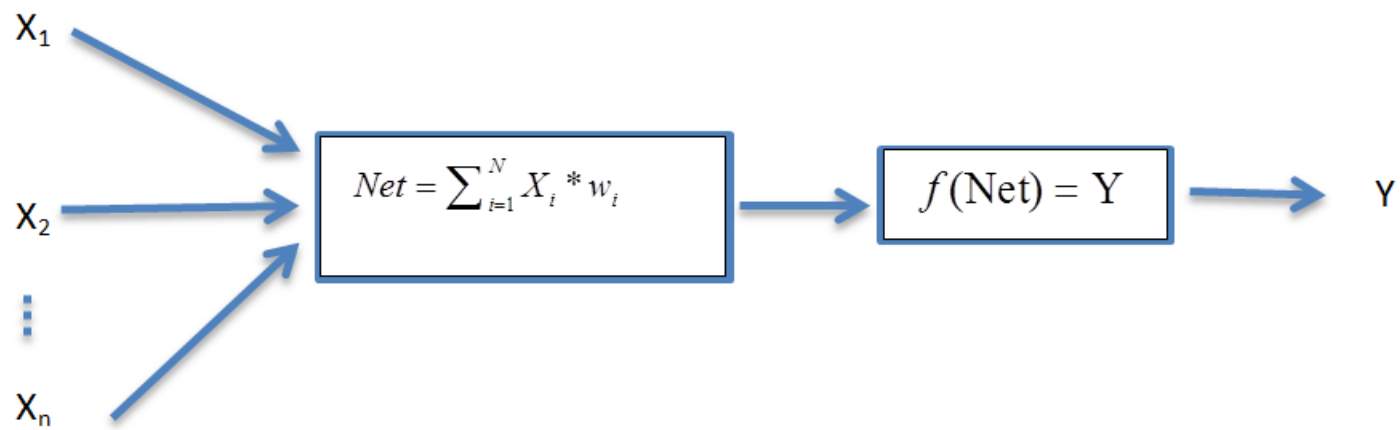
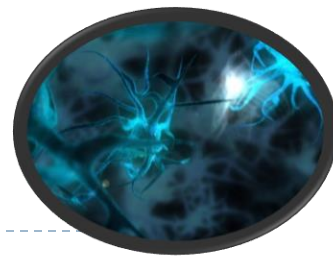
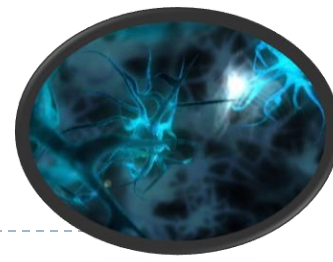


YAPAY SİNİR AĞLARINA GİRİŞ

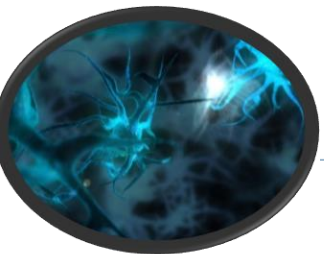
DR. ÖĞR. ÜYESİ BETÜL UZBAŞ

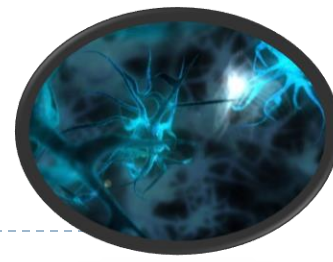


YSA'nın Genel Yapısı

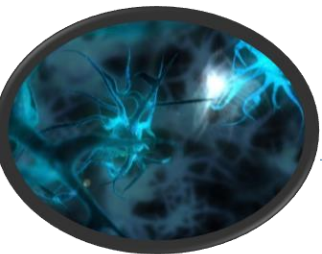
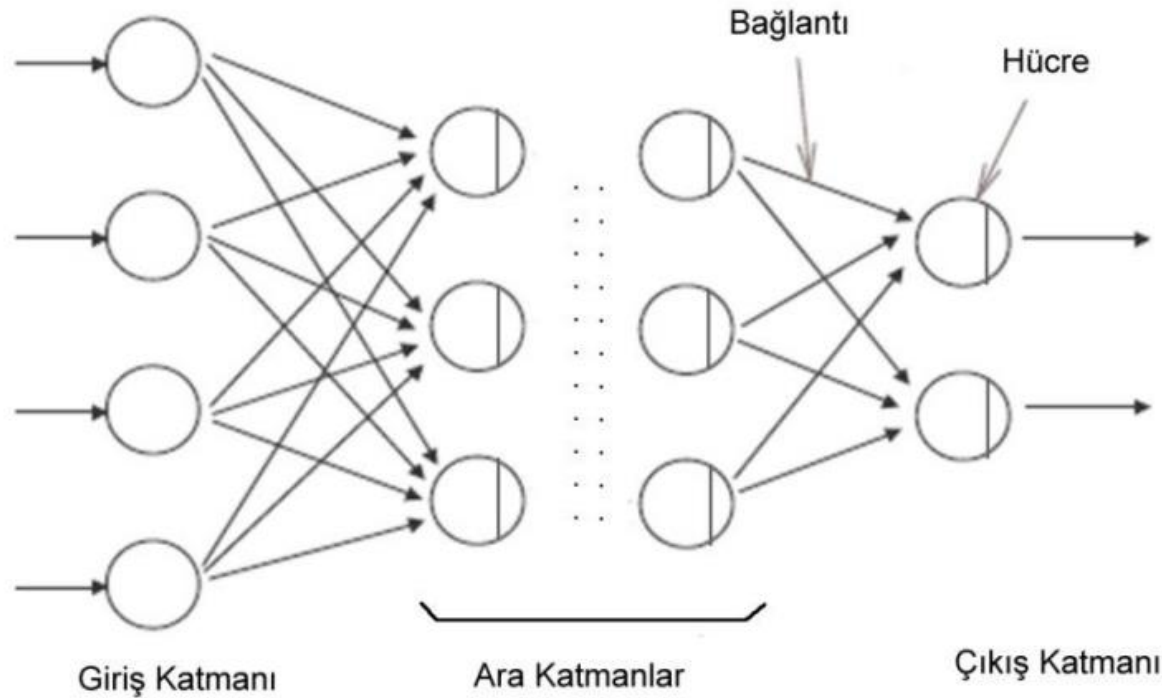


- ▶ **Giriş Katmanı:** Yapay sinir ağına dış dünyadan girdilerin geldiği katmandır. Bu katmanda dış dünyadan gelecek giriş sayısı kadar hücrenin bulunmasına rağmen genelde girdiler herhangi bir işleme uğramadan alt katmanlara iletilmektedir.
- ▶ **Ara (Gizli) Katman(lar):** Giriş katmanından çıkan bilgiler bu katmana gelir. Ara katman sayısı ağdan ağa değişebilir. Bazı yapay sinir ağlarında ara katman bulunmadığı gibi bazı yapay sinir ağlarında ise birden fazla ara katman bulunmaktadır. Birden fazla ara katman olan ağlarda ara katmanların kendi aralarındaki nöron sayıları da farklı olabilir.
- ▶ **Çıkış Katmanı:** Ara katmanlardan gelen bilgileri işleyerek ağın çıktılarını üreten katmandır. Bu katmanda üretilen çıktılar dış dünyaya gönderilir. Geri beslemeli ağlarda bu katmanda üretilen çıktı kullanılarak ağın yeni ağırlık değerleri hesaplanır.

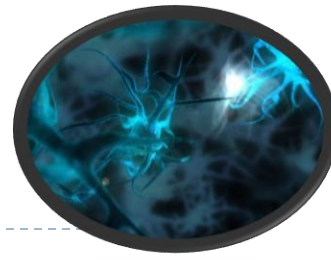




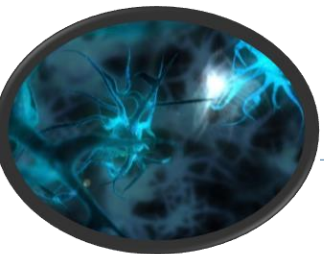
- Yapay sinir hücreleri biraraya gelerek yapay sinir ağılatını oluştururlar. Yapay sinir ağları üç ana katmanda incelenir; Giriş Katmanı, Ara (Gizli) Katmanlar ve Çıkış Katmanı.



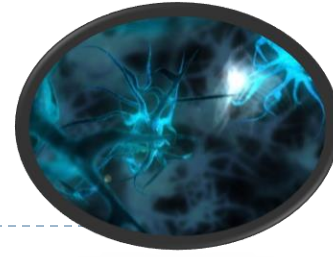
YSA'nın sınıflandırılması



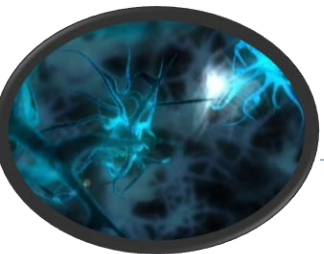
- ▶ Yapılarına Göre
- ▶ Öğrenme Algoritmalarına Göre
- ▶ Öğrenme Zamanına Göre



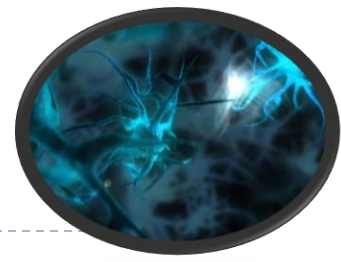
Yapılarına Göre



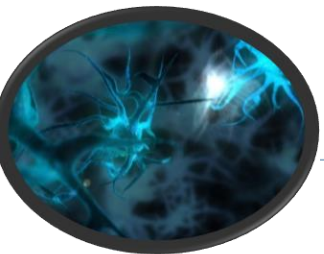
- ▶ **İleri Beslemeli Ağlar:** İleri beslemeli ağlarda nöronlar girişten çıkışa doğru düzenli katmanlar şeklindedir. Bir katmandan sadece kendinden sonraki katmanlara bağ bulunmaktadır. Yapay sinir ağına gelen bilgiler giriş katmanına daha sonra sırasıyla ara katmanlardan ve çıkış katmanından işlenerek geçer ve daha sonra dış dünyaya çıkar.
- ▶ **Geri Beslemeli Ağları:** Geri beslemeli yapay sinir ağlarında ileri beslemeli olanların aksine bir hücrenin çıktısı sadece kendinden sonra gelen hücrenin katmanına girdi olarak verilmez. Kendinden önceki katmanda veya kendi katmanında bulunan herhangi bir hücreye de girdi olarak bağlanabilir.

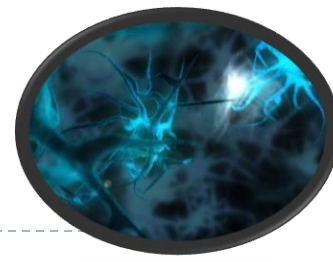


Öğrenme Algoritmalarına Göre

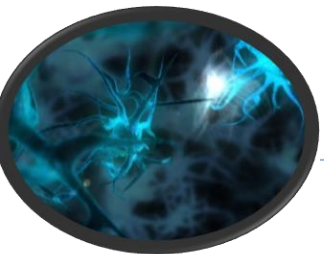


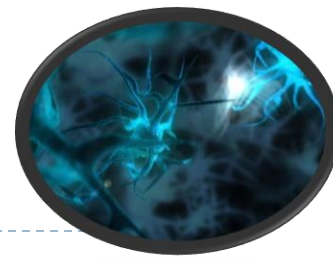
- ▶ **Danışmanlı Öğrenme:** Danışmanlı öğrenme sırasında ağa verilen giriş değerleri için çıktı değerleri de verilir. Ağ verilen girdiler için istenen çıkışları oluşturabilmek için kendi ağırlıklarını günceller. Ağın çıktıları ile beklenen çıktılar arasındaki hata hesaplanarak ağın yeni ağırlıkları bu hata payına göre düzenlenir.
- ▶ Öğrenilmesi istenen olay ile ilgili örnekleri Girdi / Çıktı seti olarak sisteme verilir.



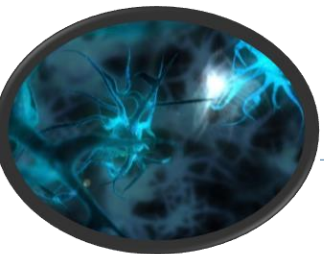


- **Danışmansız Öğrenme:** Danışmasız öğrenmede ağa öğrenme sırasında sadece örnek girdiler verilmektedir. Herhangi bir beklenen çıktı bilgisi verilmez. Girişte verilen bilgilere göre ağ her bir örneği kendi arasında sınıflandıracak şekilde kendi kurallarını oluşturur. Ağ bağlantı ağırlıklarını aynı özellikte olan dokuları ayırabilecek şekilde düzenleyerek öğrenme işlemini tamamlar.

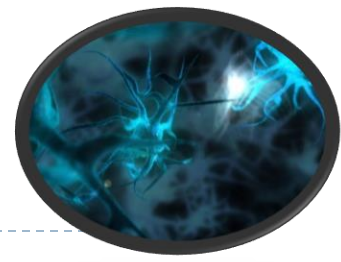




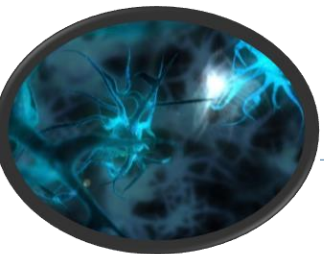
- ▶ **Destekleyici Öğrenme:** Bu öğrenme yaklaşımında ağın her iterasyonu sonucunda elde ettiği sonucun iyi veya kötü olup olmadığına dair bir bilgi verilir. Ağ bu bilgilere göre kendini yeniden düzenler. Bu sayede ağ herhangi bir girdi dizisiyle hem öğrenerek hem de sonuç çıkararak işlemeye devam eder.
- ▶ Skor ile eğitmede giriş işaretlerine karşılık gelen çıkış işaretleri tam olarak bilinmemektedir. Çıkış işareti yerine skor verilir ve ağın değerlendirmesi yapılır. Özellikle kontrol uygulamaları için idealdir. Çeşitli maliyet (cost) fonksiyonları kullanılır.



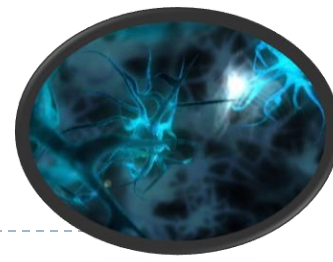
Öğrenme Zamanına Göre



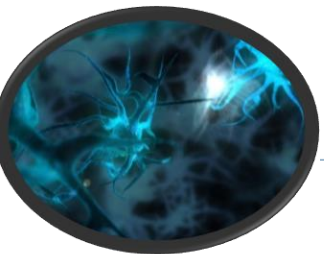
- ▶ **Statik Öğrenme:** Statik öğrenme kuralıyla çalışan yapay sinir ağları kullanmadan önce eğitilmektedir. Eğitim tamamlandıktan sonra ağı istenilen şekilde kullanılabilir. Ancak bu kullanım sırasında ağı üzerindeki ağırlıklarda herhangi bir değişiklik olmaz
- ▶ **Dinamik Öğrenme:** Dinamik öğrenme kuralı ise yapay sinir ağlarının çalıştığı süre boyunca öğrenmesini öngörerek tasarlanmıştır. Yapay sinir eğitim aşaması bittikten sonra da daha sonraki kullanımlarında çıkışların onaylanmasına göre ağırlıklarını değiştirerek çalışmaya devam eder.

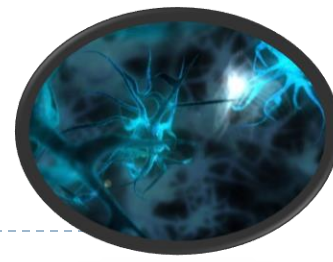


Yapay Sinir Ağının Eğitilmesi

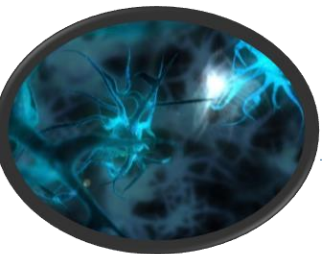


- ▶ Yapay Sinir ağlarında hücrelerin arasındaki bağlantıların ağırlıklarının belirlenmesi işlemine «*ağın eğitilmesi*» denilir.
- ▶ Başlangıçta bu ağırlık değeri rasgele atanır. YSA'lar kendilerine örnekler gösterildikçe bu ağırlık değerlerini değiştirirler. Amaç ağa gösterilen örnekler için doğru çıktıları üretecek ağırlık değerlerini bulmaktır.
- ▶ Ağın doğru ağırlık değerlerine ulaşması örneklerin temsil ettiği olay hakkında genellemeler yapabilme yeteneğine kavuşması demektir. Bu genelleştirme özelliğine kavuşması işlemine *ağın öğrenmesi* denir.

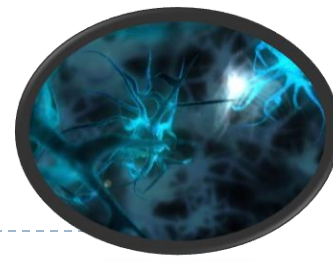




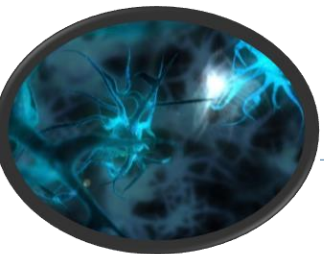
- ▶ Ağın eğitimi tamamlandıktan sonra performansı (öğrenip öğrenmediğini) ölçmek için yapılan denemelere *test* edilmesi denir. Test etmek için ağı öğrenme sırasında göremediği örnekler kullanılır. Test etme sırasında ağı ağırlık değerleri değiştirilmez.
- ▶ Sinir ağına verilen örnek sayısı optimum değerden fazla ise sinir ağı işi öğrenmemiş, ezberlemiş demektir.
- ▶ Bilinen örneklerden belirli bilgileri çıkartarak bilinmeyen örnekler hakkında yorumlar yapabilme (genelleme yapabilme) yeteneğine *Adaptif Öğrenme* denir.

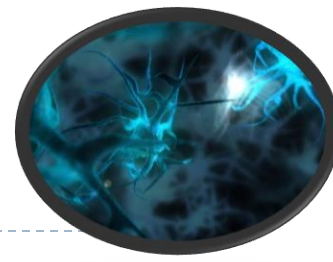


YSA eğitilme aşamaları

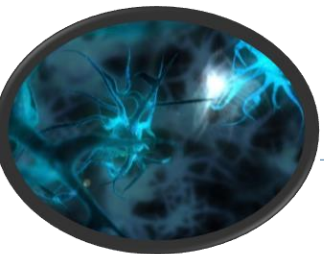


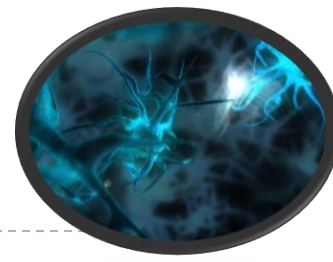
- ▶ **1. Örneklerin toplanması:** Ağın öğrenmesi istenilen olay için daha önce gerçekleşmiş örneklerin bulunması adımıdır. Ağın eğitilmesi için örnekler toplandığı gibi (eğitim seti) ağın test edilmesi için de örneklerin (test seti) toplanması gerekmektedir.
- ▶ **2. Ağın topolojik yapısının belirlenmesi:** Öğrenilmesi istenen olay için oluşturulacak olan ağın topolojik yapısı belirlenir. Kaç tane girdi ünitesi, kaç tane ara katman, her ara katmanda kaç tane proses eleman kaç tane çıktı eleman olması gerektiği bu adımda belirlenmektedir.
- ▶ **3. Öğrenme parametrelerinin belirlenmesi:** Ağın öğrenme katsayısı, proses elemanlarının toplama ve aktivasyon fonksiyonları, momentum katsayısı gibi parametreler bu adımda belirlenmektedir.



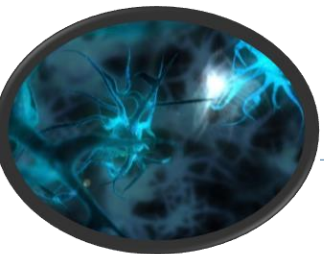


- ▶ **4. Ağırlıkların başlangıç değerlerinin atanması:** Proses elemanlarını birbirlerine bağlayan ağırlık değerlerinin ve eşik değer ünitesinin ağırlıklarının başlangıç değerlerinin atanması yapılır. Başlangıç genellikle rasgele değerler atanır. Daha sonra ağ uygun değerleri öğrenme sırasında kendisi belirler.
- ▶ **5. Öğrenme setinden örneklerin seçilmesi ve ağa gösterilmesi:** Ağın öğrenmeye başlaması ve Öğrenme kuralına uygun olarak ağırlıkları değiştirmesi için ağa örnekler belirli bir düzeneğe göre gösterilir.
- ▶ **6. Öğrenme sırasında ileri hesaplamaların yapılması:** Sunulan girdi için ağın çıktı değerleri hesaplanır.

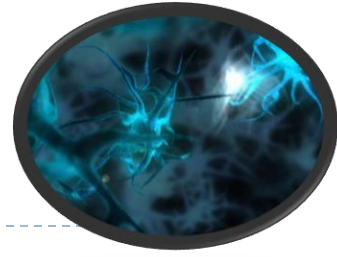




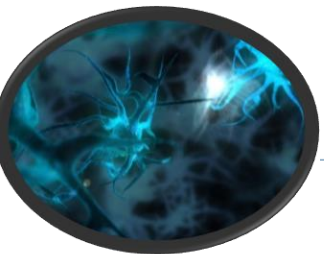
- ▶ **7. Gerçekleşen çıktının beklenen çıktı ile karşılaştırılması:** Ağın ürettiği hata değerleri bu adımda hesaplanır.
- ▶ **8. Ağırlıkların değiştirilmesi:** Geri hesaplama yöntemi uygulanarak üretilen hatanın azalması için ağırlıkların değiştirilmesi yapılır.
- ▶ **9. Öğrenmenin tamamlanması:** İleri beslemeli sinir ağı öğrenmeyi tamamlayıncaya, yani gerçekleşen ile beklenen çıktılar arasındaki hatalar kabul edilir düzeye ininceye kadar devam eder.

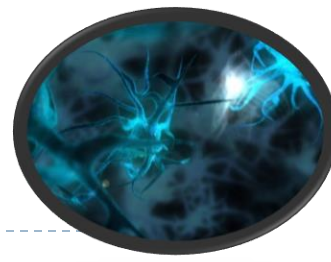


YSA'da Bilgi ve Zeka



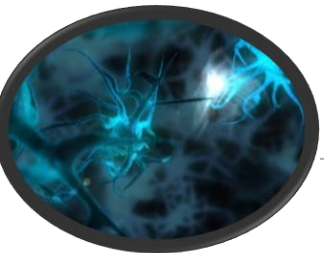
- ▶ YSA'da bilgi ağı'nın sahip olduğu ağırlık değerlerinde saklanır. Diğer bir deyişle YSA'nın zekası ağı'nın bağlantılarının ağırlıklarında saklanır. Ağırlık değerleri ne kadar doğru ise ağı'nın performansı da o kadar yüksektir.
- ▶ Ağırlık değerleri bütün ağı yayılmış şekilde bulunmaktadır. Bu yüzden ağı'nın belleği de dağınık bir hafızadır. Tek bir ağırlık değeri bir anlam ifade etmez. Bilginin dağıtılmış olması bazı ağırlık değerlerinin kaybolması durumunda bile ağı'nın çalışmasını sürdürmesine neden olmaktadır.



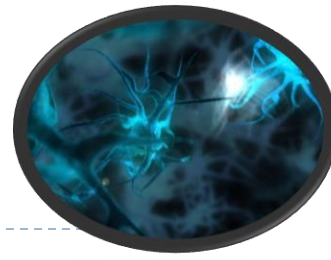


Bir YSA modelini řu bilgiler karakterize etmektedir;

- ▶ Ağın topoloji,
- ▶ Kullanılan toplama fonksiyonu
- ▶ Kullanılan aktivasyon fonksiyonu
- ▶ Öğrenme stratejisi
- ▶ Öğrenme kuralı



KAYNAKLAR



- ▶ **Öztemel, E.**, 2003. *Yapay Sinir Ağları*, Papatya Yayıncılık, İstanbul.
- ▶ http://www.ibrahimcayiroglu.com/Dokumanlar/Goruntusleme/Goruntu_Isleme_Ders_Notlari-II.Hafta.pdf

