

Bu tipteki sinir ağılarına daha fazla sayıda gizli katman (ikiden fazla) eklenmesiyle doğrusal olmayan karmaşık ilişkilerin de tespit edilebilmesi sağlanmıştır ve elde edilen bu sinir ağlarına derin sinir ağları (DSA) adı verilmiştir. DSA'lar hem (işaretli veriler varsa) denetimli, hem de kümeleme gibi denetimsiz öğrenme problemleri için kullanılabilir. DSA'lar yaygın olarak sınıflandırma ve regresyon amacıyla kullanılmakta ve başarılı sonuçlar elde edilmesini sağlamaktadırlar. Ancak öğrenme süreçleri oldukça yavaş olabilmektedir (Ravi vd., 2017).

2.2. Derin Oto-Kodlayıcılar

Oto-kodlayıcılar, problem çözümü için gerekli öznetelik kümesinin veriden otomatik olarak çıkarılması amacıyla ortaya atılmış sinir ağlarıdır. Bir oto-kodlayıcı, girdi vektörüne bir sınıf etiketi vermek yerine onu yeniden oluşturmak için öğretilmektedir (Ravi vd., 2017).

Derin öğrenmenin konusu olan derin oto-kodlayıcılar ise, çok boyutlu veriyi temsil etmek için birden fazla oto-kodlayıcının birbiri üstüne kümelenmesiyle oluşan mimarilerdir (Hinton ve Salakhutdinov, 2006). Literatürde, derin oto-kodlayıcıların birçok farklı türü önerilmiştir.

Derin oto-kodlayıcıların amacı, öznetelik kümesini otomatik çıkarmak veya veri boyutu sayısını azaltmaktır (Hinton ve Salakhutdinov, 2006). Bu yöntemde öğrenme için işaretli veri kümesine ihtiyaç yoktur, yani denetimsiz bir öğrenme yöntemidir. Ancak yöntem uygun ağırlıkları bulabilmek için bir ön-öğrenme aşamasına ihtiyaç duymaktadır. Bu ön-öğrenme aşamasında son konfigürasyona uygun yaklaşık ağırlıklar yönteme sağlanmaktadır (Ravi vd., 2017).

2.3. Derin İnanç Ağları

Derin inanç ağları (Hinton vd., 2006) ve bir sonraki bölümde tanıtılacak olan derin Boltzmann makineleri, sınırlandırılmış Boltzmann makinesi adı verilen bir algoritmaya (Hinton ve Sejnowski, 1986) dayanmaktadır. SBM algoritması stokastik bir sinir ağı olarak tanımlanmakta ve bu ağlarda Gaussian gibi belirli bir dağılıma sahip stokastik birimler kullanılmaktadır. Öğrenme sürecinde ise Gibbs örnekleme gibi ağırlıkları adım adım ayarlayan yöntemler kullanılmaktadır.

Derin inanç ağları birden fazla SBM'nin bileşkesi olarak algılanabilir (Hinton vd., 2006). Her bir SBM'nin gizli katmanı, bir sonraki SBM'nin görünür katmanına bağlanmıştır ve en üst seviyede yönsüz bağlantılar vardır. Derin inanç ağları hem denetimli hem de denetimsiz öğrenme amacıyla kullanılabilir. Bu ağı başlatmak için katman-katman bir açgözlü algoritma ile öğrenme gerçekleştirilmektedir (Ravi vd., 2017).

2.4. Derin Boltzmann Makinesi

Boltzmann makinelerine dayalı bir diğer derin öğrenme yöntemi de derin Boltzmann makineleridir (Salakhutdinov ve Larochelle, 2010). Derin inanç ağlarından farkı; derin Boltzmann makinelerinde ağı tüm katmanları arasında yönsüz bağlantıların olmasıdır. Bir diğer fark ise derin Boltzmann makinelerinde zaman karmaşıklığının daha fazla olması bu nedenle de büyük veri kümelerinde öğrenme sürecinin yavaş olmasıdır (Ravi vd., 2017).

2.5. Yinelenen Sinir Ağları

Yinelenen sinir ağları (Williams ve Zipser, 1989), veri akışlarını (stream of data) analiz edebilen gizli katmanlara sahip sinir ağlarıdır ve çıktının bir önceki hesaplamalara bağlı olduğu problemlerin çözümü için çok uygundur (Ravi vd., 2017). Yinelenen sinir ağları bu nedenle özellikle doğal dil işlemenin değişik problemlerinin çözümünde oldukça başarılı olmuştur (Ravi vd., 2017). Yinelenen sinir ağlarında öğrenme sırasında ortaya çıkan bazı problemler nedeniyle, bu ağların uzun kısa-dönem bellek (Long Short-Term Memory - LSTM) (Hochreiter ve Schmidhuber, 1997) gibi farklı sürümleri literatüre girmiştir.