



Başlık	: Makine Öğrenmesi ve Covid-19
Yazar	: Doç. Dr. Erkin Dinçmen - Işık Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü
Seri Başlığı	: Covid-19 Pandemisi Yazı Serisi
Yayın Tarihi	: 27 Mayıs 2020

Makine öğrenmesi kavramını çok sık duyuyoruz değil mi, birçok farklı alanda uygulaması olan adeta sihirli, mucizevi bir konsept, altın bir anahtar. Ne yazık ki yaşadığımız dünyada her şeye iyi gelen mucizevi çözümlerimiz yok (Yoksa var mı? Bilen varsa öğrenmeye açığım!). Farklı disiplinlerden olsalar da tasarım konularında ders veren tüm hocaların öğrencilerine kazandırmaya çalıştıkları ortak bir bakış açısı var; bir tasarımın birbirine göre avantajı ve dezavantajı olan birçok farklı alternatifi olacaktır ve bu çözüm alternatiflerinden hangisini seçeceğimiz ise ekonomi, güvenlik, çevresel etkiler gibi çeşitli ve genellikle birbirileri ile çelişen faktörlere bağlıdır. Örneğin tasarımda güvenlik kriterine ağırlık verdikçe ekonomi gemisinin su almaya başladığını görürüz. Peşrev kısmını çok uzatmadan ana konumuza dönelim. Öncelikle bir soru: Makine öğrenmesi yapay zeka mıdır? Bu soruyu hem evet hem hayır diye cevaplandırabiliriz. Makine öğrenmesi yapay zekanın bir alt bileşeni, yapay zekayı oluşturan parçalardan bir tanesi, unsuru. Makine öğrenmesi uygulamaları diye internette arama yaptığımızda göreceğimiz şeyler:

Hayır, burada bunları sıralayacak değilim gençler. Aramayı siz yapınız ve ilginizi çeken başlıkları derinlemesine inceleyiniz. Yeni şeyler öğrenme isteğiniz hiç kaybolmasın ("May the force be with you" güzelliğine atıf).

Makine öğrenmesinin ucundan kendi konularımdan bir örnekle tutmaya çalışayım. Kontrol mühendisliğinde bir kontrol sistemi tasarlanırken kullanılan en temel yaklaşım model tabanlı kontrol yaklaşımıdır. 'Hangi kontrol girişini uygularsam sistem istediğimi yapar?' sorusunun cevabını bulmak için önce o fiziksel sistemin matematiksel karşılığı yaratılır; yani matematik modeli. Böylece sorumuzu artık şu şekilde sormaya başlarız: Hangi kontrol girişini uygularsam matematik model istediğim gibi davranır? E, elimde artık sistem modeli sayesinde giriş ve çıkışlar arasındaki matematiksel ilişkiler olduğuna göre, matematik modelimi mutlu edecek kontrol girişinin de matematiksel ifadesini oluşturabilirim. Sonra da bu kontrol girişini asıl sisteme uygulayıp onun da istediğim gibi davranmasını umarım. Umarım ummasına da genellikle işler pek kâğıt üstünde olduğu gibi yürümez (Mucizevi çözümlerimiz yok demiş miydim daha önce?).

Matematik model; gerçek fiziksel sistemdeki etkileşimlerin matematiksel karşılığını içerdiği için her zaman basitleştirmelere, kabullere ihtiyaç duyar. Yaşadığımız dünyada ise her an her şey değiştiği gibi kontrol etmek istediğimiz sistemde de değişiklikler oluşmaya başlayabilir (Ben diyeyim dişli aşınmalarından dolayı oluşan kumanda girişindeki ölü bölgeler, siz anlayın yaşlanma, kırışıklıklar). Matematik model gerçek sistemden uzaklaşmaya başlarsa, modeli mutlu eden kontrol girişi gerçek sistemde facia ile sonuçlanabilir. Peki, gerçek sistemin davranışını gözlemlesem, bu gözlemlerim ile bir yapay sinir ağını eğitsem, bu şekilde yapay sinir ağı (YSA) gerçek sistemin bir kopyası olsa... Ve bu eğitim bir defa olmasa, ara ara yapay sinir ağı gerçek sistemin davranışlarındaki olası değişikliklere göre kendini değiştirirse, uyarlasa, yani her zaman YSA, fiziksel sistemin güncel ve

gerçekçi bir klonu olarak kalsa... Ve ben kontrol girişlerinin hesabını bu klonu mutlu etmeye göre yapсам. Eğer YSA'yı iyi eğitebildiysem yani iyi bir klon yarattıysam, klonu mutlu edecek kontrol girişi, gerçeğini de mutlu edecektir. İşte makine öğrenmesinin bir uygulamasını yapmış olduk. Tabi tahmin edeceğiniz üzere buradaki anahtar kelime "iyi eğitebildiysem".

Sonuca gelelim ve makine öğrenmesini COVID-19 adlı yeni gerçekliğimize bağlayalım. Bir makine öğrenme yöntemi olarak yakın zamanda ortaya çıkan derin öğrenme (deep learning) ile COVID-19 taşıyan hastaların teşhisi konulu çalışmalar yayınlanmaya başladı bile. Burada bu yayınlardan bir tanesini seçip yapılan çalışmalardan ve elde edilen sonuçlardan kısaca bahsedeceğim sizlere. Bu arada bu yayının tamamına siz de internetten ulaşabilirsiniz. Derin öğrenme yönteminde kullanılan yapay sinir ağlarına derin sinir ağları diyoruz (deep neural networks). Bu ağ yapıları birçok ara katmandan oluşuyor ve her katman farklı görevler üstlenebiliyor. Bahsi geçen yayında derin sinir ağları kullanılarak göğüs röntgeni görüntülerinden Covid-19 hastalarının tespiti yani bir sınıflandırma problemi çözülmüş. Derin sinir ağının eğitimi için toplam 1427 göğüs röntgeni görüntüsü kullanılmış. Bunlardan 229'u Covid-19 olarak teşhis edilmiş hastaların, 700'ü bakteriyel pnömani teşhisi yapılmış hastaların ve 504'ü de sağlıklı bireylerin göğüs röntgeni görüntülerinden oluşmakta. Bu görüntüler ile eğitilen sinir ağının sınıflandırma performansının değerlendirilmesi için yine içerisinde Covid-19 hastaları, pnömani hastaları ve sağlıklı bireylere ait göğüs röntgeni görüntüleri içeren ikinci grup röntgen görüntüleri kullanılmış. Sonuçta derin sinir ağının Covid-19 hastalarını %96.78 doğruluk payı ile tespit edebildiği görülmüş.

Günümüzde Covid-19 hastalarının teşhisinde kullanılan PCR (Polymerase chain reaction) testinin doğruluk oranının %70 mertebelerinde olduğu göz önüne alındığında makine öğrenmesi yönteminin belki tek başına olmasa da diğer testler ile birlikte kullanılarak teşhis doğruluğunun artırılmasında faydalı olacağı yorumu yapılabilir.