

“Bilgisayar Biliminin Nobeli” Turing Ödülü Pekiştirmeli Öğrenmenin Mimarlarına

İlay Çelik Sezer [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Bilgisayar bilimi alanındaki en prestijli ödüllerden biri olan ACM A.M. Turing Ödülü yapay zekâ alanında çığır açan katkılarıyla tanınan Andrew G. Barto ve Richard S. Sutton’a verildi. Barto ve Sutton, yapay zekâ modellerinin oluşturulmasını sağlayan en önemli yaklaşımlardan biri olan pekiştirmeli öğrenmenin kavramsal ve algoritmik temellerini atmaları dolayısıyla bu ödüle layık görüldü.



Alan M. Turing (1912-1954)

Sıklıkla bilgisayar biliminin Nobel’i olarak da anılan ve Google Inc.’in fon desteği sağladığı Turing Ödülü, 1 milyon dolarlık bir para ödülü içeriyor. Ödül, bilgisayar biliminin temellerini ortaya koyan İngiliz matematikçi Alan M. Turing’in adını taşıyor.

Yapay zekâ alanı “ajan” oadı verilen ve çevresini algılayıp bu verilere göre eylemlerde bulunan sistemler oluşturmakla ilgilenir. Daha zeki ajanlar, belirli bir hedefe ulaşmak için daha etkili eylem yollarını seçenlerdir. Dolayısıyla bazı eylemlerin diğerlerinden daha tercih edilebilir olduğu fikri, yapay zekânın temel dayanaklarından biridir. Psikoloji ve nörolojik bilimlerden devşirilen ödül kavramı, yapay zekâ alanında ise davranışının kalitesine dayalı olarak bir ajana verilen bir sinyale karşılık gelir. İşte bu tür sinyaller aracılığıyla, ajanların daha yüksek ödül getiren davranışları öğrenme sürecine pekiştirmeli öğrenme deniyor.



Alberta Üniversitesinde bilgisayar bilimleri profesörü olan Richard S. Sutton aynı zamanda Dallas merkezli bir yapay genel zekâ şirketi olan Keen Technologies'te araştırmacı ve Alberta Makine Zekâsı Enstitüsünde bilimsel baş danışman olarak görev yapıyor.



Massachusetts Amherst Üniversitesi (UMass Amherst) Bilgi ve Bilgisayar Bilimleri Bölümünden emekli olan Andrew G. Barto, pekiştirmeli öğrenme konusundaki öncül çalışmalarına ilk başladıklarında bu konunun pek rağbet görmediği gibi bir araştırma alanı hâline geleceği de düşünülmeyen bir konu olduğunu, kendisinin ise sadece merak ettiği için konuyla ilgili çalışmalarını sürdürdüğünü belirtiyor.

Hayvan eğitiminde binlerce yıldır bilinen ödülle öğretme yaklaşımı aslında yapay zekâ alanında da başlangıçtan beri var olan bir düşünce. Alan Turing, 1950 tarihli “Hesaplama Makineleri ve Zekâ” (Computing Machinery and Intelligence) makalesinde “Makineler düşünebilir mi?” sorusunu sorarak ödül ve cezaya dayalı bir makine öğrenmesi yaklaşımı öne sürmüştü. Turing bu yaklaşımla bazı deneylere başlamış ve ABD’li bilgisayar bilimci Arthur Samuel de 1950 yılında oynadıkça kendi kendine öğrenen bir dama oyunu programı geliştirmişti. Ancak bu alanda uzun bir süre önemli bir gelişme olmadı. Ta ki Barto ve doktora öğrencisi Sutton, psikoloji gözlemlerinden esinlenerek pekiştirmeli öğrenmeyi genel bir problem çerçevesi biçiminde kurgulamaya başlayana kadar. İkili 1980’lerden itibaren yazdıkları bir dizi makaleyle pekiştirmeli öğrenmeye ilişkin temel fikirleri ortaya attı, matematiksel temelleri oluşturdu ve önemli algoritmaları geliştirdi.

İkilinin 1998’de yazdığı Reinforcement Learning: An Introduction (Pekiştirmeli Öğrenme: Giriş) adlı ders kitabı alanın en temel kaynaklarından biri hâline geldi. 75.000’in üzerinde atıf alan eser, binlerce araştırmacının alanın temel kavramlarını anlamasına ve alanda araştırmalar yapmaya başlamasına imkân sağladı.

Barto ve Sutton, pekiştirmeli öğrenme algoritmalarını yıllar önce geliştirmiş olsa da bu alandaki uygulamaların gerçek anlamda yaygınlaşması ancak son 15 yılda mümkün olabildi. Bu gelişme, pekiştirmeli öğrenme yaklaşımının derin öğrenme ile bütünleştirilerek çok daha güçlü bir yöntem olan derin pekiştirmeli öğrenme yaklaşımının ortaya çıkmasıyla gerçekleşti. Derin öğrenme yaklaşımının öncülerinden olan Yoshua Bengio, Geoffrey Hinton ve Yann LeCun da 2018’de yine Turing Ödülü ile onurlandırılmıştı. Pekiştirmeli öğrenmenin en kayda değer başarılarından biri AlphaGo’nun 2016 ve 2017’de gerçek Go oyuncularını yenmesiydi. Çok daha güncel önemli bir başarı ise öğrenme sürecinde “insan geri bildiriminden pekiştirmeli öğrenme” yaklaşımını kullanarak insanların ihtiyaçlarına kişiselleştirilmiş yanıtlar veren ChatGPT oldu.

Günümüzde pekiştirmeli öğrenme, ağ tıkanıklığı kontrolü, çip tasarımı, internet reklamcılığı, optimizasyon, küresel tedarik zinciri yönetimi, sohbet robotlarının davranış ve akıl yürütme yeteneklerini profesyonel Go oyuncularını biliminin en eski problemlerinden biri olan matris çarpımı algoritmalarını iyileştirme gibi çok çeşitli alanlarda da uygulama buluyor.

Sonuç olarak Barto ve Sutton’un yıllara yayılan sistematik ve kararlı çalışmaları, bugün sadece bilimsel ve teknolojik araştırmalarda değil insanların günlük hayatlarında bile dönüşüm yaratan yapay zekâ sistemlerinin temel bileşenlerinden birini oluşturarak uygarlık tarihinde kalıcı bir iz bırakmış oldu. ■

Kaynaklar

<https://www.newscientist.com/article/2470828-andrew-barto-and-richard-sutton-win-turing-award-for-ai-training-trick/>
<https://amturing.acm.org/>
<https://cacm.acm.org/wp-content/uploads/2025/03/24-Turing3.jpg>