

de farkında. Ancak xenobot'ların son derece kontrol edilebilir, durdurulabilir ve güvenli bir sistem olduğunu; suyun sodyum içeriğini değiştirmenin veya buldukları petri kaplarına biraz bakır eklemenin bile bu robotları öldürmek için yeterli olduğunu belirtiyor. ■

5 Boyutlu Veri Depolama Teknolojisi Geliyor

Tuncay Baydemir

Günümüzde dünya çapında üretilen dijital verinin muazzam boyutu göz önünde bulundurulduğunda hâlihazırda kullanılan veri depolama teknolojilerinin yeterince hızlı bir şekilde gelişim göstermediği ve yetersiz kaldığı söylenebilir.

Günümüzde sürekli bir şekilde artan veri depolama talebini karşılamak için bulut sağlayıcıları, sabit disk sürücülerini, manyetik bant ve optik diskler kullanılıyor. Ancak bu teknolojiler hem veri depolama kapasitesi hem

de kullanım ömürleri bakımından yeterli gelişmişlik düzeyinde değiller. Sabit disk sürücülerini yüksek enerji tüketiminin yanı sıra yıllarla ifade edilebilen kısa ömre sahip. Optik veri depolama (CD, DVD, Blu-Ray) yöntemlerinin enerjisi verimli kullandığı düşünülse de disk kapasiteleri ve ortalama ömürleri yeterli seviyelerde değil. Manyetik bantların ortalama tepki süreleri ise oldukça uzun. Tüm bu teknolojilerin eksik yönleri yeni veri depolama teknolojileri üzerine araştırmalar yapılmasını gerekli kılıyor.

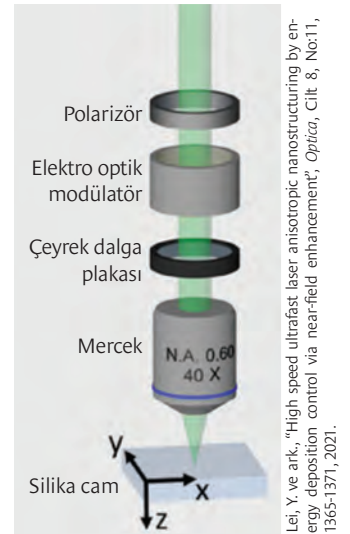
Yenilikçi teknolojilerden sayılan DNA tabanlı veri depolama teknolojileri üzerine yapılan araştırmalar, gram başına yüzlerce terabitlik (bir trilyon bit) veri depolamayı sağlama potansiyeli taşımaya rağmen sistemin dayanıklılığının sınırlı olması akıllarda bazı soru işaretleri bırakıyor.

Geniş bant aralığına sahip malzemeler; yarı iletkenler ve yalıtkanlar arasında yer alıyor ve yüksek

voltajlarda, frekanslarda ve sıcaklıklarda kullanılabilir. Bu malzemeler üzerine femtosaniye lazer teknolojisi ile yüksek yoğunluktaki veriler uzun ömürlü bir şekilde kaydedilebiliyor. Bunun ilk örnekleri ışığa duyarlı polimer malzemeler üzerinde başarılı bir şekilde gösterilmişti. Daha sonra yapılan çalışmalarda ise odaklanmış femtosaniye lazer darbeleriyle silika cam üzerine üç boyutlu optik veri depolaması gerçekleştirilmişti.

Tüm bu gelişmeler ışığında Southampton Üniversitesi Optoelektronik Araştırma Merkezinden Yuhao Lei ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, lazer ile tek bir optik disk üzerine 500 TB'lık veri başarılı bir şekilde depolandı. Araştırmacılar yaptıkları çalışmayla 127 mm x 127 mm boyutlarında ve 4 mm kalınlıktaki silika cam üzerine katmanlı bir şekilde 500 terabitlik verinin işlenebileceğini göstermiş oldular.

Kullanılan teknik, her femtosaniyede (saniyenin katrilyonda biri) cam üzerine gönderilen ve oldukça küçük delikler kazıyan lazer atımlarını içeriyor. Lei ve arkadaşlarının geliştirdikleri optik veri depolama yönteminin 5 boyutlu olarak nitelendirilmesinin nedeni teknikte iki optik boyutun (kullanılan ışığın polarizasyonu ve yoğunluğu) ve üç uzamsal boyutun (en, boy, yükseklik) kullanılması. Yapılan çalışmalarda yaklaşık 6,5 cm² alana sahip cam üzerine 6 gigabitlik veri yazan araştırmacılar, verilerin %96,3 ila %99,5



Lazer kullanarak silika cam üzerine veri yazma kurulumunun şematik gösterimi

oranında başarıyla gerçekleştirilebildiğini aktardılar. Hata düzeltme ve veri okuma algoritmaları sayesinde tam bir veri okuma kapasitesine ulaşmayı hedefliyorlar.

Elbette araştırmada daha fazla geliştirilmesi gereken bazı noktalar bulunuyor. Öncelikle bu teknikte veri yazma ve okuma işlemleri oldukça uzun sayılabilecek sürelerde gerçekleştirilebiliyor, ayrıca veri okuma kapasitesi henüz istenilen düzeyde değil. Ancak araştırmamanın olumlu sonuçları büyük boyutlardaki verilerin etkili ve uzun süreli bir şekilde depolanmasının mümkün olduğunu açık bir şekilde ortaya koyuyor. ■

Yapay Zekâ Etik Açısından Doğru Karar Verebilir mi?

Tuncay Baydemir

Yapay zekâ teknolojilerindeki gelişmelerle beraber makinelerden artık sadece çok basit işlevleri gerçekleştirmeleri değil, aynı zamanda oldukça kritik kararlar gerektiren görevleri de istenilen şekilde yerine getirmeleri bekleniyor. Bu durum da bizi, “Yapay zekâli makinelere etik açıdan doğru kararları alabilmeyi öğretmek için ne gerekir?” sorusuyla karşı karşıya getiriyor. Araştırmacılar bu sorunun cevabını bulmaya çalışıyorlar.

Makine etiği ve normlarına yönelik aşılması gereken bazı temel zorluklar bulunuyor. Bunlar arasında yapay zekâ tarafından ahlaki ilkelerin ve normların doğru olarak anlaşılması, gerçek dünyadaki durumların görsel ve metinler yardımıyla algılanması, farklı bağlamlardaki alternatif eylemlerin sonucunun tahmin edilmesi için sağduyulu akıl yürütülmesi ve rekabet eden değerler söz konusu olduğunda etik olarak doğru yargılarda bulunulması sayılabilir.

Genel geçerliliği olan etik kararlar göz önüne alındığında yapay zekânın doğru yargılarda bulunması konusu basit görülebilir ancak gerçek hayattaki çok farklı durumlar değerlendirildiğinde bu işlemin oldukça karmaşık olduğu açıktır. Basit bir örnek vermek gerekirse, “bir arkadaşına yardım etmek” genellikle yapılacak iyi bir davranış olarak değerlendirilse de, “bir arkadaşın yalan haber yaymasına yardım etmek” etik açıdan doğru bir davranış değildir.

Washington Üniversitesi ve Allen Yapay Zekâ Enstitüsünden Liwei Jiang ve arkadaşları son yaptıkları çalışma ile kapsamlı bir ahlaki ikilemler veri tabanı oluşturdu ve bu veri tabanını derin öğrenme algoritmasının eğitiminde kullandılar. Böylece ortaya insani değerlere duyarlı DELPHI isimli makine ortaya çıktı. DELPHI karşılaştığı ikilemlerin %90’ından fazlasında insani erdemlere uygun şekilde yanıtlar vererek önemli sayılabilecek bir başarıya imza attı ve yeni çalışmalara ilham kaynağı oldu.

Araştırmacılar yaklaşık 2 milyon farklı durum için oluşturdukları örnekleri yapay zekâ sistemini eğitmek ve etik açıdan doğru ve yanlış arasındaki farkı öğretmek için kullandılar. “Sağduyu Standartları Veri Tabanı” olarak adlandırdıkları bu örnekleri, ileride yapılacak araştırmalarda kullanılmak üzere paylaşan Jiang ve ekibi, eğittikleri makineyi giderek zorlaşan bir dizi ahlaki durum üzerinde test etmeye devam ettiler. Ayrıca elde edilen yargıları doğal dil işleme konusunda eğitilmiş

