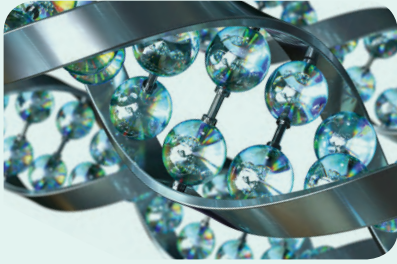


Gelecekte Veriler Silikon Çipler Yerine Sıvılarda Saklanacak

Dr. Tuncay Baydemir [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

2040 yılına kadar dünyada yaklaşık 3 septilyon (3×10^{24}) bit verinin depolanacağı tahmin ediliyor. Bu kadar büyük boyutlardaki verilerin gelecekte saklanması için hâlihazırda kullanılan çipler yeterli olmayabilir ve alternatif veri depolama yöntemleri gerekebilir.

Araştırmacılar da veri saklama konusunda bu alternatif yöntemler üzerinde çalışıyor.

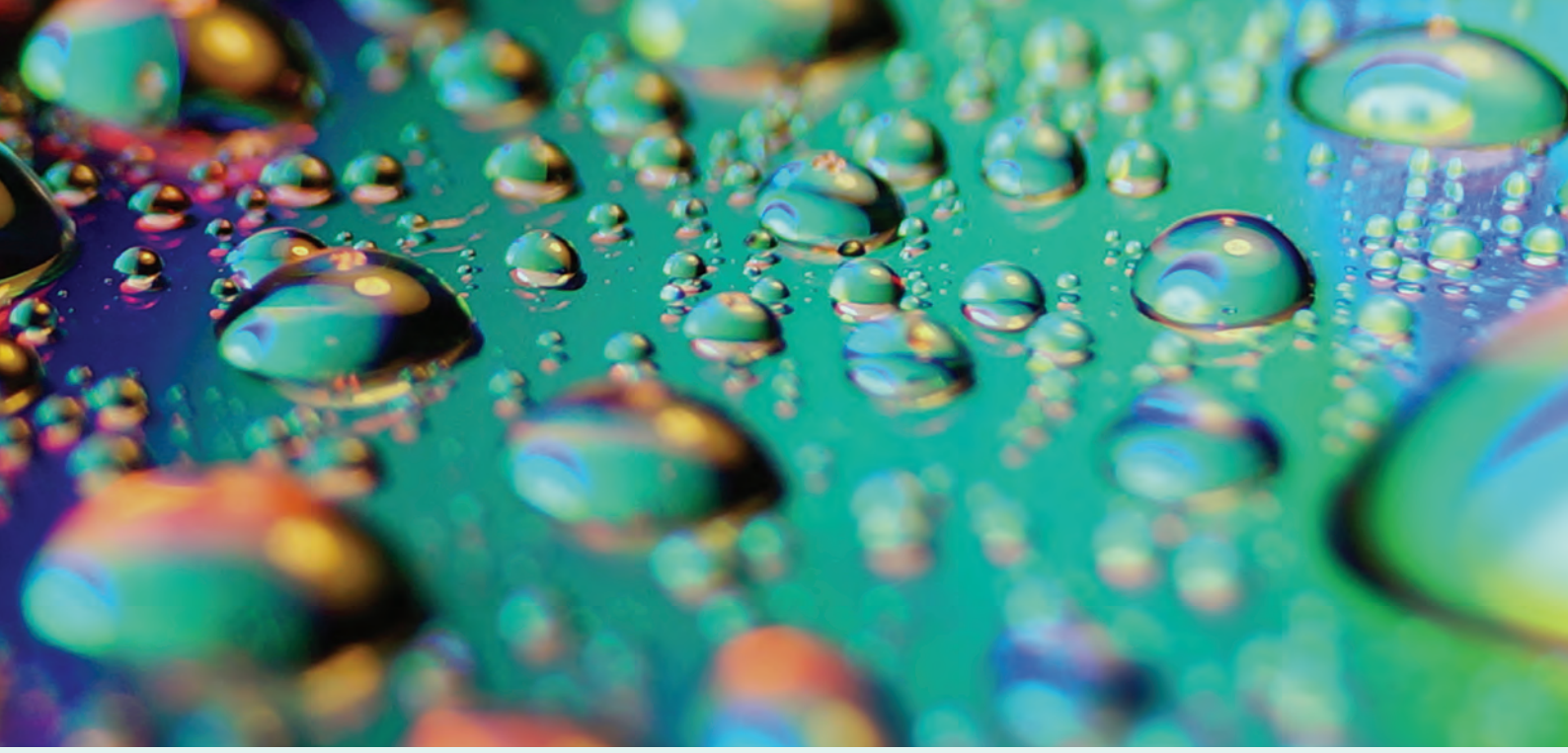


Bu olasılıklar arasında en önemlilerinden biri bilgiyi moleküller üzerine kodlamak. ABD Brown Üniversitesinden araştırmacılar metabolom adı verilen ve biyolojik sistemlerde bulunan şeker, amino asit ve çeşitli küçük moleküllerden oluşan sıvılarda görüntü dosyalarını başarılı bir şekilde depolamak üzere bir yöntem geliştirdi. Metabolomlar taşıyabildikleri bilgi bakımından epeyce zengin kimyasal sistemler olarak değerlendiriliyor. Bu da veri depolamak için önümüzdeki dönemde sıvıları kullanabileceğimiz anlamına geliyor.

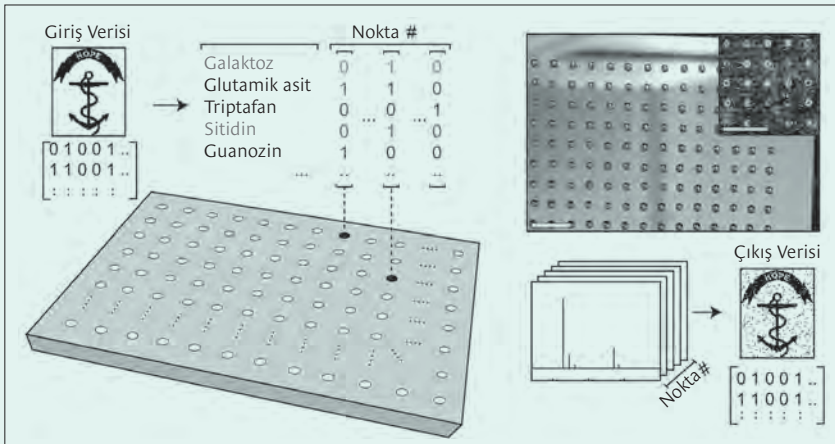
Söz konusu araştırmada, Eamonn Kennedy ve arkadaşları önce dijital verileri kimyasal karışımlarda depoladı sonraysa kütle spektrokopisi yoluyla bu verileri geri almayı başardılar. Araştırmada kullandıkları sentetik metabolom, vitaminler, nükleositler, nükleotitler, amino asitler, şekerler ve metabolik ara ürünleri içeren 36 farklı kimyasal maddeden oluşuyor. Bu sayede verilerin tutulduğu her bir çelik plakada, 1400 adet birbirinden farklı veri seti içeren 1536 nokta işaretlenebiliyor. Yapay metabolomlarda depolanan görüntülere ait veri setlerini %99'dan daha yüksek kesinlikte işleyebilen araştırmacılar, yayımladıkları makalede, bu çalışmalarını sayesinde küçük moleküllerden oluşan sıvıların veri depolamada kullanılmasının yararları ve kısıtlamaları hakkında elde ettikleri bilgileri paylaştılar (<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217364>).

Sıvıdaki molekül türlerinin sayısı her bir karışıma yüklenebilecek verinin boyutunu belirliyor. Araştırmacılar yapılan çalışmada 6 ve 12 bit veri depolayabilecek saflaştırılmış metabolitlerden oluşan yapay metabolomlar hazırladı.

Yöntemde çok küçük hacimlerdeki karışımlar bir çelik plaka üzerine konuyor ve çözücü buharlaştırılıyor. Daha sonra plaka üzerinde kalan kimyasal maddeler kütle spektrometresi ile analiz ediliyor. Gözlenen kütle spektrumunda tepe noktaları kullanılarak hangi metabolitlerin o noktada mevcut olduğu analiz ediliyor ve analiz sonuçları orijinal görüntüyü ortaya çıkarmak için kullanılıyor. Görüntü verileri, her bir karışımda bir bileşiğin varlığına/yokluğuna göre belirleniyor. Örneğin, metabolit karışımında değerleri [0101] olan dört bit ile eşlenen bir nokta, o konumdaki karışımın 2. ve 4. olarak belirlenmiş metabolitleri içerdiğini gösteriyor.



Eamonn Kennedy



Araştırma ekibi geliştirdikleri yöntemle 2 kilobayt büyüklüğe kadar görüntü verilerini kodlamayı ve gerektiğinde bu verileri geri almayı başardılar. Sözü edilen veri büyüklüklerinin modern veri depolama sistemlerine kıyasla hayli küçük olduğunu belirten araştırmacılar, metabolomlarda dijital veri depolama yönteminde bilinmeyenlerin zamanla anlaşılmasıyla ölçeği kolaylıkla yukarı taşıyabileceklerini düşünüyorlar.

Yapılan çalışmada toplamda yaklaşık 100.000 bitlik dijital görüntünün deneysel olarak kodlanması başarılı. Küçük molekülü kimyasal bilgi sistemleri üzerine yeni bir bakış açısı sunması bu çalışmanın en önemli başarısı olarak öne çıkıyor. ■

Kaynaklar

Kennedy, E., Arcadia, C.E. ve ark., "Encoding information in synthetic metabolomes", PLoS ONE, 14(7),:e0217364, 2019.

<https://www.sciencefocus.com/news/image-files-stored-in-liquid/>