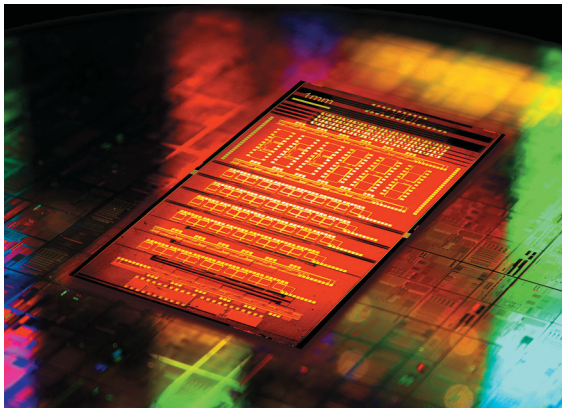


GELECEĞİN BİLGİSAYARLARI

Gelecekte verinin optik olarak iletildiği, hesaplamaların atom parçacıkları tarafından yapıldığı, bilginin DNA'larda saklandığı, metrenin milyarda biri büyüklüğündeki bilgisayarları kullanmaya başlayacağız.

Hayatımızın her alanında kendine yer bulan, günlük faaliyetlerimizin büyük çoğunluğuna eşlik eden, yönlendiren, zaman kazandıran bilgisayarların gelecekte hangi yapıda olacağı konusunda, bilim insanları çeşitli öngörülerde bulunuyor. Bazı uç fikirler ortaya çıkmasına karşın, teknolojik gelişmelerin yönü dikkate alındığında, olması mümkün görünen birkaç öngörü üzerinde durmakta yarar var. Aslında bilgisayarların daha küçük, daha hızlı, daha yüksek kapasiteli ve daha az enerji harcayıp, daha az ısınmasını sağlayacak teknolojiler üzerinde uzun zamandır çalışmalar yürütülüyor. Bunun yanında, yapılan bu çalışmaların etkilerinin çok kısa sürede görülmesi ve ticari olarak üretime geçilmesi için biraz daha beklemek gerekiyor. Örneğin, ilk bilgisayarların üretilmeye başlandığı 1970'li yıllarda, dönemin en büyük donanım firmalarından biri olan, Digital Equipment Corp. şirketinin başkanı Kenneth Olsen, "İnsanların evlerinde bilgisayar bulundurmaları için herhangi bir neden göremiyorum" açıklamasını yapmıştı. Aslında bu açıklama günümüzde doğrulandı, insanlar bilgisayarları evlerinde değil, ceplerinde bulundurmaya başladı. Gelecekteki bilgisayarların nasıl olacağını kimse bilemez ama en azından nasıl olabileceği konusundaki düşüncelerin bu açıdan dikkate alınmasında yarar var.



Dr. Atilla YARDIMCI
TOBB Bilgi Hizmetleri Daire Başkanı



KUANTUM BİLGİSAYARLAR

Tanım olarak bir kuantum bilgisayarı, kuantum mekaniğine ve yasalarına göre çalışan bilgisayar sistemi olarak ifade ediliyor. Standart bilgisayarların hafızaları 0-1 durumunun bir tanesini gösteren bitlerden oluşurken, kuantum bilgisayarlar 0 ile 1 arasındaki tüm durumları gösteren qubitlerden oluşuyor. Bunun sonucunda bir qubit aynı hacimli bir alandaki bite göre daha fazla bilgi saklayabiliyor. Böylece mantıksal ve matematiksel işlemlerde daha kesin sonuçların çok daha kısa sürede alınması mümkün oluyor.

Kuantum yasasına göre bir qubit hem 0 hem de 1 olabiliyor. Superposition olarak adlandırılan bu özellik sayesinde aynı anda çok sayıda işlemin yapılması mümkün oluyor. Bu özelliği bir örnekle açıklayalım. Onlarca kat yüksekliğinde bir gökdelenin önünde bulduğunuz anahtarın, gökdelende bulunan yüzlerce odadan hangisine ait olduğunu belirlemek için standart bir bilgisayarda çalışan arama algoritmasında olduğu gibi odaların tek tek sırayla denenmesi gerekecektir. Oysaki kuantum yasalarına uygun geliştirilen algoritmalar ve bilgisayarlar sayesinde, elimizdeki anahtardan bir anda onlarca/yüzlerce kopya üretilerek tüm odalar aynı anda denenip, doğru odayı açan bulduğunu haber verdiğinde bunun haricindeki tüm anahtarlar yok olacaktır.

Kuantum bilgisayarları üzerinde çalışan bilim insanları, uygun sayıda qubitlerden oluşacak bir



bilgisayarla dünya tarihinde üretilmiş tüm bilgisayarların toplamından daha fazla işlem gücüne sahip olunabileceğini varsayıyor. Yapılan kuramsal çalışmalar, 5000 qubitlik bir kuantum bilgisayarın, normal bir bilgisayarın 10 milyar yılda yapacağı hesaplamayı, 30 saniyede yapabileceğini ortaya koyuyor.

OPTİK BİLGİSAYARLAR

Günümüzde kullanılan bilgisayarlarda transistörler ve veri iletimi için yarı iletkenler kullanılıyor. Optik bilgisayarlarda ise bilginin depolanması ve işlenmesi için optik kablolarla anahtarlar kullanılıyor ve bu sayede ışık hüzmelerinden (foton) yararlanılıyor. Bilgisayarın bir komuta yanıt verme hızı, entegre devrelerin hızıyla sinyallerin

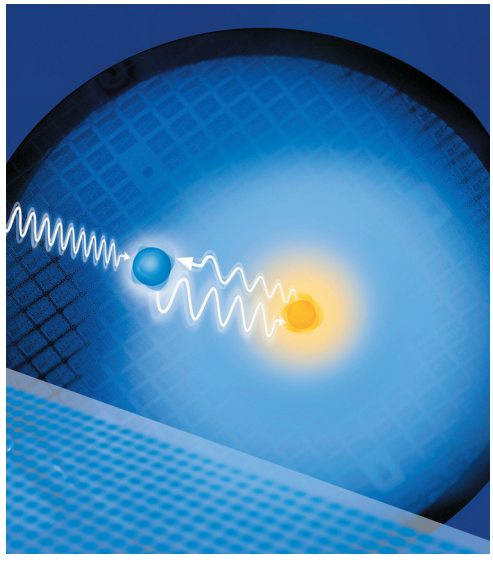


İÇTİĞİMİZ SUDAN, TÜKETTİĞİMİZ HER TÜRLÜ GIDADAN **NANO BOYUTLARDA CİHAZLARIN** VÜCUDUMUZA GİRECEĞİNİ VE PROGRAMLANDIKLARI BİÇİMDE İŞLERİNİ HALLEDECEĞİNİ DE UNUTMAYALIM.

katedeceği mesafeyle ilişkili. Bu nedenle yapılan araştırmalar sonucunda, özellikle sinyallerin iletilmesi için saniyede yaklaşık 300 bin kilometre hıza sahip olan ışıktan yararlanılabileceği görüldü ve buna uygun bilgisayarların tasarlanmasına başlandı. Bu tür bilgisayarlar kullanılmaya başlandığında saniyede 640 gigabayt veri iletilmesi mümkün olacak.

Günümüzdeki altyapıyla karşılaştırıldığında bunun anlamı, optik bilgisayarlarla yaklaşık olarak 100 kat daha hızlı veri aktarımının gerçekleşeceğidir. Yapılan Ar-Ge çalışmaları sonucunda, optik teknolojisi ve silikon çiplerin karma olarak kullanımı sağlanmış durumda. Elektro optik adı verilen bu bilgisayarların, 2016 yılından itibaren üretilmesi araştırmayı yapan firma tarafından hedefleniyor.

Genel olarak bakıldığında optik bilgisayarlar yüksek performans, yüksek işlem gücü, düşük enerji tüketimi, sessiz çalışma gibi özellikleriyle öne çıkıyor. Bunun yanında diğer tüm yeni teknolojilerin ilk defa ortaya çıktığında yaşanan üretim maliyetinin yüksekliği ve mevcut altyapının uygunsuz oluşu gibi konuların zamanla aşılacağını beklemek hayalperestlik olmaz sanırım.



DNA BİLGİSAYARLARI

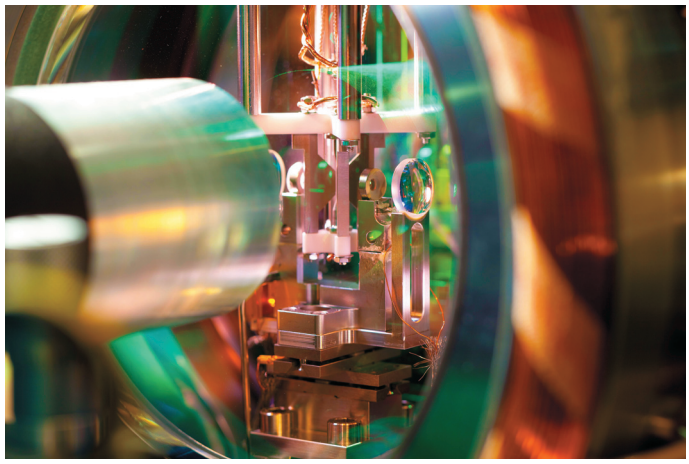
Günümüzde bilgisayarlarda saklanan bilgilerin hacimlerinin artması, bunlara ulaşılması için gerekli yazılımların ve donanımların maliyetlerinin yüksekliği yanında, aranan bilgiye kısa sürede ulaşamama gibi sıkıntılar, bilim insanlarını çeşitli arayışlara itiyor. Bu arayışlardan birisi de, açık adı deoksirübo nükleik asit olan DNA'nın yüksek bilgi

saklama kapasitesinin bu amaçla kullanılmasının araştırılması. Bilindiği gibi DNA, canlılarda hücrenin protein ve enzim sentezinde rol oynuyor, yeni bir hücrenin oluşması için gerekli bileşenleri içerdiğinden, hücre bölünmesinin temelini oluşturuyor.

Yapılan araştırmalar sonucunda, bir mm^3 hacimli DNA'nın saklama kapasitesinin yaklaşık olarak 1 milyon 200 bin DVD olduğu hesaplanıyor. Bu arada standart tek yüzlü bir DVD'nin 4.8 gigabyte bilgi depoladığını ifade edelim.

Hem işlem yapan hem enerji üreten DNA moleküllerinin bilgisayarlarda kullanılmasıyla canlı organizmalardan oluşan sistemlerin tasarlanması mümkün olacak. Bu sistemler uzun zaman sonra belki de kendi kendine öğrenen ve karar veren bilgi sistemlerini oluşturacak. DNA bilgisayarları üzerinde süren çalışmalar, yapılan diğer bilgisayarlar gibi henüz istenen seviyelerde değil. Örneğin 4 bit uzunluğundaki bir sayının karekökü, 6-10 saat arasında hesaplanabiliyor. Ancak teknolojik gelişmeleri dikkate aldığımızda, bu sürenin zamanla kısalacağını ve daha karmaşık işlemleri daha hızlı yapacağı öngörülüyor.





NANO BİLGİSAYARLAR

Nanoteknolojinin hızlı gelişmesiyle gelecekte çok küçük çip ve elektronik bileşenlerin imal edilmesi mümkün görünüyor. Bu konuda yapılan araştırmalar, gelecekte binlerce nano bilgisayarın bir araya gelerek, çok karmaşık işleri artan kapasiteleri ve düşük enerji ihtiyaçlarıyla kolaylıkla yapabileceklerini ortaya koyuyor. Bunun sayesinde vücudumuzdaki hastalıklar, kanımızda dolaşacak bir atomdan daha küçük boyutlarda olan bilgisayar donanımlı cihazlarla kolaylıkla tedavi edilebilecek. Ayrıca nano ölçeklerdeki bilgisayarlar sayesinde beynimizin içeriğinin bir yedeğinin alınması ve belki de bir başkasına aktarılması mümkün olacak. İşin tuhaf yanı, bunun için bizden izin bile alınmasına gerek kalmayacak. İçtiğimiz sudan, tükettiğimiz her türlü gıdadan nano boyutlarda cihazların vücudumuza gireceğini ve programlandıkları biçimde işlerini halledeceğini de unutmayalım. İrade dışı eylemler yaptırma ve bilinçsiz kararlar aldırabilme tehlikesine karşın yine nano bekçiler vücudumuzda hazır bekleyecek. Kısacası vücudumuz belki de nano ölçekte savaşlara maruz kalacak.

Halen kullandığımız silikon temelli bilgisayarlarda maliyetlerindeki düşüşe bağlı olarak kullanımları yaygınlaşıyor ayrıca hız ve bellek artışları yapılıyor. Buna karşın yine de nano, kuantum, optik ve DNA bilgisayarlarının hızla gelişeceği varsayılıyor. Amerikan düşünce kuruluşu TechCast tarafından yapılan son tahminlere göre, 2021 yılında optik ve nano bilgisayarların, 2025 yılında kuantum bilgisayarların, 2029 yılında da biyo bilgisayarların kullanımına ve ticari olarak üretimine başlanabileceği öngörülüyor.

Gelecekte metrenin milyarda biri büyüklüğünde, ışık hızında veri ileten, saniyede milyarlarca işlemi kuantum yasalarına göre yapabilen, elde edilen sonuçları DNA yapılarında milyonlarca yıl bozulmadan saklayabilen ve istenildiğinde hızlıca bulabilen,bilgisayar sistemlerini kullanacağımızı söylemek sanırım yanlış olmaz. Bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmeleri ve hangi noktadan nereye, ne kadar sürede geldiğimizi incelediğimizde, yukarıda belirtilen takvimin belki de daha da öne çekilmesi mümkün olabilir. Geleceğe yatırım yapanların, geleceği herkesten önce yaşayacağını ve oraya gelenlere, kendi kurallarını kabul ettireceğini unutmayalım.

Yararlanılan Kaynaklar:

1. *Dillow C., The World's First Programmable Nanoprocessor Takes Complex Circuitry to the Nanoscale, 02.09.2011, Popular Science.*

2. *Church G., Gao Y., Kosuri S., Next Generation Digital Information Storage in DNA, 2012, Science, Vol. 337, No 6102, syf. 1648.*

3. *Shasha D., Future of Computing: Inspiration from Nature, XRDS, Spring 2012, Vol. 18, syf. 38-39.*