

JAPONLARIN YENİ İHTİRASI :

OPTOELEKTRONİK

- Japonlar, bilgi işlem aktarım ve depolanmasında ışığı kullanarak bu sahada dünyaya öncülük yapıyorlar. Son araştırmalarının ürünü ise mavi ışık yayan katı hal laseri.

Japonya, geçtiğimiz aylarda büyük bir teknolojik gelişmeyi gerçekleştirdi. Söz konusu gelişme, ülkenin en büyük elektronik firmalarından Matsushita Electric'in, dünyanın mavi ışık yayan ilk yoğun laserini üretmesiyle kaydedildi. Bu yeni laser ışığının dalga boyu, önceki yoğun laserlerinkinin yarısı kadardı; bu sayede ışık, çok daha ince bir duyarlılıkla daha küçük data çukurcuklarının okunabilmesini sağlayacaktı. Matsushita veya daha iyi bilinen ticarî isimleriyle National ve Panasonic, bu aletle çok ilgilendi; çünkü datanın optik olarak okunduğu kompakt (yoğun) disklerde veya diğer depolama ortamlarında daha yoğun bilgi saklamayı hedef alıyorlardı.

Yakın zamana kadar, optoelektronik sahasındaki araştırmacılar hep başkalarının fikirlerini geliştirmeye çalıştılar. Fakat o günler artık geride kaldı. Yoğun mavi laser, Matsushita Optoelektronik Laboratuvarı'nda bu yıl elde edilen ürünlerden yalnızca biri. Söz konusu firma, 1988 yılında teknoloji araştırma ve geliştirmesi amacıyla 1,3 milyar İngiliz sterlini (bu İngiltere'nin bir yıllık toplam elektronik endüstrisi hacminde biraz azdır) harcamayı planlıyor. Firma, bu araştırmalarını yalnız değil. Japonya, optoelektronikten yeni araçlar üretilmesinde dünya çapında liderliği elinde bulunduruyor ve şimdi gayretli bir hükümet ve zengin şirketler desteğindeki bilim adamları, daha temelli araştırmalara yöneliyorlar.

En yakın hedeflerin başında, fiber-optik şebekeleriyle yüksek hızlı iletişim teknolojisi için gerekli olan bilgisayar donanımının geliştirilmesi geliyor. Uzun vadede bu araştırma, insan beynine benzer bir sistemle çalışacak olan yeni bir nesil bilgisayarın, "nöro bilgisayar"ın yolunu açabilir.

Osaka'daki Matsushita Araştırma Laboratuvarı, dünyaca üne sahip Thomas Alva Edison'un şöhretine erişmeyi planlıyor. Firma, haklı bir ün kazanmanın yolunun, yeni teknolojiler geliştirmekten geçtiğini ispatlıyor. Laboratuvar araştırma görevlisi olarak yaklaşık 1500 araştırma görevlisi istihdam ediyor. Bunlardan 400 kadarı yan iletken araştırma grubundan olup, 16 megabitlik hafıza çipleri bu grubun ilgi sahasına giriyor. Grupta, optoelektronik üze-



Yoğunlaştırıcı diskler : Yeni mavi laser, daha yoğun bilgi depolanmasına imkân verecek.

rinde çalışan 82 uzman, yüksek hızlı optik araç birim ve birleşik devreleri geliştiriyorlar. Mavi laserin tasarımını yapan araştırmacılar, örnek bir cihazı bu yıl sonlarında satışa sunmayı planlıyorlar.

Matsushita optoelektronik takımı, yedi yılı aşkın süredir faaliyette. Takımın liderliğini optik bilgisayarları geliştirmeyi hedef olarak gören Takao Kajiwara yapıyor. Üzerinde çalışılan teknoloji, dijital bilgisayarları şaşırtan, darmadağın ve düzensiz bilgi yığınlarıyla başedebilecek. "Bundan böyle dağınık ve karışık bilgilerden daha çok istifade edebileceğiz. Optiğin bilgisayar teknolojisinde uygulanması, bu tür bilgi işlem hizmetlerinde büyük kolaylıklar sağlayacak." diyor Kawiwara ve ekliyor: "Fakat böyle mükemmel sistemlerden bahsetmek için vakit henüz erken".

Optik bilgisayarın lider adaylarından biri de, bu teknolojiyi bilgi işlemde önce telekomünikasyon sahasında uygulayan Fujitsu firması. Firma, Japonya'nın haberleşme sahasındaki öncülerinden biri ve dünyanın da en büyük 4. bilgisayar üreticisi. Gelirinin % 9'unu gelişme ve araştırmaya ayırıyor; hedefleri arasında ise, ileri optik cihazların ve yeni bir nesil bilgisayarın geliştirilmesi var. Fujitsu'nun gayretlerinin ilk meyvesi, geçtiğimiz Mayıs ayında piyasaya çıkan "optik şalter".

Firma, cihazın, mevcut dijital şalterlerden 50 kat daha hızlı olduğunu ve ileride süper hızlı optik bilgisayarların geliştirilmesinde büyük rol oynayacağını söylüyor. Cihaz üç temel yeniliğe sahip: Şalterin kendi, doğru zaman aralığını beklerken sinyali saklayacak ir hafıza ve bu iki kısmı birbirine bağlayan fiberoptik düzenek. Şalter, iki dalga kılavuzundan oluşuyor. Hafıza ise 130 picosaniyede karşılık verebilen iki sabit halli yangeçirgen bir laser diyot. Her biri saniyede 512 megabitlik bilgi taşıyan 8 birimi paralel olarak bağlayan mühendisler, saniyede 4 gigo-bit taşıyabilen bir "telekomünikasyon otoyolu" oluşturdular. Bu yolla, 32 ayrı video kanalının iletimi sağlanabiliyor.

Fujitsu, optek şalterleri yeni nesil iletişim şebekelerinde bilgi aktarımında kullanmayı planlıyor. Bu teknoloji, kablolarla her tarafından sarılmış dünyamızın yükünü azaltacak; bilgi aktarımı, çift yönlü video kanalları ve daha pek çok hizmet, tek bir fiber-optek hattıyla evlere ve işyerlerine ulaştırılabilecek. Uluslararası organizasyonlar, bu tür şebekeler için standartlarını çöktan hazırladılar bile.

Elektronik cihazların elektrik devrelerinde yol açtığı sıkışıklığı optik şalter çözecek. Günümüzün en hızlı fiber-optik şebekeleri saniyede 1,6 gigabitlik data taşıyabiliyor. Normal şalterler bu sinyali alabilmek için, hızı saniyede 16 megabite düşürmek zorundadırlar.

Bu konuda şunları diyor: Fujitsu Entegre İletişim Şebekesi Laboratuvarı Müdürü Kosa Murakami "Optik şalteri yeterince geliştirebilirsek, hızı değiştirmek zorunda kalmayacağız. Fakat bir laboratuvar çalışmasını satılabilir hale dönüştürmek kolay iş değil. Optik sistemler genellikle çok kararsızdır. Bir olay laboratuvarında gerçekleştirilebilse de tekrar edilmesi genellikle zordur".

İşin en heyecan verici yanı yüksek hızlı telefon şebekelerinde kullanılan teknolojinin optik transistörlerle da adapte edilebileceği ve sonuçta optik mikro işlemcileri de içine almasının mümkün olabileceğidir. Murakami, optik bilgisayar teknolojisinin optik telefon sistemine dayanılarak geliştirileceğini söylüyor: "Bir optik şalter sisteminde hafıza, optik bir transistör fonksiyonuna çok benzemektedir". En önemli fark ise elimizdeki optik şalterlerin elektronik kontrol sinyalleriyle işlemesidir. Gerçekleşip gerçekleşmeyeceğini kesin bilmiyoruz ama, optik bilgisayarın en cazip tarafı, iletkenlerde elektronlardan daha hızlı hareket edebilen fotonların sağladığı sürattir. Fakat daha da önemlisi, ışığın, insan beynine benzer bir bilgisayarın yolunu açmasıdır.

Optik bilgisayarın öncülerinden olan California Üniversitesi Teknoloji Enstitüsü'nden Dimitri Psal-



Bir rüya gördü... Alan Huang niçin optiğin bilgisayarda elektroniğin yerini alması gerektiğini farkettiğinde uyuyordu. Peşinden ışık dalgalarına yol gösterecek optik şalter için kolları sıvadı.

tiş, ışığın, beyin yapısı üzerine modellendirilen bir makina yapılmasında önemli bir araç olacağını söylüyor: "Eğer her nöronda 1000 bağlantı bulunuyorsa, bu, toplam milyarlarca bağlantı demektir". Bir elektronik sinyalle optik sinyalin en büyük farkı, fotonların elektronlar gibi birbirlerinin hareketlerini etkilememesidir. Bir milyar bağlantısı olan bir nörobilgisayar 1 milyon ayrı kablo demektir. Bu sistemin optik eşdeğeri ise, sinyalleri küçük bir boşlukta aktarabilir. "Artık kablolarla uğraşmak yerine üç boyutlu bir boşluğu yapay sinir hücreleriyle dolduracaksınız" diyor Psaltis ve ekliyor: "Bir milyar bağlantısı olan bir elektronik sistem 10 cm²'lik silikon cipler gerektirir". Böyle bir çip üretilebilme ise çok zordur. Diğer taraftan aynı işi görebilecek bir optik düzenek sadece 27 mm³'lük bir hacim kaplar.

NÖROBİLGİSAYARDA GELİŞMELER

1988 Mart ayında, Tsukuba'daki Uluslararası Ticaret ve Endüstri Başkanlığı, Endüstri Ürünleri Araştırma Enstitüsü'nden bir grup araştırmacı, optik bilgisayarın ilk prototipini geliştirdiklerini açıkladılar. Söz konusu bilgisayar, tanıdığı kalıplarla kıyaslayarak şekilleri tanıyabiliyordu. Üç ay sonra Mitsubishi Elektrik Merkez Laboratuvarı da bir nörobilgisayar prototipi geliştirdiğini söyledi. Makina 32 saniye nörondan oluşuyordu ve hafızasında yüklü olan karakter şekilleriyle kıyaslayarak alfabe harflerini tanıyabiliyordu.

Dijital bilgisayarlar en basit karakterleri karşılaştırmakta dahi güçlük çekerler. Bir optik araç, elyazısı gibi düzensiz karakterleri bile bilinen kalıplarla en iyi ve hızlı bir şekilde karşılaştırılabilir. Psaltis, nörobilgisayarın elektronik bir hayvana dönüşeceğini söylese de şimdilik optik bilgisayar ve elektroniğin bu gibi teorileri sadece bir vaatten ibaret.

Beşinci Nesil Bilgisayar adlı kitapta Japonların düşünen bir bilgisayar yapmadaki millî gayretlerini gösteren yazıları, Psaltis'in optik bilgisayarın gelişmesi hakkındaki görüşleriyle aynı paralelde: "Bazı araştırmacılar, elektronik sinyal iletim hızındaki sınırların üstesinden gelebilmek için bilginin optik sinyallerle işlenebileceği "optik bilgisayarlar" üzerinde çalışıyorlar. Bununla birlikte, elektrik yerine ışık kullanarak elektronik devrelerinkinden daha iyi mantık birimleri üretmek büyük araştırmalar gerektiriyor ve böylece bir teknoloji de hemen elde edilemez. Şüphesiz optik iletişim teknolojisi, optik sinyal kullanmakla kazanılacak pek çok fayda olduğunu gösteriyor ve biz de optik teknolojinin çok amaçlı olarak bilgisayarlara da adapte edilebileceğini umuyoruz".

Japonların teknolojiye olan tutkuları oldukça etkileyici. Japonlar, geride oldukları ve geride olduklarını düşündükleri pek çok sahada diğerlerine yetişmek için büyük bir çaba sarfediyorlar. Optoelektronik, bilgisayarda bir devrime yol açmasa da Ja-



Işığın avantajı : *Optik araçlar (solda) daha esnek ve elektroniklerden (üstte) daha sade; sinyalleri daha hızlı aktarıyor ve izole gerektirmiyorlar.*

pon araştırmalar ve onların maaşlarını ödeyen endüstriyel kuruluşlar yollarına devam edeceklerdir.

ÖNCE TEKNOLOJİNİ BUL SONRA KORU

Japon hükümeti, uzun süreden beri optoelektronik önemli bir teknoloji olarak görüyor. 1981 yılında Uluslararası Ticaret ve Endüstri Başkanlığı, özel firmalarla ortaklaşa olarak birleşik optik devreler geliştirmek amacıyla Optoelektronik Birleşik Araştırma Laboratuvarı'nı kurdu. 1970'lerde Japon telekomünikasyon otoritesi NTT, Amerika'dan fiber-optik almayı reddetti. Bunun yerine yerli kaynaklar bulmak için firmaları organize yoluna gitti. Hazır olduklarında hükümet pazarı açtı ve Japon firmaları başarılı birer fiber-optik ihracatçısı oldular. Hatta patent hakları üzerinde yabancı firmalarla anlaşmalara girdiler.

Amerikan yetkilileri bu olayı, Japonların bir teknolojiyi önce taklit edip, daha sonra nasıl koruduklarına bir delil olarak gösteriyorlar. Bu, doğru olsun veya olmasın, Japonlar bugün optoelektronikte dünyaya liderlik yapıyorlar.

Büyümenin bir kısmı, tüketici elektronik endüstrisinden kaynaklanıyor. Kompakt disklerin başarısı, her Japonun evine bir laser koymuştur. Diğer bir itici güç ise telekomünikasyon. Japon iletişim otoritesi NTT, tüm ülkeyi yakın bir gelecekte fiber-optik şebekeleriyle kaplamaya hazırlanıyor. Entegre Şebeke Sistem adı verilen sistemin yüzyılımızın sonunda optoelektronik endüstrisine 8 milyar sterline mal olması bekleniyor.

OPTİK BİLGİSAYAR VE AMERİKAN RÜYASI

ABD Bell Laboratuvarı'ndan Alan Huang veya "Bay Optik Bilgisayar", Japon araştırmacıların op-

toelektronikte yaptıkları atılımı kabul ediyor: "Transistorlardan her yönüyle faydalandılar; şimdi de gözlerini optiğe diktiler". Fakat Huang, bu sahada kendi de çalışmaya başlamakla önemli bir savaşı da başlattı.

Huang, iki data kütesinin birbirine doğru büyük ordular gibi yürüdüğü bilgisayarlarla ilgili rüyasını hatırlıyor. İki kuvvet oldukça yaklaştı; fakat tam müt-hiş bir şekilde çarpışacaklarken Huang uyandı.

Rüya, Huang'ın hiç aklından çıkmayan problemin uykusuna yansımış haliydi. Günümüzdeki bilgisayarlardan defalarca daha hızlı bir bilgisayar geliştirmeye çalışıyordu. Çözülmesi gereken en büyük problemlerden biri Huang'ın rüyasındaki ordular gibi birbirleriyle çarpışan bilgi paketleri olmadan, datanın sistem içinde nasıl aktarılabilceği idi. Huang aynı kâbusu tekrar görünceye kadar, problem, kapalılığını korudu. Yine iki ordu birbirine doğru ilerliyordu; fakat bu defa Huang hemen uyanmadı ve data bitlerinin birbirlerinin içinde hayat getiren gibi gerek yollarına devam ettiklerini gördü.

Huang o an, bilgisayarda elektronik yerine optik kullanmaya karar verdiğini söylüyor. Elektronik sinyallerin aksine, optik sinyaller, taşıdıkları dataya zarar vermeden birbirleri içinden geçebilirlerdi.

Optik bilgisayarlar üzerindeki çalışmaların çoğu, şimdi optik şalterlere yöneltilmiş durumda. Fakat bir başka alternatif yaklaşım ise, optik bilgisayar ve şalteri bir arada götürmek.

Buna rağmen Huang, bunun iyi bir fikir olduğunu düşünmüyor. Aksine uzun vadede dijital tekniğin daha verimli ve esnek olduğuna inanıyor. Huang'a göre analog optik bilgisayarlar, yapılarına uygun problemleri çok hızlı çözebilse de değişik tip sorular karşısında cevapsız kalabilirler ki, bu özellik en büyük analog işlemci olan insan beyni için de geçerlidir. "İnsan beyninden yola çıkarsak işler kötü. Ne kadar hızlı olursa olsun, kimse, ancak % 90 doğrulukla cevap verebilen bir bilgisayar satın almak istemez".

New Scientist'ten çev.: Gürkan ÖZTÜRK