

Teknoloji Dünyası

Sinan Göktepe - Üner Çolak

Üstüniletken Uygulamaları

Yüksek sıcaklık üstüniletkenleri ilk geliştirildikleri 1986'dan sonra artık yavaş yavaş teknolojik uygulama alanı bulmaktadırlar. Kritik sıcaklığı 77 Kelvin olan YBCO (yitrium baryum bakıroksit) üstüniletkenlerin yakın gelecekte iletim, askeri uygulamalar ve enerji naklinde kullanılabilmesi için çalışmalar yoğunlaştırıldı. Amerikan şirketi Illinois Superconductor önümüzdeki birkaç ay içinde üstüniletkenleri mobil iletişim alanında devreye sokmaya hazırlanıyor. Üstüniletkenlerden yapılmış filtreler ile mobil iletişim şebekesinde yakın frekanslarda girişim olayı klasik filtreler göre daha etkin bir şekilde engellenebilmektedir. Filtrelerin yalnız ABD'deki pazar tutarı 6 milyar dolar düzeyindedir.

Bu filtreler belli bir frekans aralığında gelen sinyalleri geçirirken, diğer frekanslarda gelen sinyalleri gidermesi gerekir. Ancak klasik filtrelerde devre elemanlarının neden olduğu direnç filtrenin etkin bir şekilde kullanılmasını kısıtlamaktaydı. Böyle bir filtrede yanıt eğrisi çan şeklinde olup kenar bölgelerdeki frekanslarda gelen sinyallerinde belli oranlarda geçirilmesine ve asıl sinyal yanında parazit oluşmasına neden olmaktadır. Üstüniletkenlerin filtre devresindeki direnci yoketmesiyle çok daha kaliteli iletim sağlanabilmektedir. Filtrenin etkinliğinin ölçüsü olan Q faktörü klasik filtrelerde 2500 iken üstüniletkenlerin ilk uygulamaları ile bu oran 4000'e çıkmakta. Bununla birlikte gelecek uygulamalar için Q faktörünün 1 milyon düzeyine çıkarılması beklenmektedir.

Illinois Superconductor şirketi bir de yeni üretim yöntemi geliştirerek maliyeti azaltma yönünde önemli bir adım attı. Eskiden uygulanan ince film teknikleri yerine yeni geliştirilen ve patenti alınan kalın film tekniği ile maliyetlerin 1000 kez azaltılması ve üretim hızının 10 kez artırılacağı gözlemlenmiş.

İğnesiz Şırınga

Okullarda aşı olurken korkmayan çocuk var mıdır acaba? Artık bu bir problem olmayacak.

tan çıkacak. İngiliz Oxford Biosciences şirketi yeni bir şırınga geliştirdi. Bu öyle bir şırınga ki iğnesi yok.

Şırınga içinde sıkıştırılmış gaz, ilaçların deri içine ses hızının üç katı kadar bir hızla gönderilmesini sağlar. Enjeksiyon, derinin üzerine üflenmiş hava gibi hissedilmekte. Bu yeni geliştirilen şırıngalar ile bazı sağlık problemleri önlenmektedir. Örneğin, kullanılmış şırınga iğnelerinin atık probleminin ortadan kalkması ümit ediliyor; ilaçlar toz halinde kullanılacağı için suda çözülme problemi ya da özellikle tropikal ülkelerde sıvı enjeksiyonların uzun süre bozulmadan saklanabilmesi gibi sorunların üstesinden gelinebilecek.

Yeni şırıngalar kalem şeklinde ve tepesinde bir düğme ile çalıştırılmaktadır. Düğmeye basıldığında gaz bölmesi delinmekte ve ön bölmedeki toz ilacın ses ötesi bir hızla dışarıya çıkması sağlanmaktadır. Enjeksiyonun başarılı olabilmesi için toz ilacın bu hızla ölü deri tabakasını aşması sağlanır. Bundan sonra ilaç alttaki hücreler ile dolaşım sistemine geçer.

Bu şırıngalar normal olarak kullanılan atılabilir şırıngalara göre yaklaşık üç kat pahalıya malolmakta. Kullanımı herhangi bir acıya neden olmadığı için herkes bu maliyete katlanmaya sanırız hazırdır. Ancak fazla sevinmeyelim; çünkü üreticileri şırıngaların klinik olarak en az üç yıl sonra kullanılabilmesini söylüyor.

Ekranım, Onar Kendini

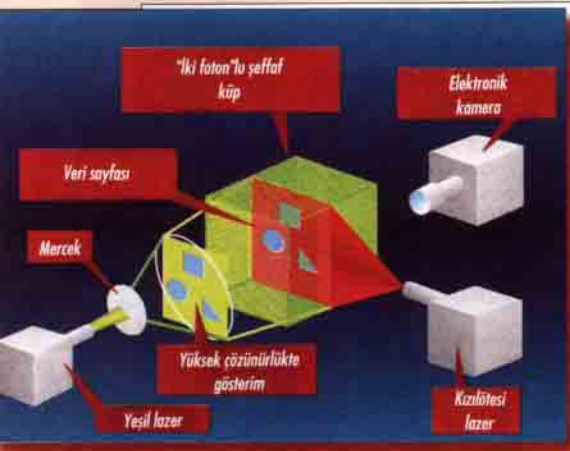
LCD (liquid crystal display; sıvı kristal gösterim) ekranlar artık sadece diz üstü bilgisayarlarda kullanılmıyor. Yer sorunu olan bürolarda, küçüklüğü sebebiyle bu tip ekranların tercih edildiği durumlarda sık sık karşılaşılabiliyoruz. Örneğin, bir Türk bankası kullandığı bilgisayarlarla birlikte ekranları değiştirerek CRT (cathod ray tube: katot ışını tüpü) yerine LCD ekranlar kullanmaya başladı. Ancak, yakın gelecekte LCD ekranların tercihinin tek nedeni küçüklükleri olmayacak.



Normal CRT ekranlar kullanıldıkça üzerlerinde yatay çizgiler oluşur. LCD ekranlar da zaman içinde kalitesini yitirir. Oluşan mikroskopik bozuklukların miktarı arttıkça, bilgisayarın ederi kadar bir miktarın gözden çıkarılması ve yeni bir ekranın alınması gerekecektir.

Bu durumda, ekranıyla arasında özel bir bağ olmayan biri onu atacaktır. Bu kişiye alacağı yeni ekran için önerimiz olacak. Çünkü, Philips araştırma laboratuvarlarında çalışan araştırmacılar kendi kendini onaran bir ekran ürettiler. Ekranın normal LCD'lerden daha parlak ve daha ucuz olduğunu da söylüyorlar.

Sıvı kristaller elektrik geçirildiğinde renklerini veya parlaklıklarını değiştiren maddelerdir. Özellikle, portatif bilgisayarların ince ekranları için idealdir; çünkü bu kristallerin güç kaynağına bağlı bir tabakası, ekranda görülebilir şekiller çıkartabilmektedir. Günümüzde kullanılmakta olan birçok LCD ekranda büyük transistörler aracılığı ile kristallere akım uygulanmaktadır. Bunlarda meydana gelebilecek hatalar da, görüntüde kalıcı bozukluklara yol açabilmektedir. Ancak, Philips'in yeni tasarımında, cam bir ekrana belirli aralıklarla yerleştirilmiş mikroskopik diyotlar kullanılmıştır. Silisyum nitrattan oluşan bu diyotlar, içinde sıvı kristal bulunan küçük kutucukların bir köşesine yerleştiril-



Trilyon Bit'lik Küp

Gelecekte HDTV (High Definition Television) gibi dijital sistemler kullanan uygulamalar için bilgisayarların terabitlerce bilgiyi (1 terabit= 1,000,000,000,000 bit) kolaylıkla işlemesi gerekecektir, ancak günümüzün sistemleri henüz bu aşamaya varamadılar. Bu nedenle bilimadamları, büyük miktarda bilgiyi okuyup yazabilecek sistemler geliştirmek için uğraş vermekteler.

Olası sistemlerin en iyilerinden biri optik teknolojidir. Hatta, bu teknolojiyi kullanıyor olmanızı da olası. CD'ler bir lazer ışının yansıtılması sistemine dayanır ve bilgi depolamak için kullanılan compact disc'ler (CD-ROM'lar) 4 gigabit bilgi depolayabilirler. Ancak, onlar da gelecekte ihtiyaç duyulacak kapasiteye ulaşmaktan uzaktırlar henüz. CD ya da disket gibi iki boyutlu bilgi depolama sis-

temleri yerine, üç boyutlu bilgi depolama sistemlerinin kullanılması gereken hacmi oldukça küçületecektir. Call/Recall isimli araştırma şirketinde çalışan bilimadamları, bu sistemi uygulamayı başardılar. Kullandıkları tekniğin anahtarı ise, ışığa duyarlı, spiro-benzopyran adlı (kısaca SP) bir kimyasal madde. University of California'da çalışan bilimadamı Peter Rentzepis tarafından geliştirilen bu maddenin yapısı, üzerine yeşil ve kızıl-ötesi ışık düşürüldüğünde değişiyor. Ancak bu iki renkten biri aynı etkiyi yapamıyor. Yapısı bu yolla değiştirildikten sonra, SP, yeşil ışıkla aydınlatıldığında parlıyor.

Aynı üniversitede, opto-elektronik mühendisi Sadık Esener ile birlikte, Rentzepis, bilgi kaydetmek ve okumak için, iki foton etkisini kullanan bir cihaz geliştirdi. Cihazın temelini, içinde SP molekülleri bulunan şeffaf plastikten bir küp oluşturuyor. Kübün bir tarafında bulunan kızıl-ötesi bir lazer ile kübün ince bir tabakası aydınlatılır. Kay-

miştir. Her hücrenin iki yanında bulunan ince elektrotlar aracılığı ile diyotlar sıvı kristale akımı aktarırlar.

Diyotlar basınç vanası gibi çalışmaktadır. Belirli bir sınıra ulaşılan kadar akım geçirmez. Diyotun yerinden biraz oynadığı durumlarda bile, sıvı kristale akım aktarabilir. Sadece bir kısmının önündeki ve arkasındaki elektrotlara değişiyor olması yeterlidir.

Diyotun hatalı olduğu ve çok fazla akım geçirdiği durumlarda ise, silisyum nitratin rezistansı artarak akımı uygun miktara düşürmekte. Bu ekranların üretiminde daha az hassasiyetin gerekmesi, fiyatının da diğer LCD ekranlara göre daha ucuz olmasını sağlıyor. Şu an Philips ve Thomson, ince-film diyot teknolojisine dayanan LCD ekranların Hollanda'daki bir fabrikada deneme üretimini yapıyorlar.

Japon üreticiler tarafından verilen eski tip LCD ekranlar, 24 santimetrelük bu ekranlarla doğrudan değiştirilebiliyor.

Uçağı Nasıl İndirmeli?

Uçak kazalarının %40'ı uçağın iniş için havaalanına yaklaşması ve iniş sırasında olmaktadır. Bu nedenle bir uçağın inişi uçuşun en can alıcı noktalarından biridir. Bu iş sadece pilotların ustalıklarına bırakılmamıştır. 40 yıldır ILS olarak adlandırılan Instrument Landing System (Aletli İniş Sistemi) ile uçaklara iniş pistine giden yol gösterilmektedir.

ILS; VHF ve UHF radyo sinyallerine dayanır. Temelde iki ışın kullanır. Birincisi iniş pistinin orta çizgisi boyunca uzanır. İkincisi ise, 3 derecelik bir açıyla yükselir.

Açılmakta olan bir uçak, yere değmeden 10 veya 20 kilometre kadar önce bu ışınlarla karşılaşır. Kokpitteki bir ekrandan, pilot uçağın görelî durumunu okuyarak, gerekli değişikliklerle, uygun iniş rotasına geçmek için gerekli değişiklikleri yapar. Şu an kullanılmakta olan en yeterli sistem de budur. En zor inişler olan IIIB kategorisi inişlerde bile, otomatik olarak uçağı yönlendirebilmektedir. IIIB kategorisinde hava durumu o kadar kötüdür ki, pilotun görüş mesafesi 75 metredir.

Eski bir teknoloji olması nedeniyle ILS'nin bir çok dezavantajı bulunmaktadır. Sivil radyo yayımında kullanılan FM bandın-

daki yayımla karışmalar olmaktadır (ki ülkemizde bunun örnekleriyle sık sık karşılaşırız). Sadece birkaç frekansta yayın yapılmaktadır ve bu da gelecekte artacak hava trafiğinin taleplerine yanıt verememesi demektir. Bu nedenle, hem ABD'de hem de Avrupa'da yeni indirme sistemleri üzerinde çalışılmaktadır.

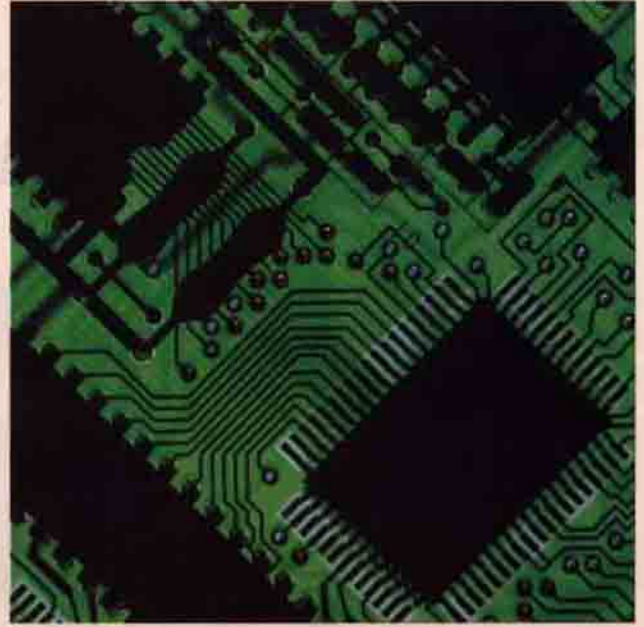
Avrupa, ICAO (International Civil Aviation Organization: Uluslararası Sivil Havacılık Organizasyonu) ile birlikte MLS'yi (Microwave Landing System: Mikrodalga İniş Sistemi) destekliyor. Bu sistem, 5 gigahertz'de çalışan iki ışına dayanmakta. Bu ışınlar, fan şeklinde havaalanından yayınlanıp gelmekte olan uçakla kesişmektedirler.

Birinin düşey, diğerinin de yatay olarak tarama yapması ile uçağın konumu kesin olarak belirlenebilmektedir. MLS, aynı zamanda uçağı pist uzunluğu, rüzgar hızı ve görüş mesafesi gibi bilgileri de aktarmaktadır.

Görüş uzaklığının 200-300 metre arasında olduğu kategori III inişlerin yapılmasını sağlayan MLS'nin Avrupa'daki havaalanlarına 1998'den itibaren yerleştirilmesine başlanacak. ABD ise, körfez savaşında Cruise füzelerini yönlendirmekte kullandığı GPS'yi (Global Positioning System: Küresel Yer Belirleme Sistemi) öneriyor. Bu sistemde uydular aracılığıyla uçağın dünya üzerindeki konumu saptanıyor.

GPS, uçağın yüksekliğini 10 santimetre hatayla tespit edilebiliyor. ABD, GPS'nin, pilotun en azından 550 metre ileriye görmesini sağlayan kategori I inişleri yaptırabildiğini gösterdi.

Bu günlerde Avrupa ile ABD havacılık kurumları arasında MLS ve GPS kullanımı konusunda büyük bir kavga yaşanmakta. Varılan en basit çözüme, uçaklara ILS, MLS ve GPS'nin hepsinden gelen bilgilerin kullanımına izin verecek sistemlerin yerleştirilmesi yolunda.



Çip Üretimi Artık Daha Kolay

Elektronik mühendislerinin elinde daha iyi çipler tasarlamak için yeni bir yöntem var: Bilim ve Teknik Dergisi'nin Ağustos 1994 sayısında tanıtılan Taramalı Tünelleme Mikroskobunun (TTM) işleyiş yöntemi temel alınarak, entegre devrelerdeki küçük akımlar, onlara dokunulmadan ölçülüyor. ABD'de bulunan Sandia National Laboratory'de geliştirilen bu sistem ile daha iyi çipler üretilebilecek ve hatalılar kolayca tespit edilebilecek.

Bir entegre devrenin çalışıp çalışmadığını anlamak için, içindeki voltajların ve akımların nasıl dağıldığının bilinmesi gerekmektedir. Kullanılan sistemlerle, çipe zarar vermeden elektrik potansiyellerinin dağılımı resim olarak kaydedilebiliyordu; ancak akımın ölçülmesi için uygun bir yöntem yoktu. Akım ölçerler ya çipe zarar veriyor ya da küçük devrelerde aktarılan küçük akımları ölçemiyorlardı.

Sandia'da çalışan mühendisler, bir TTM'den kendi ölçme aletlerini geliştirdiler. Bu alet, bir yüzeyin üzerinde hareket eden bir proba uygulanan güçleri algılıyor. Probu ucuna yerleştirilecek bir mknatısla, elektrik akımıyla taşınan elektrik yüklerinin yarattığı manyetik alanı da algılayabiliyor.

Sandia'daki araştırmacılar, bir mikrometreden daha küçük aralıklarla ölçüm yapabilen manyetik kafalar ürettiler. 1 mikroamperlik bir AC akımı bile ölçebilen bu aletin ticari satış fiyatı 250,000 \$ civarında olacak. Ölçüm aralıkları ve hassasiyeti günümüz çip teknolojisinin bu sistemi verimli bir şekilde kullanılmasını sağlayacak yeterlilikte; ancak fiyatının da bunun tam tersi için yeterli olduğunu belirtmek gerekiyor.

Kaynaklar
New Scientist, 24 Eylül 1994
New Scientist, 10 Eylül 1994
New Scientist, 13 Ağustos 1994

dedilecek bilgi, LCD gibi yüksek çözünürlüğe sahip bir ekranın üzerinde dijital olarak gösterilir. Bu ekrandaki görüntü, yeşil lazer ile kızıl ötesi lazerin aydınlatıldığı "sayfanın" üzerine düşürülür. Yeşil lazer ile kızıl-ötesi lazer, ışınları birbirlerine tam dik gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Böylece, iki lazerin ışınlarının kesiştiği yerde SP'nin özellikleri değişir ve bir dijital sayfalık bilgi kaydedilmiş olur. Kızıl ötesi lazerin konumunun değiştirilmesiyle, küpin üzerinde binlerce "sayfa" bilgi kaydedilebilir. Bilginin okuması için, küpte kayıtlı bir sayfa yeşil lazerle aydınlatılır. Bu sayede, SP molekülleri orijinal sayfanın şeklini verecek biçimde ışık yayar. Bu resim elektronik bir kamera tarafından kaydedilir ve dijital olarak bir bilgisayara aktarılır. Bu teknik ile, Rentzepis ve Esener, 1 terabit'i (250 CD'lik bilgi), 5 müzik kasedinin kutusunun hacmi kadar bir yere sığdırabileceklerini söylüyorlar. Bu sistemi kullanan bir bilgisayarı, bilgiyi CD'den 50 kat daha çabuk bulabileceğini ve bir ke-

rede bir sayfa okuması nedeniyle, 1000 kat daha hızlı okuyabileceğini de iddia ediyorlar. Ancak bazı sorunlar var: Lazer ışınlarını süratle odaklamak ve ışınları yönlendirmek oldukça zor olacak. Aynı zamanda, SP molekülleri, bilgileri, oda sıcaklığında en fazla bir kaç saat saklayabiliyor. Daha verimli çalışan bir sistem için 3° C'nin altında bir sıcaklık tutulmaları gerekiyor. Rentzepis, oda sıcaklığında da çalışabilen, yeni bir iki-fotonlu madde üzerinde çalışıyor. Esener, soğutma masrafları gözününe alındığında bile, sistemlerinin günümüz bilgi depolama sistemlerinden çok daha ucuz ve hızlı olduğunu söylüyor ve IBM'in 45 terabitlik bilgi sunucusu ile karşılaştırıyor. Bu sistem bir oda büyüklüğünde; teypleri değiştirmek için bir robot kola ihtiyacı var; ve fiyatı da 850,000 ABD doları. Prototipinin 1996 sonlarında hazır olması beklenen Call/Recall sistemi ise, depolanan her bit için 15 kat daha ucuz, çok daha küçük ve daha basit olacak.