

1 SANTİMETREKAREDE 3500 SAYFA

Ufuk ÖZLÜ*

Bilgisayar ve lazer teknolojisinin ürünü, her geçen gün daha popüler hale gelen bir bilgi depolama ortamı bu yazının konusunu oluşturuyor.

OPTİK DİSKLER

Evet, 1 cm² de 3500 sayfa. Çünkü, çapı yaklaşık 11,5 cm olan bir optik disk tam 300 000 sayfa bilgiyi depolayabiliyor. Üstelik bilgisayara bağlanabilecek böyle bir disk üzerinde çok hızlı ve doğru bir biçimde bu 300 000 sayfayı taramak ve sonuç almak mümkün. Eğer böyle 10 tane optik diski birbirine bağlarsanız o zaman tam 3 milyon sayfalık bilgi parçalarının altında demektir.

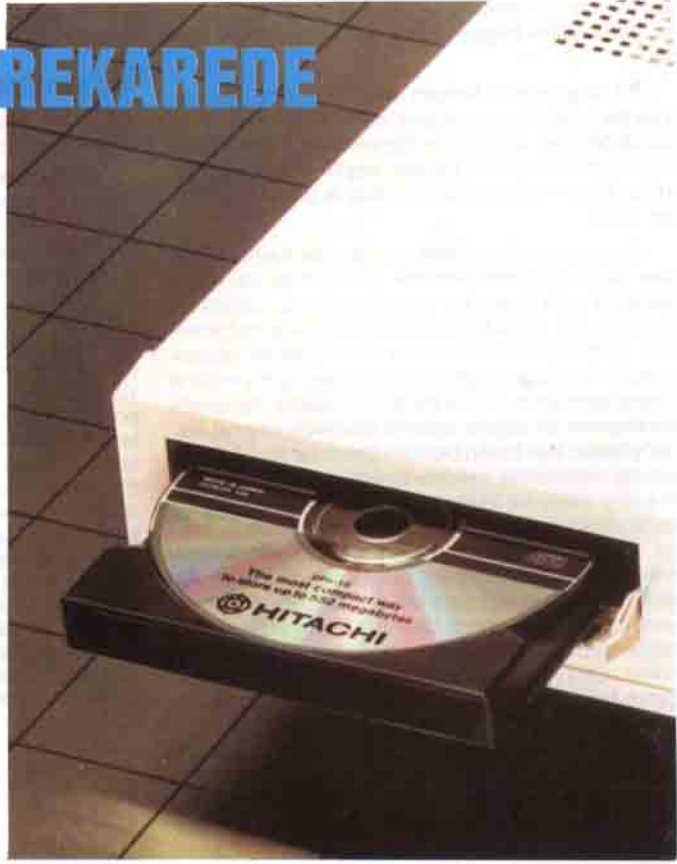
PAZAR DURUMU NASIL

Optik saklama ile ilgili ürünlerin pazarı doküman görüntüleme sistemlerinin popüler hale gelmesine bağlı olarak her geçen gün hızla büyüyor.

1990 yılında, toplam değeri 529 milyon ABD doları olan "bir kez yazılabilen (write-once)" ve "yeniden yazılabilen (rewriteable)" disklerden 210 000 ünite satılmıştır. Bu sayının 1992'de % 130 artarak 485 000 üniteye çıkması beklenmektedir. Bu artışa paralel olarak, fiyatlar da hızla düşmektedir.

Teknoloji optik saklama endüstrisini sürüklemeye devam ediyor. 1989 başlarında ilk "yeniden yazılabilir" diskler ortaya çıktı. 1990 baharında Matsushita ve Pioneer tarafından çok fonksiyonlu (hem "tek kez yazılabilen" hem de "yeniden yazılabilen" diskleri okuyabilen) sürücüler piyasaya sürüldü.

Teknolojik gelişmelere karşın, optik saklama, manyetik saklamaya rakip değil tamamlayıcı niteliktedir. Optik saklama büyük miktarlardaki on-line bilgi için idealdir, ama manyetik disklerin erişim hızına ulaşmaktan henüz çok uzaktadır. En hızlı optik disk bile manyetik disklerle oranla çok yavaş kalmaktadır ve manyetik disk üreticileri de sürekli daha hızlı diskler geliştirdiklerinden, bu farkın kapanması çok kolay değildir. Yine de, düşük maliyetleri ve taşınabilir olma özellikleriyle büyük miktarda bilgiyi depolamak için çok ekonomiktirler ve olabildiğince genişleyebilen "jukebox"lar sayesinde bilgisayarların bilgi



depolama kapasitesini trilyonlarca byte'a ulaştırabilmektedirler. Bir arşiv saklama ortamı olarak optik diskler manyetik teybe göre daha pahalıdır, fakat rastgele erişim özellikleri sayesinde bilgisayardan her türlü bilgiye erişim çok kısa bir zaman içerisinde sağlanabilmektedir. Teyp sürücüler bilgilerin seri olarak yedeklenmesi için uygundurlar.

TEKNOLOJİK DURUM

Üç tip optik saklama teknolojisi mevcuttur; CD-ROM, "bir kez yazılabilen" ve "yeniden yazılabilen".

* CD-ROM diskler, yalnızca okunabilen ve büyük veri tabanları ile referans çalışmalarının yayınladığı ve dağıtıldığı disklerdir.

* "Bir kez yazılabilen" diskler, WORM olarak tabii bilinen bu disklerin üzerine bir kereye mahsus bilgi kaydedilebilmektedir. Üzerindeki bilgiler silinemediği ve de değiştirilemediği için arşivleme için idealdirler.

* "Yeniden yazılabilen" diskler, manyetik ortam gibi bu ürün üzerine de bir çok defa yazmak mümkündür. Ama, kapasiteleri manyetik ortamlara göre çok daha yüksektir.

CD - ROM

CD-ROM görüntü konusunda yalnızca bir kaç şirket tarafından kullanılmasına karşın, diğer optik disk-

* Bilgisayar Müh., TÜBİTAK

lerin de nasıl çalıştığını anlamak için iyi bir başlangıç noktasıdır. Kompakt diskler müzik kayıt yöntemlerinin en popülerlerinden biri haline gelmiştir. Okuyucularımız 4,7 inç'lik plastik disklerin ayna gibi yüzeylerine yabancı değildirler. Bu sevimli CD-ROM diskler, sayısal teknoloji sayesinde, bilgilerin üzerlerine sıfırlar ve birler şeklinde kaydedilerek saklanması için de olanak sağlamaktadırlar.

Güçlü bir büyütecin altında, bir CD-ROM'un üzerinde spiraller şeklinde kıvrılan ve üzerlerinde küçük oyuklar olan parlak ve yansıtıcı yolların bulunduğu görülür. Bu oyuklar bilgiyi taşıyıcı ve üretici tarafından bilginin kopyalanması sırasında oluşturulur. Kullanıcı, CD-ROM'u okuyucu içine koyduğu zaman, okuyucunun kafaları bilgileri lazer ışığı ve bir ışık algılayıcı kullanılarak okur. CD-ROM parlak bir yüzeye sahip olduğu için ışığı algılayıcıya geri yansıtır. Eğer yüzeyde oyuk yoksa "1" olarak kabul edilir. Işık bir oyukta rastlarsa o zaman geri dönmeyen ve "0" olarak kabul edilir.

CD-ROM'un üzerindeki yolları ve oyukları görmek için güçlü bir büyütece gerek vardır. Çünkü her diskten üzerinde 16 000 yol bulunur; bu yolların her 0,75 inç'i üzerinde yaklaşık 2K byte bilgi saklanabilir. Bu yoğunluk manyetik disklerin 10 katıdır. Bir CD-ROM 635M byte bilgi depolayabilir. Bunun 553M byte'lık kısmı kullanıcı tarafından kullanılabilir. Kalan 82M byte'lık kısım bir çok değişik amaçla kullanılır. Bunun bir kısmı, diskin yüzeyini okuyucu kafasının bir yerden bir yere hareket edebilmesi için bölümlere ayırmada kullanılır. Bir kısmı hata düzeltme amacıyla kullanılır. Temiz ve sert bir plastik kapakın disk yüzeyini korumasına karşın, bilgiler kir, parmak izleri veya yapım hataları sonucunda zedelemelidir. Her diskte 77M byte kadar bir kısım, diskteki bilgi bozukluklarını giderme amacıyla kullanılır. Hata oranları milyarda bir ile trilyonda bir arasında değişir ki, bu da 18 diskteki toplam bilgi içerisinde bir harf hatası demektir.

"BİR KEZ YAZILABİLEN" DİSKLER

CD-ROM'lardan farklı olarak, "bir kez yazılabilen" diskleri hem okumak hem de üzerlerine bir kereye mahsus olarak yazmak mümkündür.

Şekil 1'de görüldüğü gibi "bir kez yazılabilen" bir disk sürücünün donanımı lazer (bir yazma bir de okuma lazeri), polarize ışın ayırıcı, odaklayıcı mercekler, kayıt materyali ve çıktı detektöründen oluşur.

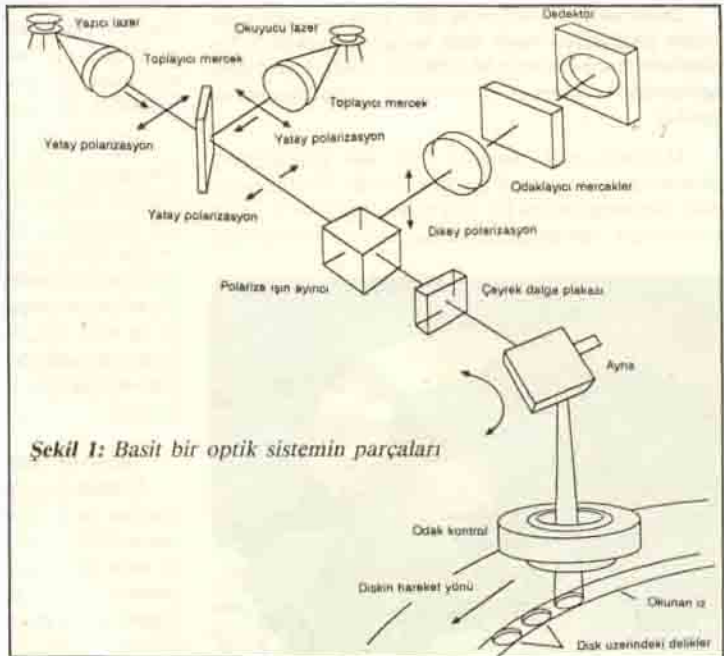
Optik diskin kendisi üç "sandviç" katmandan ve bir ha-



va tabakasından meydana gelir. Bu üç katmandan ikisi ya camdan ya da plastikten yapılmıştır. Bu iki kat, tellür, rodyum ya da bunların alaşımından oluşan üçüncü kat oksitlenmeden korunurlar. Üçüncü kat bilgiyi taşıyıcı ve yansıtıcı yüzeyi sağlar. Hava boşluğu kontrollü atmosfer ya da vakumla yaratılır ve yansıtıcı yüzeyin oksitlenmesini azaltır.

Bilgiler disk yüzeyine değişik bir çok yöntemle yazılabilir; aşındırma, kabarcık, bimetalik alaşım, polimer boya veya faz değişimi.

Bu tekniklerden biriyle, yazıcı lazer ikili sayısal bilgileri disk üzerine uygular. İşaretin varlığı ya da yokluğu 1 veya 0 anlamına gelir. Aşındırma yönteminde yazıcı lazer duyarlı metal alaşım yüzey üzerinde



Şekil 1: Basit bir optik sistemin parçaları

1 mikrondan daha küçük çapta (insan saçından daha ince) bir oyuk eritir. Bu işlem Şekil 2'de gösterilmiştir.

Bilgileri okumak için, düşük yoğunluklu bir lazer ışını cam veya plastik katmanların içinden geçerek metalik yüzeye doğru yönlendirilir. Eğer ışın, üzerinde hiçbir oyuk olmayan bir bölgeye odaklanırsa, algılayıcılar yüksek bir yansımaya uğurlar ve bu "1" olarak tercüme edilir. Işığın oyuk tarafından kırılmasından kaynaklanan düşük yoğunlukta bir yansıma "0" anlamına gelir. Aşındırma diskler yaklaşık 10 yıllık bir ömre sahiptirler fakat üretimleri çok pahalıdır.

Aşındırma yönteminin değişik bir uygulaması olan bimetalik alaşım yönteminde, lazer iki metalik katmanı ısıtarak, farklı yansımaya özelliği olan bir alaşım haline getirir. Bu yöntemi kullanan firmalar diskin 100 yıllık bir ömrü olacağını söylemektedirler.

Kabarcık yönteminde, lazer ışını duyarlı katmanı ısıtarak bir ısıl metal bozunmasına yol açar. Bu şekilde oluşturulan her kabarcık bir ikili dijite karşılık gelir. Disk yüzeyinde oluşturulan kabarcıklar, aşındırma yöntemiyle oluşturulan düz kenarlı oyuklara göre, düşük güçlü lazer ışınıyla okuma için daha iyi olan yuvarlak kenarlara sahiptirler.

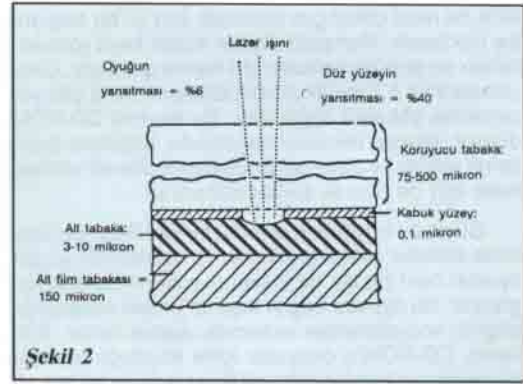
Polimer boya yönteminde, polimer boya içeren bir katman lazer ışınıyla ısıtıldığı zaman renk değişir. Bu tip diskler pahalı değildir ama ömürleri yaklaşık 5 yıldır.

Faz değişimi yönteminde lazer, disk kaplama maddesini kristal yapıdan (daha yansıtıcı) amorf yapıya (az yansıtıcı) dönüştürmede kullanılır.

"YENİDEN YAZILABİLEN DİSKLER"

Umut ve spekülasyonla dolu yıllardan sonra yeniden yazılabilen optik disk hayali gerçekleşti. Bu disklerin her bir yüzünde 128M ilâ 2008M byte bilgi saklanabilir. Mevcut modellerin çoğu magneto-optiktir.

Magneto-optik disklerin "bir kez yazılabilen" disklerden çok önemli bir farkı vardır: Disk üzerindeki herhangi bir ize bir milyon kez yazılabilir. "Curie noktası" denen bir olay bunu mümkün kılmakta-



Şekil 2

dır. Curie noktasına kadar ısıtıldıklarında, manyetik materyaller polaritelerini yakınlarında bulunan bir manyetik alanla düzenlenir.

Optik sürücülerde okuyucu/yazıcı kafa, bilgi yazılacak bölgeyi bir yandan manyetik alana maruz bırakırken, öte yandan yoğun bir lazer ışınıyla ısıtır. Manyetik alanın polaritesine bağlı olarak diskin manyetik yüzeyi daha az ya da daha çok yansıtıcı hale gelir. Diğer optik disklerde olduğu gibi, bu yansıtma ya da yansıtılmama özelliği "1" ve "0" ikili kodlarını temsil eder. Okuma sırasında sürücü daha zayıf bir lazer ışını kullanır ve ışık algılayıcı devreler bilgileri okurlar.

AVANTAJLAR VE DEZAVANTAJLAR CD-ROM

Avantajlar

CD-ROM'ların en büyük avantajı ses kompakt diskleriyle olan benzerlikleridir. Dev müzik pazarı, boş kompakt disk üretme ve çoğaltma hizmetleriyle, bilgi üreticileri ve yayıncıların, disklerin her biri için yalnızca birkaç dolar harcayarak bilgileri çoğaltmalarına ve dağıtmalarına olanak sağlar.

Eğer yeterli sayıda müşteri varsa asıl diskin üretilmesi için 3 000 ile 10 000 dolar arasında değişen maliyet kolaylıkla göze alınabilir. CD-ROM, çok büyük hacimdeki bilginin, klâsik basım yöntemine göre çok daha ucuzca yayılmasını sağladığı gibi, bilgisayarla taranabilmesine de olanak tanır. Aynı zamanda, elektromanyetik ve mekanik etkilere dayanıklılığı ve hata düzeltme özelliği ile öteki tüm saklama ortamlarından çok daha güvenlidir. Son olarak, küçük ve ince yapılarıyla taşınmaları ve dağıtımları çok kolaydır.

Dezavantajlar

Diskler ucuzdur ama üzerlerindeki bilgi değiştirilemez ve yenilenemez. Bu da bir kez kullanılabilirlikleri için onları pahalı kılar. Az sayıda üretilecekse ana kopyanın maliyeti kendini kurtarmaz. Kopyalama işlemi günler alır. Bir çok uygulamada, bilgilerin her gün yenilenmesi gerekir. CD-ROM buna olanak tanımaz. Sürücüler pahalıdır (Yaklaşık 450

GÜÇLÜ KEMİKLER İÇİN SÜT İÇİN!

Bu konuyla ilgili bir çalışma; 12 yaşından küçükler de fazla kalsiyumun kırıkları azalttığını gösteriyor.

Gençler dikkat. Anneniz kemiklerinizin güçlenmesi için günde üç bardak süt ihtiyacında olduğunuzu söylerse yanılmış olabilir. Gerçekten bu ihtiyaç beş bardak olabilir. 45 çift özdeş ikiz üzerinde yapılan bir çalışmaya dayanarak, New England Journal of Medicine, bunları söylüyor. Her vakada ikizlerden birine sadece tavsiye edilen günlük 800 mg'lık doz, diğerine de bundan biraz daha fazla dozda kalsiyum verildi. Ergenlik çağına ulaşan ikizler arasında fazla fark yoktu. Fakat 12 yaşın altındaki üç yıllık ilaveli kalsiyum alan grubun % 3 ve %

5 daha fazla kemik kütlesine sahip oldukları görüldü. Bu pek fazla gibi görülmeyebilir. Fakat % 5'lik fazla kemik, % 40'lık kırık riskini azaltabilir. Bilim adamları, resmî Amerikan kalsiyum standartlarındaki yükselmenin istenmesini, yeni çalışmaların sonuçlarını açıklayana kadar geciktirdiler. Fakat onlar, on iki yaşın altındaki çocukların fazla kalsiyum almasının zararı değil, yararı olacağını söylüyorlar. Bereket versin ki takviye edilmiş portakal suyu veya kalsiyum tabletleri, süt sevmeyenlerin imdadına yetişebiliyor.

TIME 20 Temmuz 92'den çev. Dr. Osman Necmettin ŞAFAK

dolar ve üzeri). Fiyat indirimlerinden sonra bile CD-ROM sahibi olmanın maliyeti, bir çok referans kitabını ve ansiklopediyi satın almanın maliyetinden daha yüksektir. Son olarak, CD-ROM sürücüler yavaştır; bilgiye ulaşmak 330 milisaniye veya daha çok zaman alır ve bu da yüksek kapasiteli manyetik sürücülerin hızından 20 kez daha yavaştır.

"BİR KEZ YAZILABİLEN" DİSKLER

Avantajlar

Diğer optik diskler gibi "bir kez yazılabilen" diskler de raflar dolusu kâğıt veya makaralarca mikro filmde saklanabilecek miktarda bilgiyi depolayabilirler. Kolaylıkla taşınabilirler, 100 yıla varan ömürleri vardır.

Dezavantajlar

En hızlısının erişim zamanının 60 milisaniye ol-

masına karşın yine de yüksek kapasiteli manyetik sürücülerden çok daha yavaştır. Yeniden yazılabilir olmadıkları için bilgiler yazıldığında kullanılmayan kısımlar boşa gitmiş olur. Sürücüler (1 200 dolar ve üzeri) ve diskler (65 dolar ve üzeri) pahalıdır.

"YENİDEN YAZILABİLEN" DİSKLER

Avantajlar

Yeniden yazılabilen diskler de yüksek kapasiteli olmaları, taşınabilmeleri ve rastgele erişim özellikleri ile avantajlıdır. CD-ROM'ların tersine, okunabildikleri gibi üzerlerine bilgi yazmak da mümkündür ve "bir kez yazılabilen" disklerin tersine üzerlerine defalarca yazmak da mümkündür. Sakladıkları bilgi miktarına göre megabyte başına maliyetleri diğer tüm manyetik saklama ortamlarından daha düşüktür.

Dezavantajlar

"Yeniden yazılabilen" sürücülerde en büyük sorun erişimin yavaşlığıdır; 48 milisaniye, (eğer 10 milisaniye erişim hızlı yüksek kapasiteli manyetik disklerle karşılaştırılırsa). Bu dezavantaj, bilgisayar ağlarına ve çok kullanıcı sistemlere bağlanabilmeleri için de bir engel oluşturmaktadır. Öte yandan, 3 000 dolar civarındaki fiyatları, tek bir bilgisayara bağlanmaları için çok ekonomik değildir.

KAYNAKLAR

BYTE, December 1990, IBM PC Special Issue. DataPro Report on Office Automation Systems. Cinnamon, Barry, "CD-ROM Technology Revolutionizes Information Access", Today's Office, Vol: 26, Sayı: 3, Ağustos 1991, Sayfa 36-38

