

Sabit Disk Teknolojisi

Tarihçe:

- 1975 - ilk diskler
- 1990 Baslari - 40 MB storage capacity
- 1990 Sonlari - 25 GB storage capacity

Temel Görevleri:

Data storage and retrieval.

Bilgi Saklama:

- 6-7 tane siyah renkli CD'ye veya eski tas plaklara benzeyen plakadan oluşur.
- Plakalar üzerinde balık puluna benzer parçalar halinde milyonlarca küçük mıknatıs bulunur.
- Bu küçük mıknatıslar daha büyük mıknatıslar kullanılarak kutuplaşmaları kontrol edilir:
 - Baska yönlere bakan + ve - kutuplar - ikilik sayı düzenindeki 0 ve 1 bitlerini ifade eder.
 - 1 GB'lık bir diskte 8.5189.934.592 tane küçük mıknatıs bulunur.
 - 1 sn'de 5-34 milyon tanesinin değeri okunabilir/yazılabilir.

K. Dincer

Sabit Disk Teknolojisi

1

Diski Oluşturan Fiziksel Bileşenler

- Tabakalar (Platter)
- Veriyi yazan/okuyan kafalar
- Tabaka ve kafaları hareket ettiren motorlar
- Tüm bu bileşenleri yöneten ve dışarıyla ilişkisini sağlayan elektronik kontrol çipleri ve bunları üzerinde bulunduran kartlar.

Kafalar:

Tabakalar üzerindeki verilerin okunup yazılmasını sağlarlar.

- Kalibre durumu: Bilgisayar açılıp ve diske elektrik geldiği anda motorlar tarafından başlangıç konumuna getirilirler.
- Elektrikle çalışan kuvvetli mıknatıslar sayesinde okuma yazma işlemini gerçekleştirirler.
 - Tabakalar saniyede birkaç bin devirle döner, kafalar içeri dışarı hareket ederler.
 - Kafalar tabaka yüzeyine değmezler arada çok ince bir hava yastığı vardır.
 - En ufak bir tozun bile diskin içine girmesi tüm diski kullanılamaz hale getirebilir.

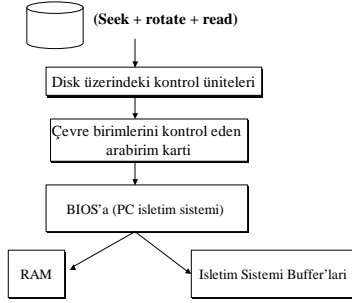
K. Dincer

Sabit Disk Teknolojisi

2

Verilerin CPU'ya Aktarımı

Diskteki bilgiler işlemci tarafından kullanılması için uzun bir yol izlerler:



K. Dincer

Sabit Disk Teknolojisi

3

Bilgi Adresleme

- Track → Sector → Cluster
- 1GB disk → 8/16 plaka ve x4 kafa
→ 1024 track
→ 63 sector (sabit uzunlukta)
→ Clusters (sabit uzunlukta)

Disk okuma yazması sırasında transfer edilen en küçük birim bir sektör'dür.

- Sektörler daha küçük parçalara ayrılmamış olsaydı ne olurdu? Hint: 5.1GB disk → 512KB sectors → 4KB clusters
- 5KB bir dosyayı saklamak için ne kadar yer ayrılmalıdır?

FAT16 - 32 KB clusters → Windows 98 - FAT32 - 4-16KB clusters (more efficient, saves storage. Why?)

K. Dincer

Sabit Disk Teknolojisi

4

Disk Üzerinde Saklanan Bilgileri Bulma

FAT (File Allocation Table)

- Tüm verilerin disk üzerindeki adresini tutar
- Disk üzerindeki boş yerlerin adresini tutar

FAT'de bir hata olursa dosya kaybı olabilir. *ScanDisk* programı Windows uygun şekilde kapatılmadığı zaman ilk açışta FAT'i kontrol eder ve gerekli düzeltmeleri yapar.

Soru: 5MB'lık bir dosyayı sildikten sonra, diske 8.5MB'lık bir dosya kopyalarsak diske nasıl yazılır?

Defrag: disk üzerinde parçalara bölünmüş dosyaları bir düzene koyma işi.

K. Dincer

Sabit Disk Teknolojisi

5

Disklerin Performansını Belirleyen Faktörler

1- Dönme Hızı

- Daha hızlı dönerse, kafanın altından birim zamanda daha çok veri geçer.
- CDROM ve benzerlerinden farklı olarak sabit disklerin içindeki plakalar devamlı ve değişmeyen bir hızla döner.

2- Sürücü Arabirimi (Driver Interface)

- Sabit disk driver ile bilgisayarın diğer birimlerinin (işlemci, RAM, BIOS) konuşmasını sağlayan elektronik köprü.
- Arabirim kontrolünü yapan çipler ve diskin üzerindeki devreler birlikte bu işlevleri yerine getirir:

Verilerin adreslenmesi, diskin durumu, diskin aşınma toleransını aşmaması, yanlış okunan verilerin düzeltilmesi, kafanın kalibre edilmesi, etc.

Bu çipler ve çiplerin uyduğu iletişim kurallarının tümüne arabirim denir.

K. Dincer

Sabit Disk Teknolojisi

6

Eskiden bu çipler ayrı bir kart üzerinde bulunurdu.

- **EIDE arabiriminin** ortaya çıkmasıyla bu çipler artık anakartlarda standart olarak monte edilen bir çip haline geldiler.
 - 5400 rpm (rotates per minute)
 - 33MB/s veri aktarımı (tek kanal üzerinden)
 - 66MB/s (DMA/66 - 1999)
 - ucuz
- **SCSI arabirimi** ise halen ayrı bir kart üzerinde bulunur.
 - 6000-7200 rpm
 - 12000 rpm (Hitachi - 1999)
 - 80MB/s (Ultra Wide LVD SCSI-2)
 - pahalı
 - daha çok server'larda performans için kullanılır
 - Bilgisayara daha çok sürücü bağlanabilir.

K. Dincer

Sabit Disk Teknolojisi

7

3- Ortalama Erisim Zamanı

Diskin farklı yerlerinde yayılmış verilerin okuması sırasında kafa hizini ölçer.
Genelde <10ms olur.

4- Track-to-Track Erisim Zamanı

Kafanın iki track arasında ne kadar hızlı hareket ettigini gösterir.

Sıralı verileri okurken kafanın ne kadar hızlı yer degistirebildiginin bir göstergesidir.

5- Disk Cache (Disk Tampon Hafızası)

Kontrol çipleri sıkça kullanılan bilgileri kopyalayarak her seferinde diskten okuma/yazma yapma zorunlulugunu kaldırır. Bu şekilde bu işlem 100 kat hızlanır.

K. Dincer

Sabit Disk Teknolojisi

8

Performansi Etkileyen Diger Faktörler

1- İşlemci

Her disk işlemi belli oranda işlemciye bağlıdır:

- Diski çalıştıran ve kontrol çipleri ve arabirim kartlarını yönlendiren komutları işlemci işler.

2- Veri Yolu

Verileri işlemciye aktaran veri yolu disk hızına uygun olmalıdır.

3- RAM

Getirilen veriler işlemcinin kullanması için RAM'e getirilir. ECC RAM'ler verilen bilgilerin hata kontrolünü de yapar.

4- Sistem BIOS Ayarları

Diskin optimum kullanım için optimizasyon modları set edilmelidir: LBA/Block, SMART, DMA gibi.

5- Dosyalama Sistemleri

FAT32 geleneksel FAT16'dan %8-10 daha hızlıdır. Dosyaları saklamak için %10-20 daha az yer kullanır.

NT'nin NTFS'i de FAT32'nin getirdiği avantajlara sahiptir.

K. Dincer

Sabit Disk Teknolojisi

9

Arabirim Standartları

Bir bilginin işlemci ile hard disk arasında taşınması sırasında alacağı yolu ve aktarım metodlarını içeren kurallar bütünüdür.

- IDE (Integrated Drive Electronics) - 1986 Compaq&W.Digital
 - hard disk kontrol çiplerinin anakart üstüne monte edilmesini sağlar.
- ATA (AT Attachment - AT Eklentisi)
 - disk ve kontrol ünitelerinin birbiriyle uyumlu çalışması için nasıl üretileceğini ve nasıl düzenleneceğini belirleyen standart
- EIDE (Extended IDE) - 1993 Western Digital & Quantum
 - IDE kablosu üzerinde 16.6MB'lık veri aktarımı
 - 137GB'lık disk kapasitesi
- ATAPI (ATA Pack Interface)
 - CD-ROM, CD-RW ve DVD'lerin de hard diskler gibi kullanılmasını sağlayan elektronik eklentiler.
- DMA (Direct Memory Access)
 - Diskten okunan verilerin doğrudan anakartın kontrol çipleri ile hafızaya aktarılması ile işlemcinin kullanım oranı %90'lardan %5'e inmiştir.

K. Dincer

Sabit Disk Teknolojisi

10

SCSI Arabirimi

SCSI sadece storage cihazlarını değil tarayıcı ve printer gibi çevre birimlerini de kontrol edebilir.

IDE gibi kontrol işlemini yapan çipler yerine, adaptasyon işlemi yapan çipler içerir:

- Adaptasyon işlemi sayesinde bağlı cihazları neredeyse anakarttaki temel bir çip gibi görebilir.
- Her SCSI cihazı kendi kendini kontrol edebilir.
- Anakarttaki ISA veya PCI genişletme yuvalarına takılan SCSI kartlarına SCSI adaptörü denir.
 - Bir adaptör kart ile 15 cihaz bağlanıp kontrol edilebilir.

K. Dincer

Sabit Disk Teknolojisi

11

RAID Teknolojisi

Redundant Array of Inexpensive Disks

Veriler paralel olarak çalışan diskler üzerinde tutulur.

Getirdiği avantajlar:

- Yüksek performans: verinin bir kopyasını tutan disk mesgulse, diğer bir diskten birinciyi beklemeden okuma yapılabilir.
- Güvenlik: Birbirinin kopyasını tutan disklerden biri bozulursa diğeri kullanılabilir.

Disklerin farklı zamanlarda bozulmasını sağlamak için farklı **MTBF** (Mean Time Between Failures) değerine sahip diskler kullanılır.

RAID 0 - RAID 5: Farklı güvenlik seviyeleri

- RAID 5: Her veri iki veya daha çok disk üzerine yazılır ve buna **mirroring** denir.

K. Dincer

Sabit Disk Teknolojisi

12

GMR Teknolojisi:

Farklı bir manyetik meteryal kullanarak daha yüksek kapasiteli, daha küçük ve hafif diskler üretmek amacıyla IBM'in geliştirmekte olduğu bir teknoloji.

OAW Teknolojisi:

Okuma sırasında optik teknolojilerden yararlanılmasını sağlayan ve bugünkünden 100 kat daha fazla kapasiteye ulaşılmasını amaçlayan bir teknoloji.

Smart Teknolojisi:

IBM tarafından geliştirilen ve disklerin kendi kendilerini denetleyip BIOS ve kontrol kartlarına yakında doğabilecek problemler hakkında bilgi göndermelerini sağlayan teknoloji.

Fiber Kanal (Fiber Optic) Teknolojisi

Saniyede 400MB/s hızlar, 10km'lik veri iletim mesafesi ve yüzlerce cihaz eklemeye kapasitesi ile SCSI arabiriminin rakibi olmuştur.