

# BİLGİSAYAR SİSTEMLERİNDE MANYETİK VERİ KAYIDI

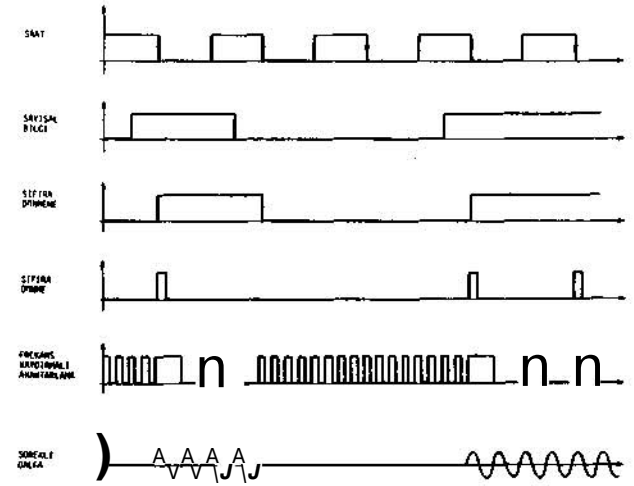
Aykut DALGIÇ  
Elektrik Mühendisliği Bölümü  
Orta Doğu Teknik Üniversitesi

## GİRİŞ

Bu yazıda, önce bilgisayar sistemlerindeki manyetik veri kayıdı kısaca ele alınmıştır. Daha sonra, manyetik veri kayıdının kullanıldığı Manyetik Şerit ve Kasetler ile Disk Bellekler (Katı Diskler, Disketler) detaya girilmeden incelenmiştir.

## A. 1. Manyetik Veri Kayıdı :

Yapısal özelliklerinden dolayı manyetik maddeler iki veya daha çok yönde, mantıksal 0 ve 1'i temsil edebilecek şekilde manyetize edilebilirler. Ve bu maddeler bu durumlarını değiştirilinceye kadar aynen korurlar. Bilgisayarlarda veri ikili (binary) diziler halinde işlendiği ve de-



Şekil : 1 Manyetik Veri Kaydında Kullanılan Kayıt Yöntemleri

po edildiği için, bu veriyi manyetik maddelerin 0 ve 1'i temsil edebilecek şekilde manyetize edilebilme özelliklerinden yararlanarak kaydetmek ve depolamak mümkündür.

Manyetik Şerit ve Kasetler, Katı Diskler (Hard Discs) ve Disketler (Floppy Discs) manyetik veri kayıdı prensibini kullanırlar.

Manyetik veri kayıdı işlemi sırasında, uygulanan manyetik alan çok kuvvetli ise meydana gelen dipoller çok iyi sıralanmakta ve uygulanan manyetik alan kullanılan manyetik maddenin doyuma ulaşmasını sağlamaktadır. Müzik ve ses kayıt işlemlerinde, doğrusal ve doyuma ulaşmamış bir şerit tepkisi aranan ve de kayıt için en uygun olan bir durumdur. Fakat sayısal veri kayıdında durum

değişiktir. Sayısal veri, şeridin kuvvetli manyetik alanb hızlı olarak doyuma sokulup çıkarılmasıyla çok daha givvenilir bir şekilde kaydedilebilir. Bir benzetme yapması gerektiğinde, örneğin manyetik veri kaydında kullanılan manyetik şerit ve kasetler (doyuma kolay ulaşabilen şerit ve kasetler) Ve (AND), Veya (OR) kapısı gibi bir sayısal elektronik devreye; müzik-ses şerit ve kasetleri ise bir elektronik yükseltece (anfiye) benzetilebilir.

Sayısal verinin kaydedildiği manyetik şerit ve disklerde, ses kayıtlarının aksine en küçük bir verinin bile kaybolması bütün kaydı bozabileceği için, bunların manyetik kaplamaları özel bir biçimde ve çok düzgün olarak yapılmaktadır. Aynı zamanda okuma ve yazma sistemleri de müzik ve ses için olanlardan bir takım farklılıklar göstermektedir.

Manyetik şerit veya disklere, 0 ve 1 mantık değerlerinden oluşan sayısal veri veya bilgi seri olarak kaydedilmektedir.

Manyetik veri kaydıyla kaydedilmiş sayısal verinin okunması sırasında, elektromanyetik okuma kafası sadece 0 ve 1 arasındaki geçiş sınırlarında (dipol sıralanmalarının değiştiği yerlerde) akım yaratır. 0 ve 1 mantık değerleri bu değişimlerden yararlanılarak bulunur.

Manyetik veri kaydetmede genel olarak kullanılan kayıt yöntemlerinden bazıları şunlardır:

- Sıfıra Dönme (Non-Return To Zero)
- Sıfıra Dönme (Return To Zero)
- Frekans Kaydırmalı Anahtarlama (Frequency Shift Keying)
- Sürekli Dalga (Continuous Wave)

Bu yöntemler Şekil 1'de gösterilmektedir.

#### A.2. Manyetik Şerit ve Kasetler

Sayısal veri veya bilgi kaydı için kullanılan manyetik şerit ve kasetler, ses-müzik şerit ve kasetlerinden manyetik olarak bir takım farklılıklar gösterirler. Doyma güç ulaşabilen müzik-ses şerit ve kasetleri nasıl sayısal veri kaydında pek verimli değil ise, aynı şekilde doyma kolay ulaşabilen şerit ve kasetlerde ses ve müzik kayıtlarında pek verimli değildir.

Yaptığımız deneylerden de gördüğümüz gibi, sayısal veri kaydında doyma kolay ulaşabilen manyetik şerit yerine ses-müzik şeriti kullanıldığında istenilen sonuç alınmamaktadır, örneğin şerite kaydedilen programlar çoğu kez doğru olarak geriye (bilgisayara) alınamamakta veya bunu sağlamak için şeridin üç dört ayrı yerine aynı programı ayrı ayrı kayıt etmek ve herhangi birisi bozulduysa diğerinden o programı elde etmeye çalışmak gerekmektedir.

Bilgisayar sistemlerinde büyük bir programın ya da veri dizisinin sadece bir bitinin bile yanlış kayıt edilmesi, veya okunması gereğinde sistemin çalışmasını tamamen alt üst edebilmektedir. Buna karşılık günlük yaşamımızda kullandığımız bir ses ve müzik kasetinde küçük bir verinin kaybolması, yanlış kaydedilmesi veya okunması, muhtemelen yayınlanan ses veya müziği hiç aksatmayacaktır. Böyle küçük bir veri yanlışlığı yine muhtemelen

bir anlık olan bir sesin, kulağımızın çok az veya hiç hissedemeyeceği bir şekilde değişikliğe uğramasına neden olacaktır. Bu veri yanlışlığı küçük olduğu takdirde bi/hunu hiç farkedemeyeceğizdir. Bu bakımlardan sayısal veri veya bilginin kaydedildiği kaset ve şeritler, ve onların yazma (kaydetme) ve okuma sistemleri daha özel ve hassas yapılmaktadır.

Manyetik şerit ve kasetler üzerine veri, genellikle birkaç yüz bayttan oluşan bloklar halinde yazılır. Bloklar arasında uygun miktarlarda boşluklar vardır. Örneğin bir mikrobilgisayar sisteminde, veri veya bilgi mikrobilgisayar sistemi tarafından şerit veya kasetten okunurken her bir blok bilgisayar ana belleğine alınır ve bilgisayar programı bunu istediği gibi kullanabilir. Okunmuş olan bilgi boşaldıkça veya kullanıldıkça, yeni bir blok alınarak okuma işlemine devam edilir.

Manyetik şerit ve kasetten okumanın daha kolay ve güvenilir olması için, verileri çok değişik tarzda kaydetme, formatlama (biçimleme) ve hata denetim paketçikleri yerleştirme yöntemleri geliştirilmiştir.

Veri aktarımlarının seri olarak yapıldığı manyetik şerit ve kasetlerde, aktarım hızlarına örnek olarak aşağıdaki değerler verilebilir.

Müzik-ses şerit ve kasetleri için : 300-2400 Baud  
Doyma kolay ulaşabilen şerit ve kasetler için : 32000 Baud maksimum (1 Baud = 1 Bit/saniye)

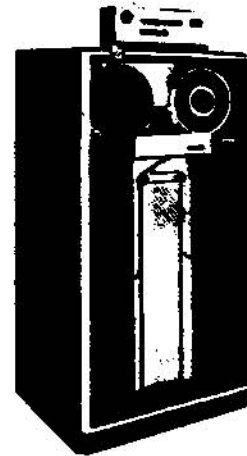
Sayısal veri kayıt işlemlerinde kullanılan manyetik şerit ve kasetler ucuz veri depolama aygıtlarıdır. Fakat bunun karşın, bunlarda görülen hata oranı  $10^{>}$  bitte 1 bit olup oldukça yüksektir.

Şekil 2'de bir manyetik şerit birimi görülmektedir.

#### A.3. Disk Bellekler

Genel olarak Disk Bellekler iki ana yapı grubunda yer alırlar :

- Katı-Disk Bellekler (Hard-Disc Memories)
- Disket Bellekler (Floppy-Disc Memories)



Şekil : 2 Bir Manyetik Şerit Birimi

Bu iki ana yapı grubunu yazımızın daha sonraki bölümlerinde ayrı olarak ve tek tek inceleyeceğiz.

Disk Sistemleri üç değişik grupta incelenebilir :

- 1) Hareketli Kafa Değiştirilebilir Disk Sistemleri
- 2) Hareketli Kafa Sabit Disk Sistemleri
- 3) Sabit Kafa Sabit Disk Sistemleri

Hareketli Kafa Sistemleri, kayıt (yazma) ve okuma yapabilen ve istenilen adrese ulaşabilen bir kafa mekanizmasına sahip sistemlerdir. Sistemde bilginin depolandığı yer disklerdir. Diskler, ya ortamdaki bir daha hiç ayrılmayacak şekilde sabitleştirilmişlerdir (Hareketli Kafa Sabit Disk Sistemleri) ya da dış etkenlerden koruyucu bir kılıf içinde sistemden uzaklaştırılabilir veya bir başka diskle değiştirilebilir (Hareketli Kafa Değiştirilebilir Disk Sistemleri) yapıdadırlar.

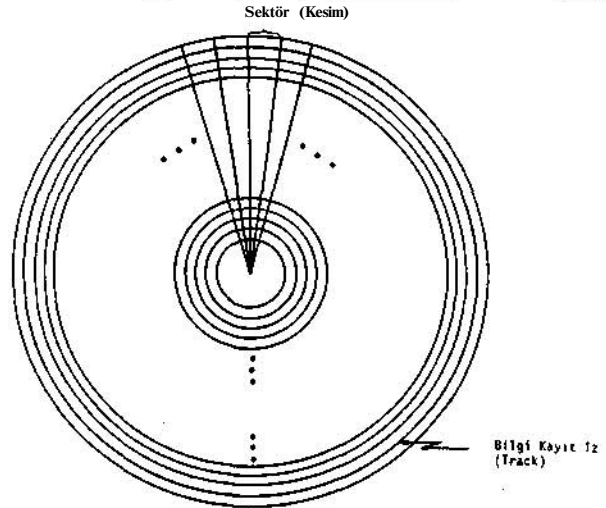
Sabit Kafa Sistemlerinde ise disk üzerindeki her bilgi kayıt izinin (track'm) üzerinde bir okuma-yazma kafası yer alır. Kafanın herhangi bir adrese ulaşmasına gerek duyulmaz, çünkü her iz'in üzerine birer tane sabit kafa yerleştirilmiştir.

Şekil 3'te çok basit olarak çizilmiş bir disket şeması görülmektedir. Şekilden de görüldüğü gibi, disklerin üzerindeki plaklardakine benzer iç içe yollar vardır. Fakat bu yollar plaklardakilerin aksine gözle görülmezler. Ve de diskin herhangi iç içe iki dairesel yolu birbirleriyle birleşmez. Şekil 3'ten de görüldüğü gibi, iç içe olan dairesel şekildeki bu yolların her birine bilgi-kayıt izi (track) denir. Ayrıca bilgi depolamadaki verimliliği artırmak için, iz'ler disketlerde sektör (kesim) denilen kısımlara ayrılmışlardır.

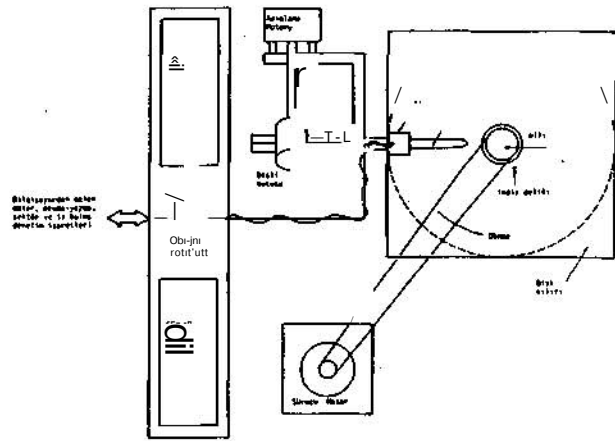
Disk Sürücüler :

Disklerin üzerine istenilen veriyi istenilen şekilde yazmak (kaydetmek) ve ondan okumak birtakım aygıtlardan oluşan bir sistem gerektirmektedir. Disketler için böyle bir sistem, Disket Sürücü Sistemi, genel hatlarıyla Şekil 4'te gösterilmektedir. Yine Şekil 5'te de böyle bir sistem, bir disket sürücü sistemi, fiziksel yapıyla gösterilmektedir. Şekil 4'ten de görüldüğü gibi diskete yazma ve disketten okuma, aynı disk kafasının üzerinde bulunan bir manyetik darbe üretici ve bir manyetik darbe algılayıcısı tarafından yapılır. Kafanın en önemli sorunu, onun diskette istenilen yere kısa bir zamanda ve hatasızca ulaştırılmasının zorluğudur. Bu amaçla çok hassas denetim aygıtlarına sahip disket sürücüler geliştirilmiştir.

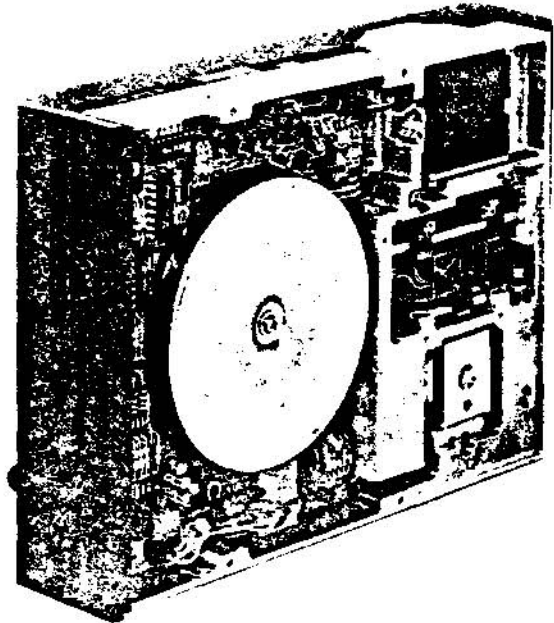
Şekil 4'ten de görüldüğü gibi, kafanın herhangi bir adrese gitmesi istendiğinde önce bilgisayar tarafından ilgili olan iz ve sektör bulma işaretleri, motor denetim işaretleri ve okuma-yazma işaretleri üretilir. Bu üretilen denetim işaretlerine göre, adımlama motoru denetim devresi adımlama motorunu ileri veya geri hareket ettirerek kafanın istenilen iz'in üstüne gelmesini sağlar. Yine bilgisayardan gelen denetim işaretlerine göre, sürücü motoru denetim devresi sürücü motorunu hareket ettirir ve kafanın istenilen sektöre getirilmesini sağlar. Bu şekilde kafa istenilen iz ve sektöre getirildikten sonra, gelen oku veya yaz komutuna göre okuma veya yazma işlemleri yapılır.



Şekil : 3 Basit Bir Disket Şeması



Şekil : 4 Bir Disket Sürücüsünün Genel Şeması



Şekil : 5 Bir Disket Sürücüsü

0 ve 1 mantık değerlerinden oluşan sayısal veri veya bilginin disket üzerine kaydı belirli modülasyon yöntemleriyle yapılmaktadır. Frekans modülasyonu (Frequency Modulation) bunlardan biridir. Frekans modülasyonu ile yapılan kayıtlara tek yoğunluklu (single density) kayıt denilmektedir. Frekans modülasyonu ile yapılan disketlerdeki (tek yoğunluklu kayıt) bilgi kayıt yoğunluğunu arttırmak için kullanılan bir yöntem Geliştirilmiş Frekans Modülasyonu (Modified Frequency Modulation, MFM) yöntemidir. Geliştirilmiş Frekans Modülasyonu ile yapılan kayıtlara çift yoğunluklu (double density) kayıt denilmektedir. Geliştirilmiş Frekans Modülasyonu ile yapılan kaydın yoğunluğu, tek yoğunluklu kayıtların (frekans modülasyonu ile yapılan kayıtların) yoğunluğunun iki misli olmaktadır.

Genellikle, her sektördeki seri verinin diğer sektördeki veriden ayırd edilebilmesi amacıyla sektörlerde veri formatlama (biçimleme) yöntemleri uygulanır.

Manyetik Diskler sektörlerinin adreslenmesi bakımından ikiye ayrılırlar :

- Donanımsal Sektörlenmiş Diskler
- Yazılımsal Sektörlenmiş Diskler.

**Donanımsal Sektörlenmiş Diskler :** Her sektörün başlangıcında kodlanmış delikler vardır. Algılayıcılar bunları algılayarak her sektörün başlangıcını bulmuş olurlar.

**Yazılımsal Sektörlenmiş Diskler:** Bu tür disklerde sadece birinci sektörün başlangıcını gösteren kodlanmış delik (indis deliği) vardır. Diğer sektörler, aradaki sektörlerin sayılmasıyla yazılımsal olarak bulunur.

Disk üzerindeki herhangi bir bilgiye herhangi bir yerden ulaşmak sırasında geçen zamana bilgiye ulaşım zamanı (access time) denir. Bu bilgiye ulaşım zamanı, sistem seçiminde göz önünde bulundurulacak özelliklerin en önemlilerinden biridir.

Disk Bellekler, Katı Diskler ve Disketler olmak üzere iki ana yapı grubunda incelenebilir:

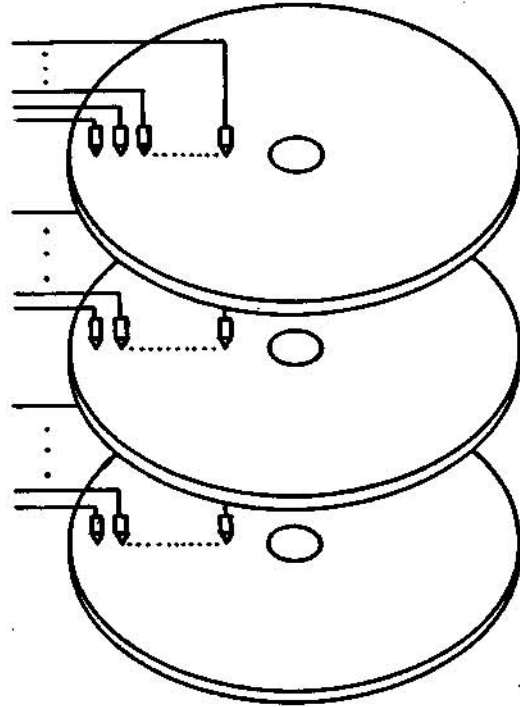
#### A.4 Katı Diskler (Hard Discs)

İlk olarak bu tür diskler 1956'da IBM tarafından "RAMAC Hard Disc" adı altında piyasaya çıkarılmış ve geçen kısa sürede bu tür disklerde büyük teknik gelişmeler kaydedilmiştir.

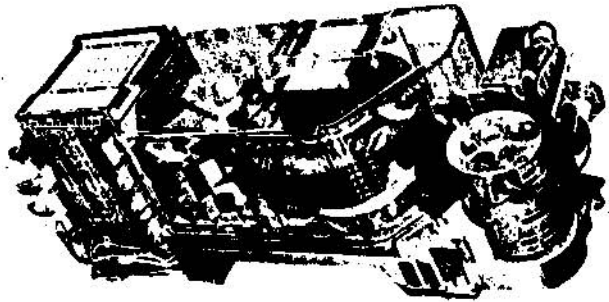
Katı disklerin hızlandırılmış ve kapasitesi artırılmış yeni modelleri "Winchester-Hard Disc" adıyla piyasaya sürülmüştür. Sabit ve değiştirilebilir disk tipleri olan bu sistemler, hızları ve yüksek kapasiteli bellekler için bit başına düşen maliyetleri açısından hala disketlerden daha avantajlıdır.

Katı disklerde, veri kaydının yapıldığı çok ince ve sert olan metal disk metal oksitle kaplanmıştır. Son zamanlarda ince bir film tabakasıyla kaplanmış olan tipleri de piyasaya çıkmaya başlamış ve bunlar daha yüksek kapasitelere ulaşma olanağını yaratmışlardır.

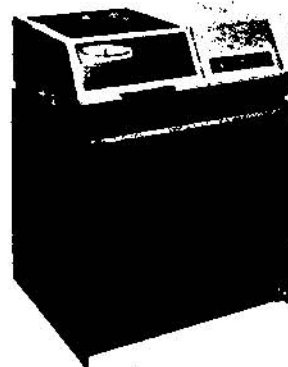
Şekil 6'te çok basit olarak çizilmiş bir katı disk şeması görülmektedir. Şekilden de görüldüğü gibi, bu bir Sabit Kafa Sabit Disk sistemidir. Yani her iz için sabit bir kafa



Şekil : 6 Basit Bir Katı-Disk Şeması



Sıklı : 7 Bir Katı -Disk Sürücüsü (Winchester K.ıtı -I) işk



Şekil : 8 Bir Katı-Disk Birimi

mevcuttur. Şekil 7'de bir Winchester Katı-Disk sürücüsü gösterilmektedir. Şekil 8'de de bir Katı-Disk Birimi görülmektedir.

Genel olarak piyasada bulunan bu tür diskler  $5 \frac{1}{4}$  inch, 8 inch,  $10 \frac{1}{2}$  inch ve 14 inch olmak üzere 4 farklı ölçüdedirler. Katı disklerin kapasitelerine örnek olarak aşağıdaki değerleri verebiliriz.

Katı Diskler	Kapasiteleri (MByte)
$5 \frac{1}{4}$ inch'likler	2-40
8 inch'likler	5-85
$10 \frac{1}{2}$ inch'likler	20-475
14 inch'likler	20-675

(1 inch = 2.54 cm)

Bu tür disk sürücü sistemlerindeki ortalama bilgiye ulaşım zamanı için de aşağıdaki örnek değerler verebilir.

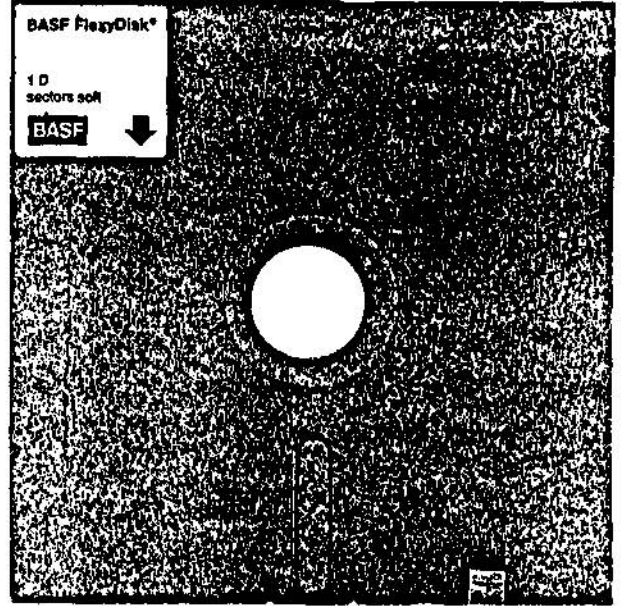
Disk Sürücü Sistemi	Bilgiye Ulaşım Zamanı (ms)		
	Minimum	Ortalama	Maksimum
ST 506 (5-1/4-inch)	3	95	245
HCS 9800 (5-1/4-inch)	23	45	500
HP9134A (5-1/4-inch)	23	173	500
SA 1002 (8 inch)	19	70	150
HD 860/30 (8 inch)	4	40	90
HP 7908P (8 inch)	—	50	—
H2351A ( $10 \frac{1}{2}$ -inch)	5	18	35
Cynthia D160-8 ( $10 \frac{1}{2}$ -inch)	10	40	—
Cynthia D140 (10-inch)	15	65	—
SA 4008 (14 inch)	20	65	140
UP 1690 (14 inch)	10	25	50
HP7911P (14inch)	—	35	—

Genel olarak, katı disk sürücülerinde diskin dönme hızı 3600 devir/dakikadır. Okuyucu kafa 50-150 inç (veya 12-25 /i inç) yükseklikte ve bir hava yastığı üzerinde diske değmeden hareket eder..

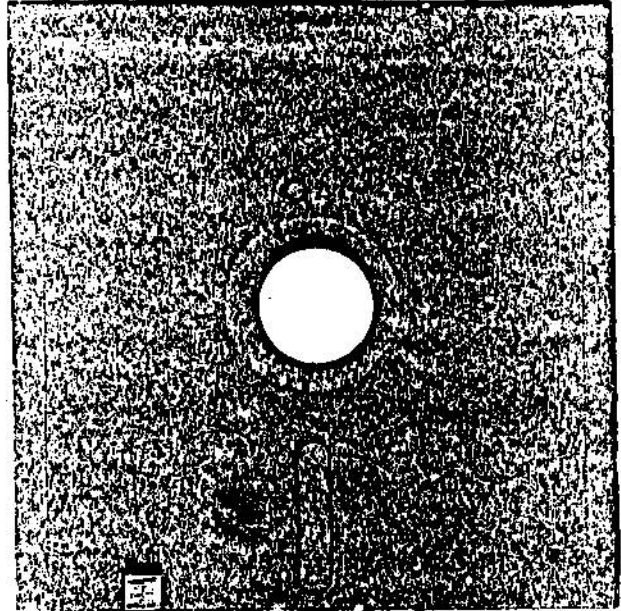
#### A.5. Disketler (Floppy Discs)

Bu tür disk sistemleri 1960'ların sonlarına doğru IBM tarafından üretilmeye başlanmıştır. Bu diskler (disketler) esnek ve bükülebilir bir özelliğe sahiptirler.

Tipik olarak, çapları  $5 \frac{1}{4}$  inch ve 8 inch ölçülerinde olan ve  $5 \frac{1}{4}$  inç'lik ve 8 inç'lik diye adlandırılan iki çeşidi vardır.  $5 \frac{1}{4}$  inç'lik olanları genellikle minidisket diye de



Şekil 9-a-8 İneç'lik Bir Disket'in Ön Yüü



>ckil : 9-b 8 İneç'lik Bir Disket'in Arka Yüzü

adlandırılırlar. Şekil 3'de çok basit olarak çizilmiş bir disket şeması görülmektedir. Şekil 9a ve Şekil 9b'de ise 8 inch'lik bir IBM disketi gösterilmektedir. Genel olarak disketler 0,003 inch kalınlığa sahiptirler. Disketlerde, kartı-disklerin aksine okuma-yazma kafası disket ile temas halindedir. Disketi koruyan plastik bir kılıf vardır. Şekil 9 ile Şekil 4'ten de görüldüğü gibi kılıfın üstünde, okuma-yazma kafasının diskete ulaşabilmesini sağlamak için bir kafa boşluğu bulunmaktadır. Yine Şekil 4 ve Şekil 9'dan da görüldüğü gibi disket kılıfının üstünde, sektörleri adresleyebilmek için kullanılmakta olan indis deliği için de bir boşluk bulunmaktadır. Bir disket sürücü sisteminde, disketin iki tarafında da birer tane olmak üzere iki okuma-yazma için kullanılabilir, buna iki taraflı (two sided) disket sürücü sistemi denir. Eğer disketin sadece bir tarafında okuma-yazma kafası bulunuyorsa yani disketin sadece bir tarafından okuma ve yazma yapılabilir, bu tür disket sürücü sistemlerine tek taraflı (single sided) disket sürücü sistemleri denir. İki taraflı disket sürücü sistemlerinde kullanılan bir disketin kapasitesi tek taraflı disket sürücü sistemlerinde kullanılan aynı boyuttaki bir disketin kapasitesinin iki misli olmaktadır. 8 inch'lik disket sürücü sistemlerinde disket 360 devir/d.v

kika'lık bir hızla döndürülmektedir.  $5 \frac{1}{4}$  inch'lik disket

sürücü sistemlerinde ise disketin dönme hızı 300 devir/dakika'dır.

8 inch'lik ve  $5 \frac{1}{4}$  inch'lik disketlerin kapasitelerine ve onların iz ile sektör sayılarına, örnek olarak aşağıdaki değerler verilebilir.

Disketler	İz Sayısı	Sektör Sayısı
8 inch'lik	77	26
$5 \frac{1}{4}$ inch'lik	35	18

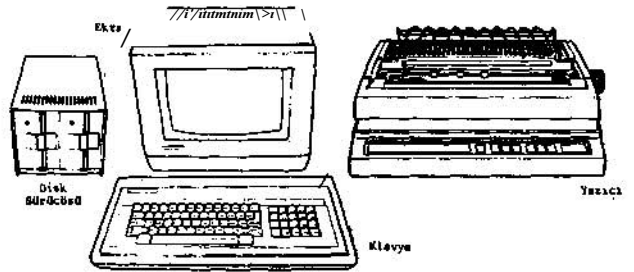
Diskler	Kapasiteleri
8 inch'lik (tek taraflı)	250 Kbayt (FM)
8 inch'lik (iki taraflı)	500 Kbayt (FM) 1 M Bay t (MFM)
$5 \frac{1}{4}$ inch'lik (tek taraflı)	110 Kbayt (FM)
$5 \frac{1}{4}$ inch'lik (iki taraflı)	220 Kbayt (FM)

FM = Frekans Modülasyonu (tek yoğunluklu kayıtlar)  
MFM = Geliştirilmiş Frekans Modülasyonu (çift yoğunluklu kayıtlar)

Disket sürücülerindeki iz'den iz'e ulaşım zamanlarına ve ortalama ulaşım zamanlarına örnek olarak da aşağıdaki değerleri verebiliriz.

Disket Sürücüsü	iz'den iz'e Ulaşım Zamanı	Ortalama Ulaşım Zamanı
YD-380T ( $5 \frac{1}{4}$ inch)	3 ms	—
YD-180 ( $5 \frac{1}{4}$ inch)	3 ms	—
FD 501 ( $5 \frac{1}{4}$ inch)	—	333 ms
FD 801 (8 inch)	—	96 ms

Şekil 10'da disket sürücüsü de olan bir mikrobilgisayar gösterilmektedir.



Şekil : 10 Genel Bir Mikrobilgisayar

#### KAYNAKLAR

- (1) ODTÜ, Elektrik Mühendisliği Böl. Mustafa Parlar Yaz Okulu "Bilgisayar Donanımı ve Mikroişlemci Sistemleri" Kurs Notları. Hasan Güran, Uğur Halıcı, Aykut Dalgıç, (28 Haziran-2 Temmuz 1982).
- (2) Microcomputer Interfacing, Bruce, A. Artwick, Prentice-Hall, Inc., 1980.
- (3) Computer Product News, Volume 6 Number 4 and 5, Nisan, Mayıs 1981.
- (4) Microcomputer-Based Design, John B. Peatman, McGraw-Hill, Inc., 1977.
- (5) Introduction to Digital Computer Technology, Louis Nashelsky, John Wiley and Sons, Inc., 1977.