

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MEGEP

(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ

DİSK SÜRÜCÜLERİ

ANKARA 2007

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. SABİT DİSKLER	3
1.1. Sabit Diskin Görevi.....	3
1.1.1. Sabit Disk Nedir?.....	4
1.1.2. Sabit Diskin Yapısı ve Çalışması	7
1.1.3. Sabit Disk Çeşitleri	10
UYGULAMA FAALİYETİ	28
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	32
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	34
2. FLOPPY (FERROMANYETİK) DİSKLER	34
2.1. Disket Sürücünün Görevi.....	34
2.1.1. Disket Sürücü Nedir?.....	34
2.1.2. Disketin Yapısı ve Çalışması.....	36
2.1.3. Disket Sürücünün Yapısı ve Çalışması.....	37
2.2. Zip Sürücünün Görevi.....	38
2.2.1. Zip Sürücü Nedir?.....	38
2.2.2. Zip Sürücünün Yapısı ve Çalışması	39
2.3. Teyp Yedekleme (Tape Back-up) Sürücüleri	40
UYGULAMA FAALİYETİ	42
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	44
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	45
3. OPTİK DİSKLER	45
3.1. CD-ROM ve CD-Writer Sürücüler	45
3.1.1. CD'nin Yapısı.....	46
3.1.2. CD Sürücünün Yapısı ve Çalışması	47
3.1.3. Kaydedilebilir CD'lerin Yapısı.....	49
3.1.4. CD Yazıcının Yapısı ve Çalışması	51
3.2. DVD-ROM ve DVD-Writer Sürücüler.....	52
3.2.1. DVD'nin Yapısı.....	52
3.3. HD-DVD ve Blu-Ray Sürücüler	57
UYGULAMA FAALİYETİ	60
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	63
MODÜL DEĞERLENDİRME	65
CEVAP ANAHTARLARI	70
ÖNERİLEN KAYNAKLAR.....	71
KAYNAKÇA	72

AÇIKLAMALAR

KOD	481BB0013
ALAN	Bilişim Teknolojileri
DAL/MESLEK	Alan Ortak
MODÜLÜN ADI	Disk Sürücülerini
MODÜLÜN TANIMI	Kişisel bilgisayarlarda (PC) kullanılan veri depolama aygıtlarından disk sürücülerinin özelliklerini ve montajını anlatan öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/16
ÖN KOŞUL	Donanım Kartları modülünü almış olmak.
YETERLİK	İç donanım sürücülerini monte etmek
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile disk sürücülerini tanıyacak, aralarındaki farkları bilecek ve bilgisayara en uygun şekilde montajlarını yapacaksınız. Amaçlar 1. Manyetik disk sürücülerinden harddiskleri (HDD) tanıyacaksınız ve montajını yapabileceksiniz. 2. Manyetik disk sürücülerinden floppy sürücülerini öğrenecek ve montajını yapabileceksiniz. 3. Optik sürücülerini tanıyacaksınız ve montajını yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam Disk sürücülerinin montajını yapmaya uygun bilgisayar laboratuvarı. Donanım ve Yazılım ATX PC kasası, ana kart HD sürücü, disket sürücü, CD-DVD sürücü
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde ve sonunda verilen öğretici sorularla edindiğiniz bilgileri pekiştirecek, uygulama örneklerini ve testleri gerekli süre içinde tamamlayarak etkili öğrenmeyi gerçekleştireceksiniz.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Bilimsel amaçla kullanılmaya başlanan bilgisayarların ilk kullanımından bu yana ortaya çıkagelen en önemli sorun, verilerin her defasında yeniden girilmesi ve işlenmesi sıkıntısını ortadan kaldıracak depolama aygıtlarının geliştirilmesi olmuştur. Gelişen bilgisayar teknolojisine paralel olarak veri depolama aygıtlarında da önemli gelişmeler yaşanmıştır. Zaman içerisinde yalnızca bilimsel araştırma laboratuvarlarında kullanılan depolama aygıtlarının daha küçük boyutlara indirgenmesi ve fiyat/kapasite oranının düşmesi bilgisayarların evlerde de yaygınlaşmasını sağlamıştır.

Verilerin uzun ömürlü ve en güvenilir şekilde saklanabilmesi düşüncesinden hareketle çok çeşitli depolama aygıtları geliştirilmiştir. Amaca ve kullanım yerine göre değişiklik gösteren bu depolama aygıtlarından en meşhurları disk sürücülerdir. Disk sürücüler isimlerini kayıt ortamı olarak kullandıkları malzemelerin disk şeklindeki görünümünden almakta olup, kullanılan kayıt teknolojisine göre çok farklı disk sürücüler bulunmaktadır.



Disk sürücüler

Her geçen gün insanoğlunun daha fazla ve daha kaliteli bilgiyi saklayabilme ve taşıyabilme arzusu, beraberinde yeni disk sürücüleri teknolojilerini karşımıza çıkarmaktadır. Bu modülle sizlere eski nesil ve yeni nesil disk sürücülerinin özellikleri ve uygun biçimde montajlarının gerçekleştirilmesi öğretilenektir.

ÖĞRENME FAALİYETİ - 1

AMAÇ

Manyetik disk sürücülerinden harddiskleri (HDD) tanıyacaksınız ve montajını yapabileceksiniz.

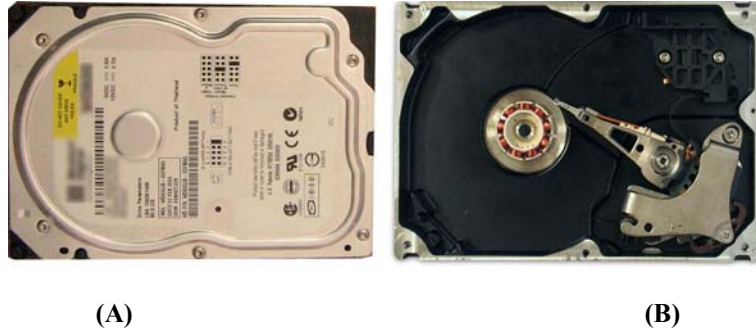
ARAŞTIRMA

80-90'lı yıllardan kalma bir sabit disk sürücüsü temin etmeye çalışarak, günümüzün modern bir sabit diskiyle kıyaslayın. Malzeme teknolojisi ve veri iletişim teknolojisi bakımından aralarında ne gibi değişikliklerin yaşandığını anlamaya çalışın.

1. SABİT DİSKLER

1.1. Sabit Diskin Görevi

Şekil 1.1'de örnek bir sabit diskın üstten görünüşü ve iç mekanizma verilmiştir. Sabit disk adından anlaşılacağı üzere verilerin sürekli olarak saklanması istenen durumlarda kullanılır.



Şekil 1.1:(A) 3.5 inch'lik bir sabit diskın üstten görünüşü, (B) Sabit diskın disk plakaları ve elektronik kartı söküldükten sonraki görünüşü



NOT: Bilgisayarın çevre birimleriyle uyumlu bir şekilde çalışması için gerekli işletim sistemi sabit disk üzerine kurulur. Ayrıca sürekli çalışması gereken yazılımlar da sabit disk üzerinde tutulur.

Sabit disk sürücülerini dizüstü bilgisayarlarda, masaüstü bilgisayarlarda, süper bilgisayarlarda, sunucularda ve hatta düşük fiyat/kapasite oranları nedeniyle kaset sürücülerinin yerine el kameralarında bile kullanılmaktadır.

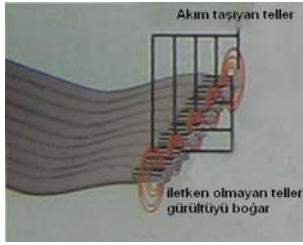
1.1.1. Sabit Disk Nedir?

Sabit diskler dönen disklerden oluşan cihazlardır. Bu disklerin yüzeyi manyetik özelliğe sahiptir. Bilgisayar verisi olan 1 ve 0'lar manyetik olarak bu diskler üzerinde oluşturulur. Sabit diskten ayrıntılı bir şekilde bahsetmeden önce manyetizmadan ve verilerin manyetik olarak oluşturulmasından kısaca bahsetmek yerinde olacaktır.

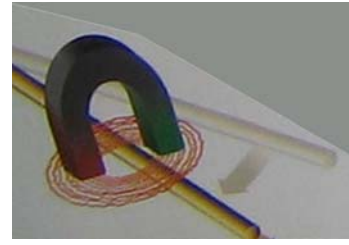
1.1.1.1. Elektromanyetizma Nasıl Çalışır?

İletken bir telin içinden geçen elektrik akımı telin etrafında elektromanyetik alan oluşumuna neden olur. Elektromanyetizma, dalga biçiminde yayılan bir enerji biçimidir. *Işık, radyo sinyalleri, mikrodalgalar, televizyon sinyalleri ve ısı* elektromanyetik dalgalara örnek olarak verilebilir.

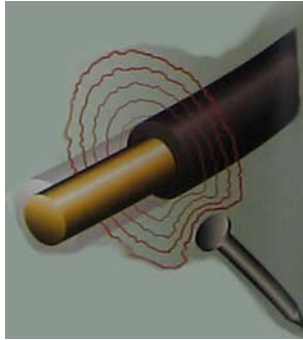
Tüm elektrikli cihazlar *gürültü (noise)* diye adlandırılan istenmeyen elektromanyetik dalgalar yayar. Çoğu bilgisayar bileşeninin elektromekanik tasarımında kablolarla işlevsel olmayan teller eklenir. Böylece gürültü etkisi azaltılır. Bu durum şekil 1.2'de gösterilmiştir.



Şekil 1.2: Verilerin manyetik olarak saklandığı bir disk sürücüsü için kullanılan veri (data) kablosunda gürültünün önlenmesi



Şekil 1.3: İletken bir telin mıknatıs (magnet) etrafında hareket ettirilmesi sonucu telde elektrik akımının oluşması



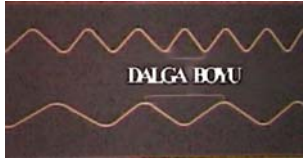
Şekil 1.4: EM dalgalarının yaklaşan bir cisimden etkilenmesi

Benzer şekilde bir sabit disk sürücüsünün yazma/okuma kafası da diskin yüzeyindeki elektronların manyetik olarak ne şekilde dizildiğini algılayarak verileri belirler.

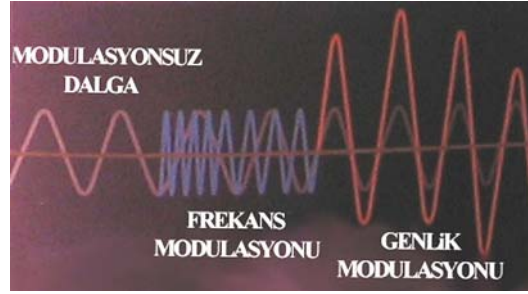


NOT: Tüm elektromanyetik dalgalar, ışık hızında hareket eder (yaklaşık olarak 300.000km/sn). Elektromanyetik dalgalar frekans cinsinden ölçülür. Frekans 1 saniyede üretilen dalga sayısıdır ve birimi Hertz (Hz)'dir. Örneğin 1kHz'lik (kilohertz) bir elektromanyetik sinyal saniyede 1000 dalga üretir.

Bir EM dalganın frekansı dalga boyuyla ters orantılıdır. Dalga boyu, bir sinyalin herhangi bir andan kendini tekrar etmeye başladığı ana kadar geçen mesafedir. Sinyal frekansı yükseldikçe dalga boyu azalır. Örneğin FM radyo yayın bandında yer alan 100MHz'lik bir sinyal yaklaşık 300cm dalga boyundayken, 30GHz'lik bir sinyal yaklaşık 1cm dalga boyundadır.



Şekil 1.5: EM bir dalgada dalga boyunun ölçülmesi



Şekil 1.6: EM bir dalganın değiştirilme (modülasyon) teknikleri

Elektromanyetik dalgalar veri taşımak için kullanılmak istendiğinde dalga biçiminde değişiklikler yapılır. Frekans modülasyonunda temel dalganın frekansı değiştirilerek veri iletilir. Genlik modülasyonunda ise temel dalganın genliği değiştirilerek veri iletimi gerçekleştirilir (bk. şekil 1.6).

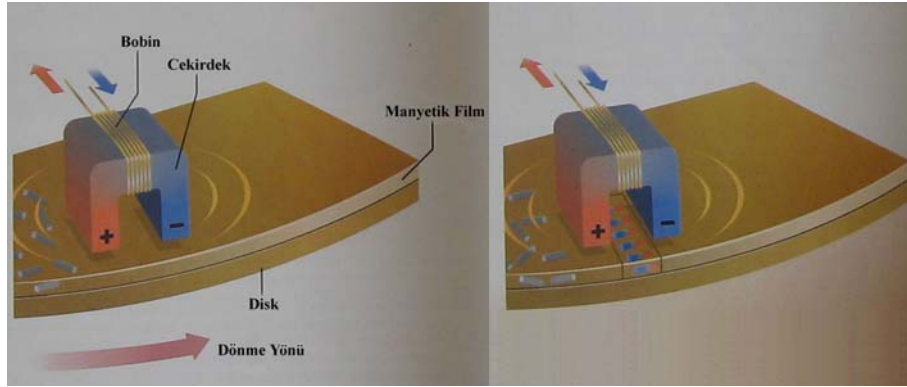


NOT: Bir sinyal tarafından taşınabilen veri miktarı, onları meydana getiren elektromanyetik dalganın frekansı ile birlikte artar. Birim saniyede daha fazla değişim meydana gelmesi demek daha fazla veri iletimi anlamına gelir.

1.1.1.2. Disk Üzerine Veri (Bitlerin) Yazılması ve Disk Üzerinden Veri Okunması

Disk üzerine herhangi bir veri yazılmadan önce demir parçacıkları, diskin yüzeyini kaplayan bir *manyetik film* üzerinde rastgele dağılmış durumdadır.

Demir parçacıklarının veri olarak organize edilmesi için, diskin üzerinde askıda duran yazma/okuma kafasına sarılmış bir bobin telinin içinden elektrik akımı geçirilir (şekil 1.7A).

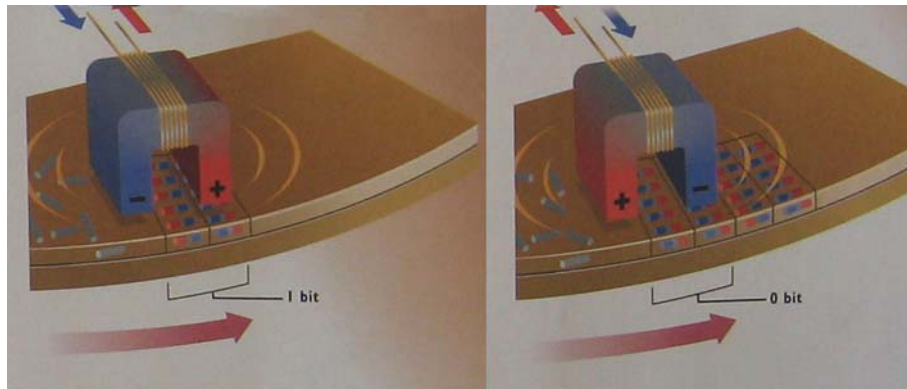


(A)

(B)

Şekil 1.7: (A) Demir parçacıkları, manyetik film üzerinde rastgele dağılmıştır, (B) Parçacıkları hizaya getirmek için yazma/okuma kafasında yer alan bobin telinden elektrik akımı geçirilir.

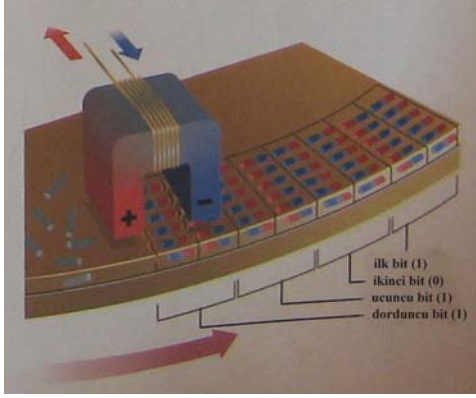
Demir parçacıkları manyetize edilir ve pozitif kutuplar yazma/okuma kafasının negatif kutbu etrafında, negatif kutuplar ise yazma/okuma kafasının pozitif kutbu etrafında toplanır (şekil 1.7B). Manyetize olmuş parçacıklardan dönen disk üzerinde hizaya sokulmuş bir bant oluşturulduktan sonra ikinci bir bant oluşturulur. İki bant bilgisayar dünyasının en ufak verisini (1 bit) oluşturmaktadır. “1” verisini oluşturmak için bobin sargılarına uygulanan elektrik akımının yönü değiştirilir ve dolayısıyla yazma/okuma kafasının kutup başları yer değiştirir. Böylece ikinci banttaki parçacıklar zıt yönde hizaya girmiş olur (şekil 1.8A). “0” verisini oluşturmak için her iki bandın parçacıkları aynı yönde hizaya getirilir (şekil 1.8B).



(A)

(B)

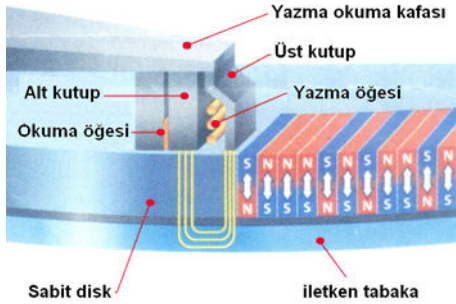
Şekil 1.8: (A) “1” bilgisinin elde edilmesi, (B) “0” bilgisinin elde edilmesi



Şekil 1.9: Manyetik disk üzerinde okuma işleminin gerçekleştirilmesi

Veri okumak için yazma/okuma kafasına elektrik gönderilmez. Diskin kaplamasında yer alan manyetize olmuş parçacıkların her biri küçük bir mıknatis olarak davranmaktadır ve manyetik alan oluşumuna neden olurlar. Yazma/okuma kafası manyetik alan içinden geçtikçe “1” ve “0” bilgilerini tutan bantların polaritelerine bağlı olarak kafanın bobin sargısında değişen yönde akım oluşur (şekil 1.9). Akım yönünde meydana gelen değişimin bilgisayar tarafından algılanması sonucu “1” ve “0” bilgileri elde edilir.

Dikey Kayıt Teknolojisi



Şekil 1.10: Verilerin dikey yönde oluşturulması

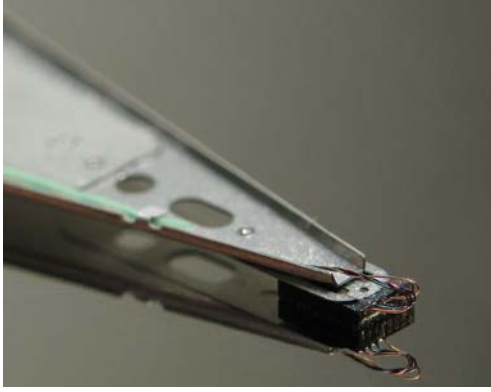


NOT: Yukarıda anlatılan kayıt işleminde, bilgilerin manyetik yüzey üzerinde yatay olarak oluşturulması anlatılmıştır. Ancak yeni nesil sabit disk sürücülerinde kayıt hacmini yükseltmek için **dikey (perpendicular) kayıt** teknolojisi geliştirilmiştir (şekil 1.10). Bu teknolojiye manyetizma dikey yönde oluşturulmaktadır.

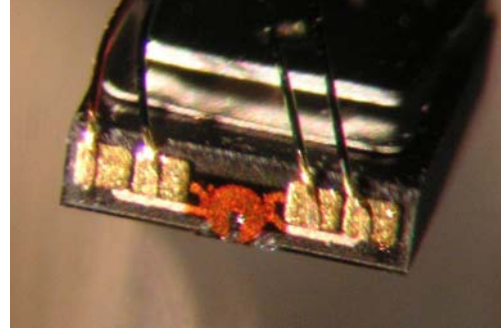
1.1.2. Sabit Diskin Yapısı ve Çalışması

Sabit disk sürücülerini, bir diğer adıyla harddisk sürücülerini (HDD), dönen disklerden oluşan cihazlardır. Her bir disk yüzeyi, manyetik alan etkisine sahip manyetik bir bantla kaplanmıştır. Disk plakaları, manyetik özelliğe sahip olmayan alüminyum ya da cam gibi malzemelerden yapılmaktadır. Disklerin yüzeyine çok yakın olarak konumlanmış yazma/okuma kafaları vardır (şekil 1.11). Her bir kafanın üzerinde **magnetorezistif (MR)** bir algılayıcı bulunur.

Yazma/okuma kafası diskin yüzeyinden geçtikçe MR algılayıcısında direnç değişimi meydana gelir. Analog direnç değişimi yorumlanarak sayısal verilere çevrilir.



Şekil 1.11: Yazma/okuma kafası ve taşıyıcı kol



Şekil 1.12: Yazma/okuma kafasının büyütülmüş hâli

Harddisklerde sabit hızda dönen disklerin bağlı olduğu bir iğne bulunur. Disklerin arasında ve yüzeyinde hareket eden ortak bir kola bağlı bulunan yazma/okuma kafaları vardır. Ayrıca taşıyıcı kol, kafaların yay şeklinde hareket etmesini sağlayarak dönen disklerinin tüm yüzeylerinin okunması gerçekleştirilir. Böylece her bir kafa karşılık geldiği diskin neredeyse tüm yüzeyini tarayabilir (şekil 1.13).

Diskleri döndüren iğnenin hareketleri, yazma/okuma kafalarını hareket ettiren taşıyıcı kolun hareketleri ve yazma-okuma işlemi elektronik kontrol kartıyla denetlenir.



(A)



(B)

Şekil 1.13: (A) Taşıyıcı kolun ve disklerin yandan görünüşü, (B) Taşıyıcı kolun ve disklerin üstten görünüşü

Bir sabit diskin taşıyabileceği veri kapasitesini artırmak için disk sayısı artırılabilir. Her bir disk başına iki yazma/okuma kafası karşılık gelir. Böylece diskler çift taraflı olarak kullanılmış olur.

Kafaları taşıyan hareketli kol, son derece hızlı hareket eder (*kenardan merkeze ve tekrar başlangıç noktasına gelme hareketini saniyede 50 defa gerçekleştirebilir*). Bu işlem yüksek hızlı doğrusal bir motorla gerçekleştirilir. Aynı şekilde sabit disk plakaları da çok hızlı hareket etmektedir.

Sabit diskler kapasiteleri ve devir sayılarıyla anılır. Sabit disklerin kapasiteleri en küçük anlamlı bilgi kümesi olan Byte'ın üst katlarıyla belirtilmektedir. Devir sayısı **RPM** (Rotation Per Minute – dakika başına dönüş sayısı) olarak birimlendirilir ve sabit disk plakalarının dakikadaki dönüş sayısını belirtir. 90'lı yıllardan günümüze 3600rpm, 5400rpm, 7200rpm ve 10000rpm disk dönüş hızlarına sahip sabit disk sürücülerü üretilmiştir. Yüksek rpm değerine sahip diskler daha fazla ısınacağından içine monte edilecek kasada hava sirkülasyonunun çok iyi sağlanması gerekir.



NOT: Bilgisayar terminolojisinde veri kapasitesini belirten byte birimi 1024'ün katlarıyla (ikilik sayı sistemine göre $2^{10}=1024$) anılır. Katlar K (Kilo), M (Mega), G (Giga), T (Tera)... şeklinde ilerlemektedir. Ancak sabit disk üreticileri 1024 kat kuralına uymamaktadır. Örneğin piyasada 80GB diye bilinen bir harddisk sürücüsünün kapasitesi 1000'nin katlarına göre düzenlendiğinden gerçek kapasite ikilik sayı sisteminin katı olan 1024'e göre hesaplandığında 74,5GB olarak karşımıza çıkar.

Byte dönüşüm işlemi:

1KByte = 1024Byte,

1MByte = 1024KByte = 1048576Byte,

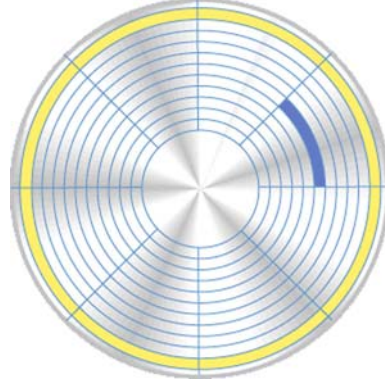
1GByte = 1024MByte = 1048576KByte = 1073741824Byte

Disk plakaları son derece hassastırlar. Disk plakaları üzerinde toz, tüy, nemlenme ve buhar gibi kirlenmeye neden olan unsurların kesinlikle olmaması gerekir. Yazma/okuma kafası ve disk yüzeyi arasında gözle fark edilemeyecek kadar küçük bir boşluk bulunmaktadır. Dolayısıyla bu boşluğun arasına hiçbir yabancı nesnenin girmemesi gerekir. Aksi durumda o bölgedeki bilgi ve onunla ilişkili daha büyük bir bilgi kümesi okunamayabilir. Yazma/okuma kafasının herhangi bir nedenden dolayı (sallantı, düşme vb.) disk yüzeyine değmesi sonucunda ilgili bölge hasar görebilir. Bu durumda **BAD SECTOR** diye adlandırılan ölü bölgeler oluşur.



UYARI: Ölü bölgeler, fiziksel kusurlardan kaynaklandığında o bölgelerin kurtarılması söz konusu değildir. Disk plakalarında Bad Sector sayısının artması sabit diske işletim sistemi kurulmasını engelleyebilir ya da sabit diskin çalışmasını yavaşlatabilir.

Bir sabit disk kullanılmaya başlanmadan önce formatlanması gerekir (biçimlendirilir). Bir sabit diskin formatlanması demek, üzerine yazılacak bilgilerin nereye ve hangi standartlara göre yazılacağını belirtmesi demektir. Formatlama işlemi yapılmamış bir sabit diskin üzerine anlamlı bilgi kümeleri yazmak söz konusu değildir.



Şekil 1.14: Disk üzerinde iz (track) ve kesim (sector) oluşturulması

Sabit disk üzerinde bilgiler iz (track) ve kesim (sector) diye adlandırılan alanlarda tutulur. Şekil 1.14’te izler sarı renkte ve sektörler mavi renkte gösterilmiştir. Her bir sektör sabit sayıda byte tutar (Ör: 256 byte ya da 512 byte). İşletim sistemi düzeyinde ya da disk sürücüsünün kendisinde sektörler küme (cluster) diye adlandırılan gruplar içine alınır.

Sektör ve izler **düşük seviyeli formatlama** (low-level formatting) işlemiyle plakalar üzerinde oluşturulur. Her bir sektörün başlangıç ve bitiş noktaları plakalar üzerine yazılır. Düşük seviye formatlama işlemiyle sabit disk byte bloklarını tutacak duruma hazırlanır. Bu işlemden sonra **yüksek seviyeli formatlama** (high-level formatting) işlemi gerçekleştirilir. Yüksek seviyeli formatlama işlemiyle sektörler **FAT (File Allocation Table – Dosya Ayırma Tablosu)** gibi dosya depolama yapıları yazılır. Böylece sabit disk, üzerine dosya yazılabilecek duruma hazırlanmış olur.

Araştırma Ödevi: Yazılımsal olarak formatlama işleminin nasıl yapıldığını araştırıp rapor halinde öğretmeninize sunun.

1.1.3. Sabit Disk Çeşitleri

Sabit disklerin üretiminde çok sayıda farklı ara birim kullanılır ve bu ara birim üzerinden veri iletimi gerçekleştirilir. Sabit diskler kendilerine erişim sağlanan teknolojiyle anılırlar. Bu teknolojiler günümüz itibarıyla şu şekildedir: **ATA (IDE-EIDE)**, **Serial ATA**, **SCSI**, **SAS**, **FireWire**, **USB** ve **Fiber Channel**.

Bu modülde ATA, Serial ATA ve SCSI veri yolu birimleri anlatılacaktır.

1.1.3.1. IDE-EIDE

Advanced Technology Attachment kelimelerinin baş harflerinden oluşan **ATA**, kişisel bilgisayarlarda harddisk ve CD-ROM gibi depolama aygıtlarıyla bilgisayar arasında veri iletişimi gerçekleştiren bir arayüz standardıdır. ATA kısaltması için farklı kısaltmalar yaygın biçimde kullanılmaktadır (IDE, ATAPI ve UDMA).

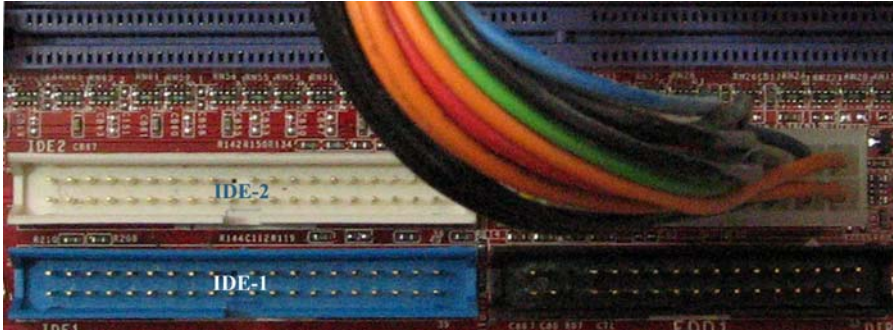
2003 yılında **Seri (Serial) ATA** standardının duyurulmasıyla birlikte ATA standardı **paralel ATA (PATA)** olarak anılmaya başlanmıştır.

PATA standardının yalnızca 46 cm'ye kadar kablo uzunluğuna izin vermesinden dolayı çoğunlukla kişisel bilgisayarlarda dahili olarak kullanılmaktadır. Şekil 1.15'te 40 telli ve 80 telli paralel ATA kabloları gösterilmiştir.

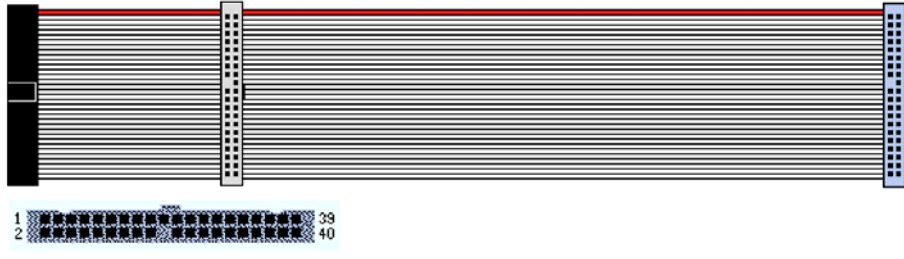


Şekil 1.15: 40 telli ve 80 telli paralel ATA kabloları

Her ne kadar resmi adı ATA olsa da, piyasada çoğunlukla **IDE** (Integrated Drive Electronics – Tümüleşik Sürücü Elektroniği) olarak anılmaktadır. Bunun nedeni, IDE teriminin daha yeni bir terim olması ve ilk nesil ATA sürücülerinin aksine IDE teknolojisinde harici bir kontrol kartına olan gereksinimin ortadan kaldırılmış olmasıdır. Elektronik kontrol kartı sabit disk sürücüsünün kendisine dahil edilmiş olup sürücü bağlantısı ana kart üzerindeki IDE yuvalarına yapılmaktadır (şekil 1.16). İlk nesil ATA sürücülerinde sabit disk sürücüsünün bilgisayara bağlantısı için **ISA** (*şu anda kullanılmayan bir veri yolu*) yoluna bağlanan harici bir kontrol kartı kullanılmaktaydı.



Şekil 1.16: Ana kartın üzerinde yer alan IDE-1 ve IDE-2 disk sürücüsü bağlantı yuvaları



Şekil 1.17: IDE kablosu ve bağlantı soketinin resmedilmiş görüntüsü. Bağlantı soketinin ortasında

IDE standardının ardından 1994 yılında **EIDE** (Enhanced IDE) standardı duyuruldu. IDE standardında tek bir paralel IDE kablosu üzerine iki cihaz bağlamak mümkünken, EIDE standardında aynı anda 4 farklı cihazı bağlamak mümkün olmaktadır (*kontrol çipinin özelliği sayesinde*). Ancak EIDE standardında da eskiye uyum sağlamak amacıyla aynı bağlantı yolu ve kablo yapısı kullanılmıştır. Bu nedenle aynı kablo üzerinden yalnızca 2 cihaz bağlanabilmektedir. Ayrıca IDE standardında 528MByte'a kadar veri depolanabilirken, EIDE teknolojisiyle bu sınır 8.4GByte'a çıkartılmıştır.

İlk zamanlarda yalnızca sabit disk sürücülerini için kullanılan bu standart, zaman içerisinde genişlemiş ve pek çok cihaz (özellikle taşınabilir cihazlar – removable media) için kullanılan bir standart hâline gelmiştir. Bu cihazlar CD-ROM, DVD-ROM, kaset sürücülerine, zip sürücülerine ve süperdisk sürücülerine gibi yüksek kapasiteli floppy sürücülerine olarak sıralanabilir.

ATA standardının tarihindeki önemli geçişlerden biri de hafızaya erişim teknolojisinde yaşanan gelişmedir. İlk nesil ATA sürücülerinde, kullanılan **PIO** (Programmed Input/Output) tekniğinde her bir sözcüğün (word) CPU tarafından okunması gerekmektedir. Diğer bir ifadeyle sabit diskten hafızaya erişim söz konusu olduğunda işlemcinin bu veriyi okuması gerekmektedir. Bu durum bilgisayarın çok yavaşlamasına neden olmaktadır. Bu nedenle ATA teknolojisi üzerine kurulu disk sürücüler SCSI ("skazi" diye okunur) tabanlı sürücülere göre yavaş kalmıştır. İlerleyen yıllarla birlikte doğrudan hafıza erişim (**DMA-Direct Memory Access**) teknolojisi geliştirilmiştir. Böylece CPU'nun disk sürücüsüne veri yazma ve sürücüden veri okuma için harcaması gereken işlem süresi büyük ölçüde azaltılmıştır.

DMA teknolojisi (Sonrasında UDMA-Ultra DMA), disk kontrolcüsüne CPU'yu atlayarak veriyi doğrudan hafızaya yazma olanağı sağlar.

ATA sürücülerine, yıllar boyunca taşıyabilecekleri veri kapasitesiyle ilgili engellerle karşılaşmışlardır. Ancak yeni adresleme sistemleri ve programlama teknikleri bu engelleri her defasında kırmıştır. Karşılaşılan bu belli başlı sınır değerlerini şöyle sıralarsak 528MByte, 8,4GByte, 34GByte ve 137GByte değerlerini örnek olarak verebiliriz. Sınırlamadan meydana gelen dezavantajları gidermek için bilgisayar BIOS yazılımlarının güncellenmesi

ve eski nesil **CHS** adresleme tekniğinden **LBA** adresleme tekniğine geçişle birlikte ATA sürücülerinin kullanılabilir kapasiteleri 137GByte'a kadar yükseltilmiştir.

İlerleyen yıllarla birlikte LBA adreslemesi 28 bitten 48 bite yükseltilerek kullanılabilir disk sürücüsü teorik olarak 144PB (PetaByte) seviyesine çıkartılmıştır. Ancak günümüz işletim sistemlerinin mevcut dosyalama sistemleri nedeniyle 2TB'dan daha büyük disk sürücülerinin kullanılabilmesi söz konusu değildir. Bu durum ATA sürücülerini karşısında yeni bir sınır değeri olarak durmaktadır.



NOT: Bilgisayara bağladığımız yüksek kapasiteli bir sabit disk sürücüsünün BIOS tarafından doğru şekilde algılanmaması durumunda BIOS güncellemesi yapmanız sorunu çözebilir.

Araştırma Ödevi: CHS ve LBA adresleme tekniklerini araştırıp farklarını belirleyin.

ATA disk sürücülerinin paralel kabloları 40 tellidir. Ancak UDMA-66 (UDMA4 – iletilen veri miktarı 66MB/s'dir.) standardıyla 80 telli kablolar kullanılmaya başlandı. Eklenen diğer 40 telin hepsi toprağa bağlanmaktadır. İlave bu tellerin her biri önceki tellerin yanına çekilmiştir. Yüksek veri iletişimde komşu sinyaller arasında kapasitif etki meydana gelir. Bu kapasitif etkiyi yok etmek için, her bir telin yanına ilave bir topraklama hattı çekilmiştir.



NOT: Kullanımdan kalkmış olan 28 bit LBA adreslemesine sahip **ATA-3** standardındaki sabit disk sürücülerine birlikte **S.M.A.R.T.** (Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology – Bireysel İzleme, Analiz ve Raporlama Teknolojisi) diye adlandırılan bir veri izleme teknolojisi duyurulmuştur. Günümüz ana kart üreticilerinin ve sabit disk üreticilerinin pek çoğu bu teknolojiyi desteklemekle birlikte üretici firmalar arasında yaşanan uyum sorunları nedeniyle etkin bir şekilde kullanılamamaktadır.

Araştırma Ödevi: Paralel ATA sürücülerinde kullanılan paralel IDE kablosunun pin adlarını araştırın (**Not:** IDE kablolarıyla 16 bitlik veri iletimi gerçekleştirilir).

Tablo 1.1: ATA arayüzünde meydana gelen değişim

Standart İsmi	Diğer İsimleri	Eklenen İletim Modları	En Üst Boyutları	Diğer Yeni Özellikleri	ANSI Referans Adı
ATA-1	ATA, IDE	PIO 0,1,2 (3.3, 5.2, 8.3) Tek-sözcüklü DMA 0,1,2 (2.1, 4.2, 8.3) Çok-sözcüklü DMA 0 (4.2)	528 MB'a kadar		X3.221-1994 (1999'dan beri kullanım dışı)
ATA-2	EIDE, Fast	PIO 3,4: (11.1, 16.6)	8.4 GB'a	24-bit LBA	X3.279-1996

	ATA, Fast IDE, Ultra ATA	Çok-sözcüklü DMA 1,2 (13.3, 16,6)	kadar		(2001'den beri kullanım dışı)
ATA-3	EIDE	“	137 GB'a kadar	28-bit LBA () S.M.A.R.T. , Güvenliği	X3.298-1997 (2002'den beri kullanım dışı)
ATA/ ATAPI-4	ATAPI-4, ATA-4, Ultra ATA/33	Ultra DMA 0,1,2 (16.7, 25.0, 33.3) Ultra-DMA/33		CD-ROM gibi cihazlara ATAPI paketi komutları üzerinden destek verilmesi	NCITS 317- 1998
ATA/ ATAPI-5	ATA-5, Ultra ATA/66	Ultra DMA 3,4 (44.4, 66.7) Ultra DMA 66		80-telli kablolar	NCITS 340- 2000
ATA/ ATAPI-6	ATA-6, Ultra ATA/100	UDMA 5 (100) Ultra DMA 100	144 PB'a kadar	48-bit LBA	NCITS 347- 2001
ATA/ ATAPI-7	ATA-7, Ultra ATA/133	UDMA 6 (133) Ultra DMA 133 SATA/150		SATA 1.0	NCITS 361- 2002
ATA/ ATAPI-8	ATA-8	SATA/300		SATA 2.0	

Master/Slave (Efendi/Köle) Ayarları

2 paralel ATA disk sürücüsü (sabit disk ya da CD-DVD sürücü) aynı EIDE kablosu üzerinden bağlanacağı zaman **Master** ve **Slave** ayarlarının yapılması gerekir. Böylece aynı hattı kimin öncelikli olarak kullanacağı belirlenmiş olur (bk.Uygulama Faaliyeti-1).

1.1.3.2. SCSI



“*skazi*” diye okunan bu veri iletim standardı Small Computer System Interface kelimelerinin baş harflerinden gelir. ATA standardına göre yeni bir standard olup ilk kez 1986 yılında kullanıma başlanmıştır.

Şekil 1.18: SCSI logosu.
SCSI desteği olan
cihazlarda bulunur.

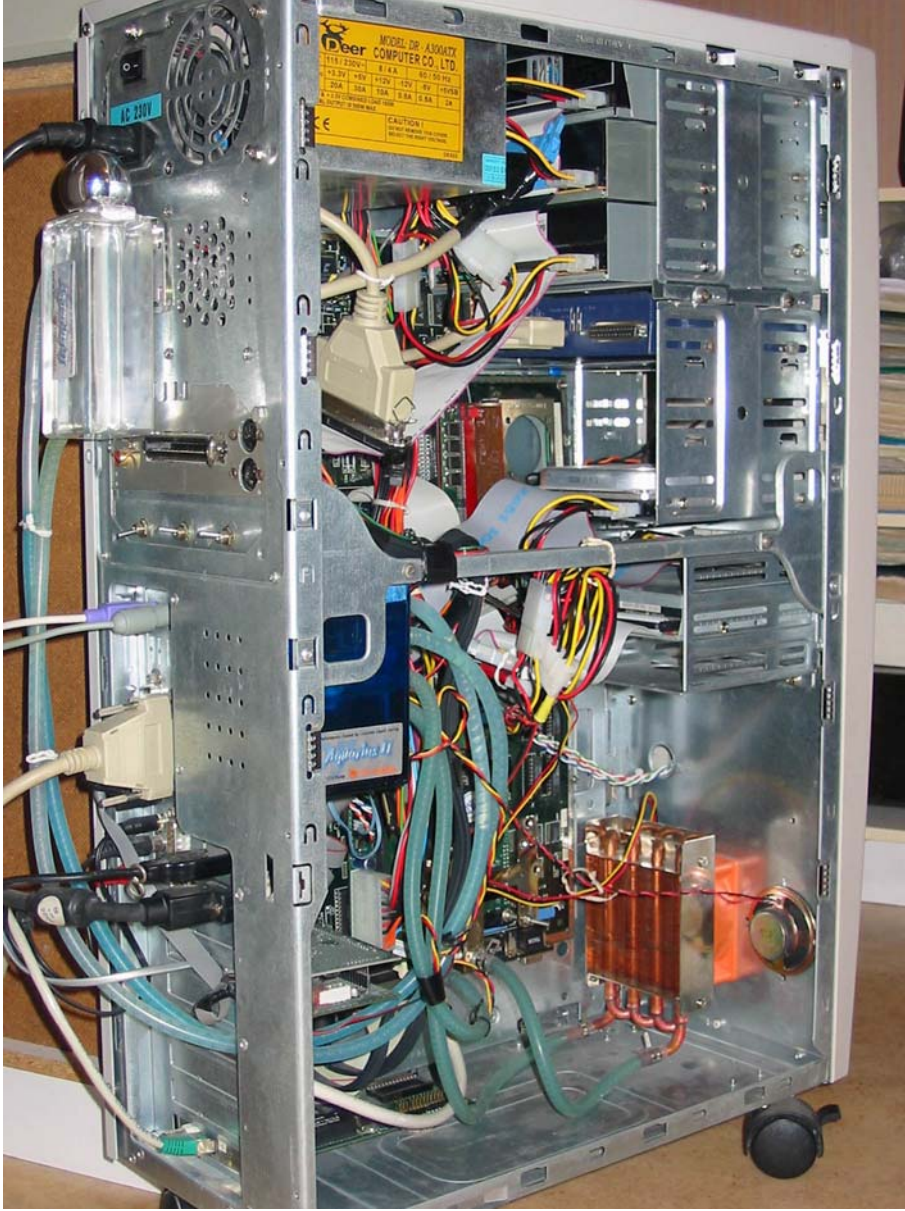
SCSI teknolojisi **sabit disk sürücülerinde, kaset sürücülerinde, optik sürücülerde, yazıcı ve tarayıcı** gibi harici çıkış cihazlarında da yaygın olarak kullanılan bir standarttır.

SCSI teknolojisi, cihaz bağımsızlığı sağlama ilkesiyle geliştirilmiştir. Bu durum, SCSI teknolojisinin teorik olarak her cihazda kullanılabilmesi anlamına gelir. Geliştirildiği ilk yıllarda Apple Macintosh'da ve Sun Microsystems bilgisayarlarında yaygınlaşmaya başlamıştır. Ancak IBM PC dünyasında kullanılagelen daha düşük maliyetli ve yeterli performans sunan ATA standardı nedeniyle PC diye bilinen kişisel bilgisayarlarda pek fazla rağbet görmemiştir. Ayrıca yeni nesil ATAPI standartlarının geliştirilmesi, **USB** ve **FireWire** standartlarının ortaya çıkması nedeniyle daha karmaşık ve daha pahalı olan SCSI arayüzü kişisel bilgisayar kullanıcıları için cazip bir teknoloji olmaktan çıkmıştır.

Ancak SCSI'nin sunduğu yüksek veri hızı oranları ve çok sayıda cihaz bağlanabilme özelliği nedeniyle iş istasyonları, sunucular ve yüksek seviyeli sistemlerde SCSI harddiskleri yaygın olarak kullanılmaktadır.



NOT: Masaüstü (Desktop) ve dizüstü (Laptop) bilgisayarlarda harddisk sürücülerini için genellikle ATA (EIDE) ve daha yeni olan SATA arayüzleri kullanılmakta olup, harici cihazların bağlantısında da USB ve FireWire arayüzleri tercih edilmektedir.



Şekil 1.19: SCSI cihazlarıyla kurulu bir sunucu

SCSI arayüzü belki de bilgisayar dünyasının en kafa karıştırıcı standartlarından biri olsa gerek. Geçmişten günümüze geliştirilen yeni standartlarıyla ve her birine verilen farklı isimleriyle takip edilmesi zor bir süreç karşımıza çıkmaktadır.

İşin en can sıkıcı yanı da pek çoğunun farklı çalışma voltajları ve farklı konnektör yapılarına sahip olması. SCSI arayüzlerinden ve fiziksel yapısından bahsetmeden önce SCSI'yi ATA'dan ayıran özellikleri şu şekilde sıralayabiliriz:

SCSI ve ATA Karşılaştırması

- SCSI tabanlı hard diskler, genellikle çağdaşı oldukları ATA disk sürücülerine göre daha yüksek rpm değerlerinde üretilmektedir.
- SCSI harddiskler, nispeten sunucu uygulamalarına yönelik geliştirildiği için ön bellekleri (cache) daha büyüktür.
- Sahip olduğu komut yapısı sayesinde (**Command Taq Queuing**) aynı anda birden fazla komutu işleyebilir. Paralel ATA'da aynı anda yalnızca tek komut işletilebilir. Seri ATA teknolojisiyle birlikte ATA'da da birden fazla komut işletilebilir duruma gelmiştir.
- Tek bir hat üzerine ATA'ya kıyasla çok daha fazla cihaz bağlanabilir.
- Çoğunlukla harici kontrol kartı gerektirirler.
- Kablo uzunluğu daha fazladır.
- SCSI veri yolu kontrolcüsü (**host controller**) kendisine bağlı tüm cihazları mikroişlemciye ek yük getirmeden kontrol edebilir.
- Bir SCSI zincirindeki tüm cihazlar aynı anda çalışabilme özelliğine sahiptir. Bu durum paralel ATA'ya kıyaslandığında büyük bir performans farkı ortaya koyar. Ancak seri ATA teknolojisinin gelişimiyle birlikte bu fark büyük oranda ortadan kalkmıştır.
- SCSI teknolojisini kullanan sabit diskler ATA teknolojisini kullanan modellere göre daha pahalıdır.

Bu farkları ortaya koyduktan sonra SCSI'nin çeşitlerini de tarihsel olarak şu şekilde sıralayabiliriz:

SCSI'nin Tarihsel Gelişimi

Tablo 1.2: SCSI arayüzünde meydana gelen değişim

Arayüz	Veri Yolu Genişliği	Saat Hızı	En Fazla İş Miktarı	En Fazla Kablo Uzunluğu	En Fazla Cihaz Sayısı
SCSI	8-bit	5 MHz	5 MB/s	6 m	8
Fast SCSI	8-bit	10 MHz	10 MB/s	1.5-3 m	8
Fast-Wide SCSI	16-bit	10 MHz	20 MB/s	1.5-3 m	16
Ultra SCSI	8-bit	20 MHz	20 MB/s	1.5-3 m	5-8
Ultra Wide SCSI	16-bit	20 MHz	40 MB/s	1.5-3 m	5-8
Ultra2 SCSI	8-bit	40 MHz	40 MB/s	12 m	8

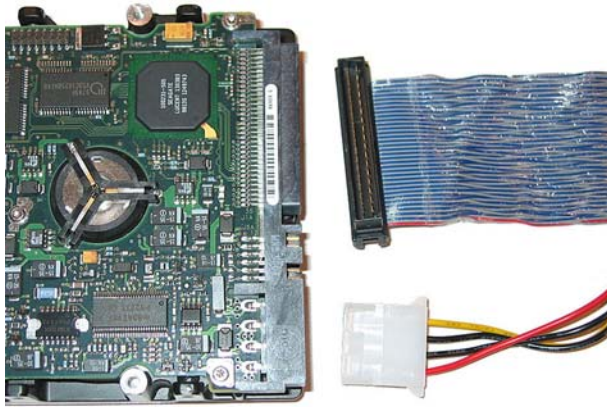
Ultra2 Wide SCSI	16-bit	40 MHz	80 MB/s	12 m	16
Ultra3 SCSI	16-bit	40 MHz DDR	160 MB/s	12 m	16
Ultra-320 SCSI	16-bit	80 MHz DDR	320 MB/s	12 m	16

SCSI-1: SCSI'nin ilk versiyonu olup, resmi olarak 1986 senesinde kabul edilmiştir. 8 bitlik paralel veri yoluna sahiptir. Maksimum 6 metrelik kablo uzunluğuyla ATA'nın 46 cm'lik kablo sınırını aşmıştır. 8 adete kadar cihaz bağlanabilme desteği vardır.

SCSI-2: Fast SCSI ve Wide SCSI diye adlandırılan türevleri vardır. Fast SCSI arayüzü çalışma hızını 10MHz'e ve veri transfer hızını 10MB/s'ye katlamış olup, Wide SCSI ise veri yolu genişliğini 16 bite çıkarmıştır (böylece veri transfer hızı da 20MB/s'ye yükselmiştir). Ancak bu artışlarla birlikte kablo uzunluğu azalmıştır.

SCSI-3: 1992 yılında duyurulan bu arayüzün 8 bitlik Ultra SCSI ve 16 bitlik Ultra Wide SCSI diye bilinen türevleri vardır. Kablo uzunluğu konusunda çok hassas oluşlarıyla kötü bir ün yapmışlardır.

Ultra-2: Bu arayüzle birlikte sinyal iletiminde kullanılan LVD (Low Voltage Differential) adlı yeni bir alıcı/verici teknolojisi duyurulmuştur. Bu özelliği sayesinde kablo uzunluğu 12 m'ye kadar çıkartılabilmektedir. Çalışma hızları ve veri işleme miktarları da önceki versiyonlarına göre ikiye katlanmıştır. **Ultra2-Wide** türeviyle birlikte SCSI arayüzüne bağlanabilen cihaz sayısı 16'ya çıkartılmıştır.



Şekil 1.20: Ultra-160 standardı bir HDD

Ultra-3: Ultra-160 SCSI olarak da bilinir. 1999'un sonlarında duyurulmuştur. DTC (Double Transition Clocking) denen bir teknolojinin kullanımı sayesinde veri transfer kapasitesi 160MB/s'ye çıkartılmıştır. DTC'yle saat darbelerinin düşen ve yükselen kenarlarında veri iletimi gerçekleşir. Aynı teknik DDR RAM'lerde de kullanılmaktadır. Böylece ek saat darbesine gerek kalmamış olup daha eski SCSI türevleriyle de uyumlu çalışması sağlanmıştır.

Bu arayüzle birlikte CRC (Cycling Redundancy Check) ve hata düzeltme işlemi (Error Correcting Process) gibi yeni teknolojiler sunulmuştur.



Şekil 1.21: Ultra-320 SCSI'nin logosu

Ultra-320: SCSI arayüzü ilk duyurulduğu günden buyana 7. nesil SCSI teknolojisidir. Bu versiyonda eskiye uyumluluk ilkesini (16 bitlik yapısıyla) göz önünde bulundurmakla birlikte SCSI arayüzünü bir adım daha öne taşımıştır.

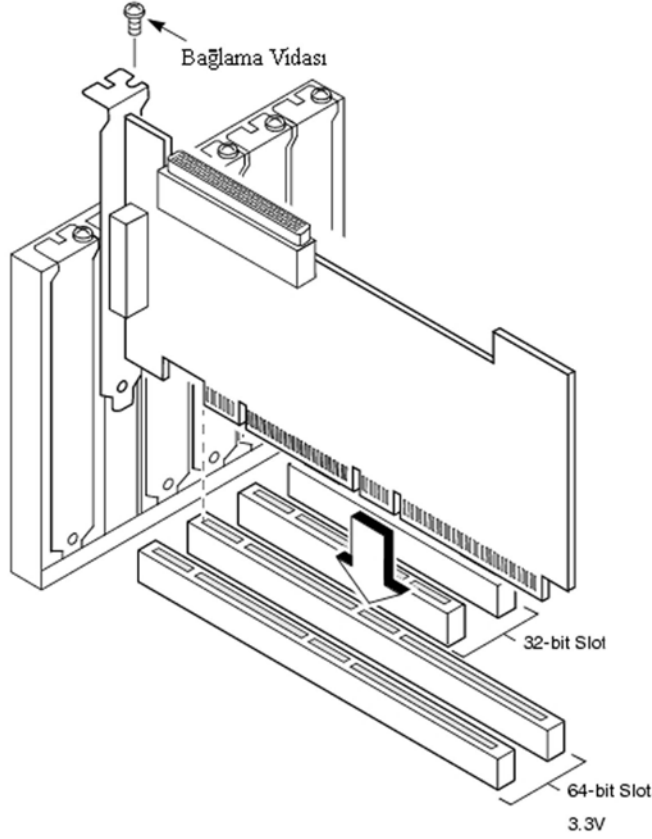
Çalışma frekansı ve veri işleme kapasitesi ikiye katlanmış olup QAS (Quick Arbitration and Selection) diye adlandırılan paketlenmiş SCSI tekniğiyle komut yükünü azaltan ve performansı yükselten bir teknoloji sunmaktadır.

Günümüzün güncel SCSI arayüzü de **TCP/IP** üzerinden doğrudan veri iletimi için geliştirilmiş **iSCSI** (internet SCSI)'dir. iSCSI düşük gecikmeli SCSI bloklarını IP protokolünü kullanan ağlar üzerinden göndermek için geliştirilmiştir. Böylece veri deposu olarak kullanılan alan ağlarına ya da daha büyük veri yığınları için internete bağlanarak depolanan veri kapasitesi yükseltilmiş olmaktadır.

SAS (Serial Attached SCSI): SCSI'nin şu ana kadar anlatılan tüm versiyonları paralel veri iletimi gerçekleştirirken bu versiyonda seri iletim yapılmaktadır. Veri iletimi 3GB/s'ye çıkartılmıştır. Her bir SAS portu 128 adet cihaz desteğine sahiptir.

SCSI Arayüzü Elemanları ve Montajları

Dahili SCSI cihazları bilgisayar içine monte etmek için bilgisayarın PCI yuvasına takılan bir kontrol kartı kullanılır (şekil 1.22). Bu kontrol kartı **host controller** olarak da bilinir (sunucular için tasarlanmış bazı ana kartlarda onboard SCSI denetleyicisi bulunmaktadır). Şekilde gösterilen denetleyicide, harici SCSI cihazların da bağlanması için bir konnektör bulunmaktadır.



Şekil 1.22: Örnek SCSI kontrol kartı (64bit PCI yuvası için) ve montajı

Dahili SCSI cihazların bağlanması için şerit (ribbon) kablolar kullanılır (şekil 1.23).



Şekil 1.23: 2'den fazla cihazın bağlanabildiği bir SCSI kablosu

Şerit kablolar, üzerlerine bağlanacak cihaz sayısı kadar konnektör içermektedir. Şekil 1.23'te çok sayıda cihazın bağlanabileceği bir kablo gösterilmiştir.

Dahili SCSI cihazlarının bağlanması, ATA'ya göre daha zordur. Her bir SCSI cihazın bir **ID** (identity-kimlik) numarası vardır. Eğer SCSI veri yolu 16 cihazı destekleyebiliyorsa bağlanan her cihaza 0-15 arası farklı bir numara verilir.



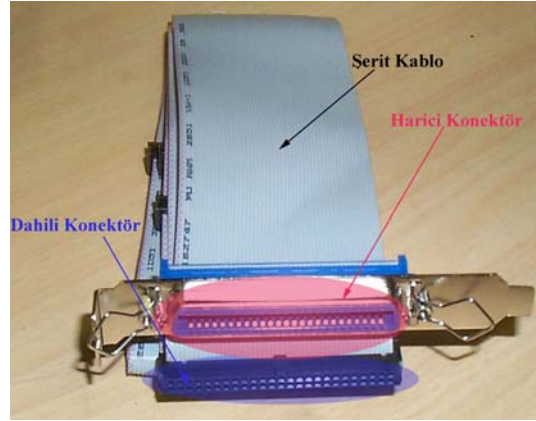
NOT: SCSI denetleyicisi de (host controller) kendisi için bir numara tahsis eder ve muhtemelen en büyük numarayı alır. Kalan 15 numara cihazlar için ayrılır. Cihazlarda ID numarası çakışması olursa cihazlar çalışmayacaktır.

SCSI cihazları üzerinde desteklenen cihaz sayısına göre ID seçici jumperları bulunur. Bu jumperların aldığı duruma göre ID numarası belirlenir.

Farklı SCSI versiyonları için farklı konektörler kullanılır ve birbirleriyle uyumsuzdur. Şekil 1.24, 25 ve 26'da bazı konektör tipleri gösterilmiştir. Bu uyumsuzluğun giderilmesi için adaptörler (uygunlaştırıcılar) kullanılır. Bu konektörler genellikle **50pin**, **68pin** veya **80pin** yapısındadırlar. Seri SCSI (SAS) teknolojisi SATA uyumlu konektör kullanır.



Şekil 1.24: SCSI-3 ve sonrasında kullanılmaya başlanan bir konektör tipi

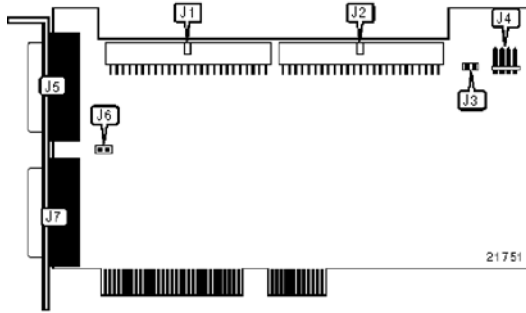


Şekil 1.25: SCSI-2 harici konektör yapısı (kırmızı işaretli olan)



Şekil 1.26: SCSI konektörleri

Aşağıda örnek olarak 50 pinlik ve 68 pinlik 32bit PCI veri yoluna bağlanan SCSI denetleyici kartları gösterilmiştir.



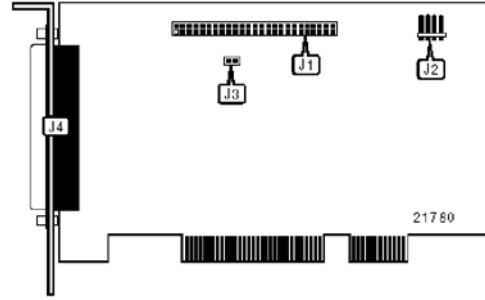
(A)

J1: 68 pinlik dahili SCSI konnektörü
A-kanalı

J2: 68 pinlik dahili SCSI konnektörü
B-kanalı

J5: 68 pinlik harici SCSI konnektörü
A-kanalı

J7: 68 pinlik harici SCSI konnektörü
B-kanalı



(B)

J1: 50 pinlik dahili SCSI konnektörü

J4: 50 pinlik harici SCSI konnektörü

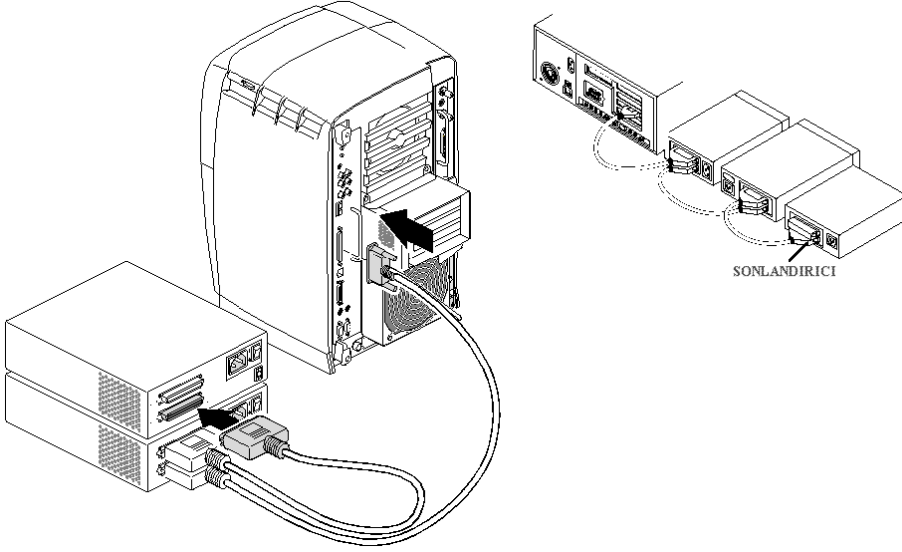
Şekil 1.27: (A) 68 pinlik SCSI denetleyici kartı, (B) 50 pinlik SCSI denetleyici kartı

Harici SCSI cihazların bağlanmasında şekil-1.28'deki gibi kalın, yuvarlak kablolar kullanılır.



Şekil 1.28: Harici SCSI cihazları bağlamak için kullanılan kablolar

Harici cihazların bir zincirin halkaları gibi birbirlerine bağlanabilmeleri için üzerlerinde ikinci bir konnektör bağlantı yuvası vardır. Şekil 1.29’da birden fazla harici SCSI cihazın birbirine ve bilgisayara bağlantıları gösterilmiştir.



Şekil 1.29: Birden fazla harici SCSI cihazın birbirine bağlanması

Sonlandırma

SCSI yolu sonlandırılmadığı takdirde veri yoluna gönderilen elektrik sinyalleri, yansımaya neden olur ve SCSI denetleyicisiyle cihazlar arasında girişim meydana gelir. Veri yolunun sonlandırılması için veri yolunun her iki ucuna da sonlandırıcı dirençler takılır. Eğer veri yoluna dahili ve harici cihazların her ikisi de bağlanıyorsa her bir serideki son cihaza uygun sonlandırıcının takılması gerekir.

SCSI sonlandırıcıları **aktif** ve **pasif sonlandırıcılar** olmak üzere iki ana gruba ayrılır: **Pasif sonlandırıcı** standart, saat hızlarında çalışan SCSI sistemlerinde ve cihazlardan denetleyiciye (host controller) 1m’den daha az mesafe olduğunda kullanılır. **Aktif sonlandırıcı** ise hızlı SCSI sistemleri için ya da cihazlardan denetleyiciye 1m’den daha fazla mesafe olduğunda kullanılır.



Şekil 1.30: Pasif ve aktif sonlandırıcı türleri

Araştırma Ödevi: SCSI'nin sahip olduğu 3 farklı veri yolu sinyalleşme tekniği sonlandırma olayını etkiler. Bu sinyalleşme (**bus signaling**) teknikleri **SE** (Single Ended), **HVD** (High Voltage Differential) ve **LVD** (Low Voltage Differential)'dir. Bu sinyalleşme tekniklerinin özelliklerini ve hangi durumlarda kullanıldıklarını rapor hâline getirip öğretmeninize sunun.

1.1.3.3. SATA



Şekil 1.31: Seri ATA'nın logosu



Şekil 1.32: Harici (external) SATA'nın logosu

ATA teknolojisinin mirasçısı olarak ortaya çıkmış olup, seri veri iletişimine dayalı bir teknolojidir. Öncelikli olarak bilgisayar veri yoluyla harddiskler arasında veri iletişimi için geliştirilmiştir. Seri ATA teknolojisi USB ve FireWire arayüzlerinden ayrı olarak PC'nin içinde kullanılacak öncelikli arayüz olarak geliştirilmiştir.

Sonrasında geliştirilen harici SATA'yla birlikte USB sabit disklerle karşı yeni bir seçenek çıkmıştır (2 m mesafeye kadar bağlanabilme özellikleriyle oldukça avantajlı bir seçenek olabilir). Ayrıca harici USB sürücülerde ATA-USB dönüşüm işlemi, sistemin yavaşlamasına neden olurken eSATA (harici sabit disk)'da böyle bir durum yoktur. Ancak harici besleme gerektirmesi en önemli eksiğidir.



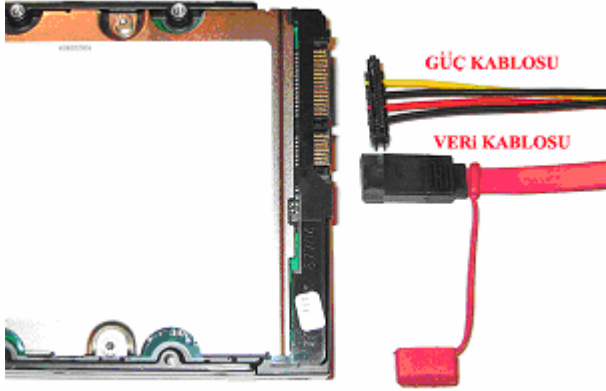
NOT: Bilgisayar dünyasının seri iletişime doğru yavaş, ama kararlı bir geçiş yaptığını gözden kaçırmayın. Yakın zamanda paralel iletişim tamamen ortadan kalkacak gibi gözüküyor.

SATA'nın SATA1, SATA2 ve SATA3 standartları bulunmaktadır.

SATA1, Seri ATA iletişiminin ilk versiyonudur. SATA/150 olarak da bilinir. Veri yolu hızı 1.5GHz'dir ve veri iletim kapasitesi 150MB/s'dir. SATA2'de veri yolu hızı 3GHz'e, veri iletim kapasitesi 300MB/s'ye çıkartılmıştır. SATA3'te veri yolu hızı 6GHz'e, veri iletim kapasitesi 600MB/s'ye çıkartılmıştır.

Şekil 1.33'te SATA arayüzlü bir sabit disk gösterilmiştir.

SATA yapısında güç bağlantısı ve veri bağlantısı



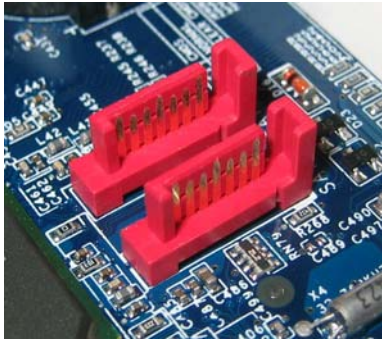
Şekil 1.33: SATA sabit disk

değiştirilmiştir. 40pinlik paralel veri girişi yerine, çok daha küçük boyutlarda seri veri hattı kullanılmaktadır.

Ayrıca seri ATA'nın daha düşük voltajlarda çalışabilme özelliği sayesinde kablo uzunluğu artmıştır.

Seri ATA teknolojisinde master/slave ayarı ortadan kaldırılmıştır. Seri ATA'nın noktadan noktaya bağlantı özelliği sayesinde her sürücü ana kartın SATA soketine doğrudan bağlanır. Bu nedenle her SATA sürücü için ayrı kablo gerekir. Ayrıca ana kart üzerinde de her cihaz için ayrı soket bulunması gerekir. Ancak çok sayıda cihazın aynı veri yolu üzerinden haberleşmesini sağlamak için **SATA host denetleyicileri** (RAID sürücü) bulunmaktadır. Bu denetleyicilerin kullanılmasıyla çok sayıda SATA sabit diski birbirini engellemeden çalışabilir.

Araştırma Ödevi: SATA'nın data konnektörünün fiziksel yapısındaki farkın IDE/EIDE kablolarına göre ne gibi avantajları olacağını sınıf içinde tartışın.



Şekil 1.34: Ana kart üzerinde SATA soketleri



Şekil 1.35: SATA konnektörü



Şekil 1.36: SATA güç konnektörü (Sabit diske bağlanır)

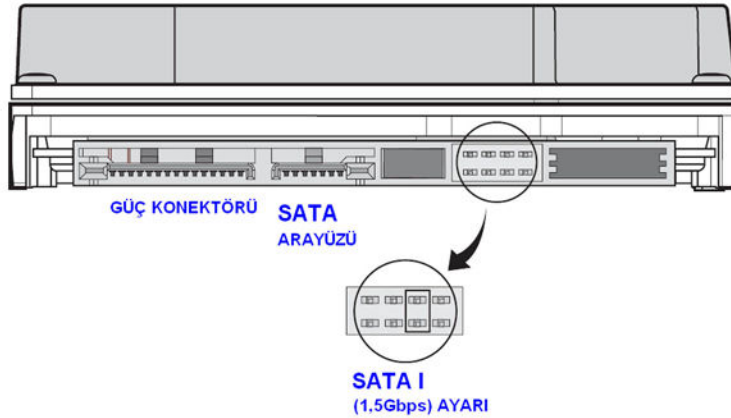
SATA'nın güç konnektörü 15 pinlidir. 3.3V, 5V ve 12V sağlanabilir. Her bir voltaj 3'er pin üzerinden iletilir. Çünkü ince pinler, bazı cihazların çalışması için gerekli seviyede akım taşıyamaz. Ayrıca PATA türü güç konnektörleri SATA güç konnektörüne çeviren dönüştürücüler bulunmaktadır.

SATA sürücüler, özellikle sunucular ve iş istasyonlarında **RAID (Redundant Array of Inexpensive /Independent Disks – Ucuz/Bağımsız Çoklu Disk Dizisi)** teknolojisi kullanılarak çok büyük performans artışları sağlayabilir. RAID teknolojisi çok sayıda cihazın aynı kanal üzerinden birbirleriyle haberleşmelerine olanak sağlayan bir teknolojidir. Örnek vermek gerekirse; veri iletişim kapasitesi 150MB/s olan üç adet sabit disk sürücüsünün RAID üzerinden bağlantısı yapılacak olursa toplam veri kapasitesi 450MB/s'ye çıkarılır. Bazı ana kartlar dahili RAID sürücüsüyle üretilmektedir.

Araştırma Ödevi: SATA ve IDE/EIDE soketleri bulunan bir ana kartta paralel ATA ve seri ATA sabit disk sürücülerin aynı anda çalıştırılıp çalıştırılmayacağını araştırın. Nasıl kurulacakları ve BIOS yazılımıyla ilgili yapılması gerekenler hakkında elde ettiklerinizi raporlayıp öğretmeninize sunun.



NOT: Üzerinde eski SATA I (1,5Gbps) uyumlu denetleyici (host controller) bulunan ana kartlara SATA II (3Gbps) ya da SATA III (6Gbps) yapısında bir sabit disk sürücüsünün takılması durumunda haberleşme sorunu yaşanacaktır. SATA II ya da SATA III sabit disk sürücülerinin SATA I olarak gösterilmesi durumunda bu sorun ortadan kaldırılır. Bunun için şekil 1.37'de gösterildiği gibi jumper ayarı yapmak gerekir. İlgili ayar yapıldıktan sonra sürücü ana karta takılır ve sistem çalıştırıldıktan sonra sabit disk sürücüsünün BIOS tarafından görünüp görünmediği belirlenir.



Şekil 1.37: SATA II, SATA III desteği olmayan ana kartlarda SATA II, SATA III disklerin SATA I olarak ayarlanması



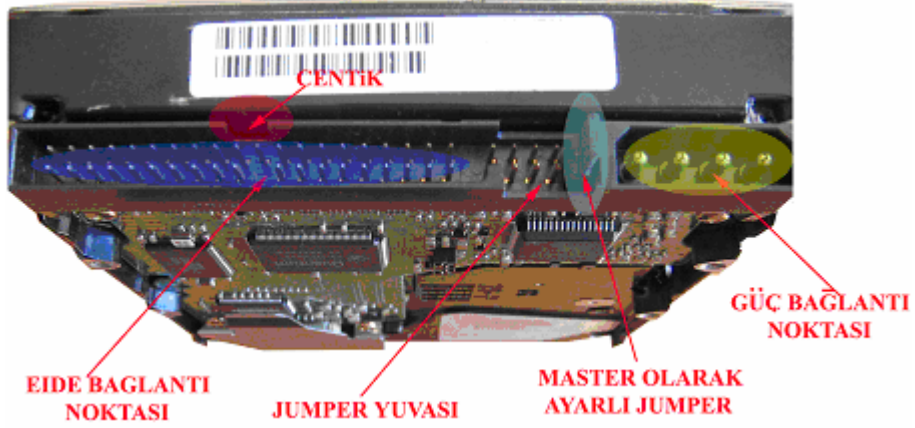
Şekil 1.38: Üzerinde iki tür güç girişi bulunan SATA sabit disk sürücüsü

UYGULAMA FAALİYETİ

Sabit disk sürücüleri farklı boyutlarda ve arabirimlerde karşımıza çıkmaktadır. Masaüstü bilgisayarlarda **3.5” (inch)** olan sabit disk sürücüleri, Dizüstü bilgisayarlarda **2.5”** boyutlarında üretilmektedir. Aşağıda PATA teknolojisini kullanan 3.5inch’lik dahili bir sabit disk sürücüsünün ana karta ve kasa içine montajının yapılması anlatılmıştır.

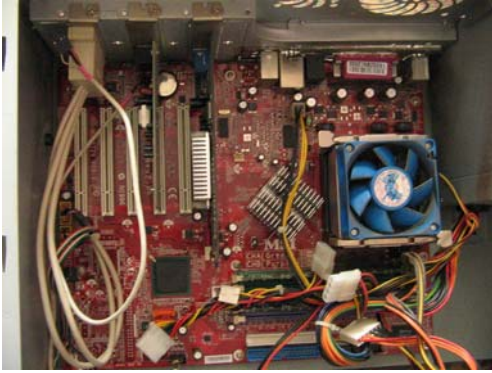

Uygulama İçin Ek Bilgi

Uygulamada kullanılacak PATA ara birimli sabit disk sürücüsünün bağlantı noktalarını şekil 1.39’dan yararlanarak dikkatlice inceleyin.



Şekil 1.39: PATA ara birimli sabit disk sürücüsünün bağlantı noktaları

Mavi Bölge	: EIDE kablosu bağlantı noktası
Açık Yeşil Bölge	: Master/Slave belirleme noktası
Sarı Bölge	: Güç kablosu bağlantı noktası
Kırmızı Bölge	: EIDE kablosunun üzerinde yer alan çıkıntılı noktanın denk getirileceği çentik

İşlem Basamakları	Öneriler																
<p>1) Montaj işleminin yapılacağı ana kartlı masaüstü PC kasasını açınız.</p>  <p>Şekil 1.40: P4 tabanlı bir ana kart</p>	<p>ATX teknolojiye bir kasa kullanmanız tavsiye edilir.</p>																
<p>2) Montajı yapılacak PATA arabirimli sabit disk sürücüsünü ve EIDE kablosunu temin ediniz.</p>  <p>Şekil 1.41: Paralel ATA sabit disk ve EIDE kablosu</p>	<p>UDMA66/100/133 sabit diskler için kullanılan 80pinlik EIDE kablosu kullanmanız tavsiye edilir.</p>																
<p>3) Sabit diski master olarak ayarlayınız.</p> <p>Default Jumper Settings:(Varsayılan Jumper Ayarları)</p> <table border="1" data-bbox="249 1632 397 1728"> <thead> <tr> <th>PK</th> <th>CS</th> <th>DS</th> <th>Key</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>•</td> <td>•</td> <td>•</td> <td>•</td> </tr> <tr> <td>•</td> <td>•</td> <td>•</td> <td>•</td> </tr> <tr> <td>•</td> <td>•</td> <td>•</td> <td>•</td> </tr> </tbody> </table> <p>Cable Select for Master/Slave (Kablo Secici) Master (Factory default) (Master-Efendi) Slave (Jumper Parking Position)(Slave-Köle)</p> <p>Şekil 1.42: Master/slave ayarları için jumper seçenekleri</p>	PK	CS	DS	Key	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	<p>Şekil 1.39’da gösterildiği gibi jumper diye adlandırılan ve iki noktayı kısa devre etmeye yarayan parçayı sabit diskin üzerinde bulunan tablodan yararlanarak master noktasına bağlayın. Böylece ikinci bir cihazı aynı EIDE kablosuna bağlayacağınız zaman önceliği işletim sisteminin yer alacağı bu cihaza vermiş olursunuz.</p>
PK	CS	DS	Key														
•	•	•	•														
•	•	•	•														
•	•	•	•														

4) Sabit diskin vidalarını kaybetmeyin. 3.5" lik sabit disk kasanın içindeki 3.5" lik yuvaya yerleştiriniz.

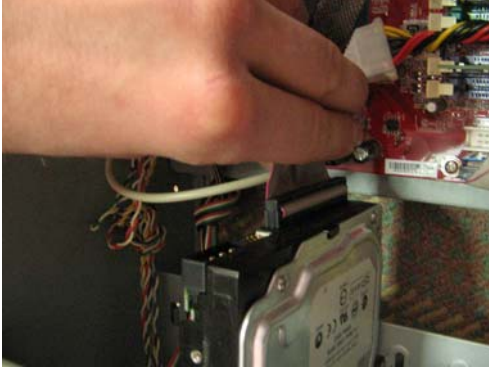


Şekil 1.43: Sabit diskin kasa içine yerleştirilmesi

Sabit disk yerleştirirken benzer ikinci bir cihaz bağlandığında üstünde boşluk kalacak olmasına özen gösterin.

Böylece kasa içindeki hava sirkülasyonu sabit disk için engellenmemiş olur. Eğer sabit disklerin ısınmasından endişeleniyorsanız, özel olarak satılan sabit disk fanlarından kullanmanız faydalı olacaktır.

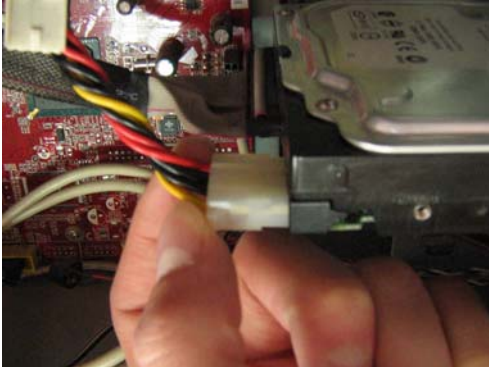
5) EIDE kablosunun bir ucunu sabit diske bağlayınız.



Şekil 1.44: EIDE kablosunun sabit diske bağlanması

Şekil 1.39'da görüldüğü gibi kablonun EIDE konnektörünün çıkıntılı kısmının çentik hizasına gelmesine dikkat edin. Ayrıca kablonun orta kısmından uzakta uç noktalardan birine daha yakın başka bir konnektör bulunur. EIDE kablosunun, bu konnektörü sabit diske yakın olmasını sağlayacak ucunun bağlanmasına dikkat edin. Böylece ikinci bir cihazı rahatlıkla bağlayabilirsiniz.

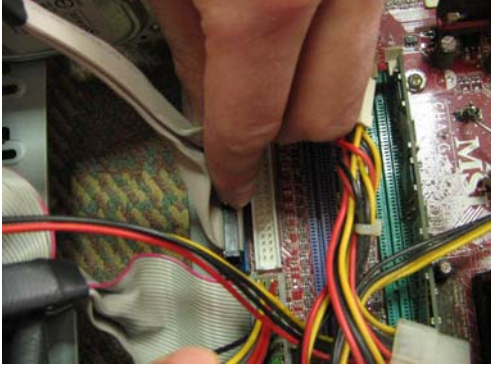
6) Güç kablosunu bağlayınız.



Şekil 1.45: Güç kablosunun bağlanması

Şekil 1.39'da görülen güç kablosu bağlantı noktasına güç kablosunu bağlayın. Güç kablosunun sarı renkli hattı (+12V) sağ tarafa, kırmızı renkli hattı (+5V) sol tarafta kalacaktır.

7) EIDE kablosunun diğere ucunu ana karta bağlayınız.



Şekil 1.46: EIDE kablosunun ana kart üzerine takılması

Bu işlem için ana kartın IDE1 yuvasını seçmeniz tavsiye edilir.

8) Sabit diski vidalayınız.



Şekil 1.47: Sabit diskin vidalanması

Sabit diskin 3.5'lik yuvalara tutturulmasını sağlayan dört adet vida bağlantı noktası vardır. Sabit diskin üzerindeki bu bağlantı noktalarını kullanarak işlemi gerçekleştirin.



NOT: Bu işlem basamakları SCSI ve SATA disk sürücülerini için de uygulanabilir. Yalnız ara birimleri farklı olduğundan bu cihazların kurulumlarıyla ilgili kitapçıkların dikkatlice incelenmesi faydalı olacaktır.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu bölümde, 1 no.lu öğrenme faaliyetinde anlatılan konular hakkında bilginizi ve yeteneğinizi ölçmek amacıyla çoktan seçmeli sorular sorulacak ve uygulamalı test yapılacaktır. Maddeleri duyarlılıkla yanıtlamanız önerilir.

A. ÖLÇME TESTİ

- IDE erkek konnektörü üzerinde kaç pin vardır?
 - 40
 - 80
 - 79
 - 39
- Manyetik disk üzerinde '1' bilgisi hangi durumda oluşur?
 - Okuma kafasına elektrik ilk uygulandığında.
 - Okuma kafasına elektrik uygulanıp hemen ardından enerji kesildiğinde
 - Okuma kafasına elektrik uygulandıktan sonra zıt yönlü ikinci bir elektrik uygulandığında
 - Okuma kafasına ard arda iki defa aynı yönde elektrik uygulandığında
- Sabit disk montajında aşağıdaki adımlardan hangisi dikkat edilmesi gereken bir adım değildir?
 - 5,25" yuvaların boş olup olmadıklarını kontrol etmek.
 - Montaja başlamadan önce enerjinin kesilmiş olmasını sağlamak.
 - Montajı yapılacak sabit disk sürücüsünün vidalarını güvenli bir yere kaldırmak.
 - Sabit disk sürücüsünü hava sirkülasyonundan en iyi yararlanacak şekilde montajlamak.
- Aşağıdakilerden hangisi SATA ve PATA disk sürücülerin farklarından **değildir**?
 - Güç girişleri farklıdır.
 - Veri kabloları farklıdır.
 - SATA'da noktadan noktaya bağlantı, PATA'da master/slave bağlantı vardır.
 - SATA sürücüler 5V, PATA sürücüler 12V kullanır.
- Aşağıdakilerden hangisi SATA'nın bir standardı değildir?
 - SATA1
 - Fast SATA
 - SATA2
 - ESATA

6. Aşağıdakilerden hangisi SCSI sabit disk sürücülerini için **kesinlikle** söylenebilir?
- A) SCSI sürücüler her zaman IDE sürücülerden daha hızlıdır.
B) Yalnızca SCSI sürücülerde birden fazlasının aynı anda çalışabilme özelliği vardır.
C) SCSI sürücüler sunucu uygulamalarında birden fazla kullanıldıklarında PATA sürücülere göre daha yüksek performans sunarlar.
D) SCSI kullanmak ATA sürücülere göre her koşulda daha iyidir.
7. Sabit disk sürücülerini için kullanılan aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?
- A) Uygun BIOS güncellemesi ve host denetleyicisiyle SATA ve PATA sürücüler birlikte çalıştırılabilir.
B) SATA ve PATA sürücüler kesinlikle birlikte çalıştıramaz.
C) Ultra-360 SCSI arabiriminde veri iletim hızı 320KB/s'dir.
D) SCSI host denetleyicisine aynı anda yalnızca 2 cihaz bağlanabilir.
8. Kişisel bir bilgisayar için aşağıdaki arabirimlerden hangisi harici disk sürücüsü bağlantısında tercih edilen bir arabirimdir?
- A) IDE
B) USB
C) SATA
D) SCSI
9. Paralel ATA'yla çıkılmış en yüksek veri hızı ne kadardır?
- A) 133MB/s
B) 150MB/s
C) 100MB/s
D) 300MB/s
10. SCSI sürücülerle ilgili olarak aşağıda söylenenlerden hangisi **yanlıştır**?
- A) Birden fazla SCSI sürücünün aynı hatta bağlanması durumunda sonlandırıcı kullanılması gerekir.
B) SCSI sürücüler sahip oldukları teknoloji nedeniyle diğer arabirimde üretilen sürücülere göre biraz daha pahalıdır.
C) Aynı hatta bağlı her bir SCSI cihazın bir ID numarası vardır.
D) SCSI cihazlar aynı kablo üzerine bağlanırken master/slave ayarı yapılmalıdır.

DEĞERLENDİRME

Ölçme sorularının çoğunu doğru yanıtlamış ve eksiklerinizi gözden geçirmişseniz bir sonraki öğrenme faaliyetine geçebilirsiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Manyetik disk sürücülerinden floppy sürücülerini öğrenecek ve montajını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

1970'li yılların başından 1990'lı yıllara kadar floppy disk sürücülerinde ne gibi değişikliklerin yaşandığını araştırarak, günümüzde artık pek kullanılmamalarının nedenlerini tartışın.

2. FLOPPY (FERROMANYETİK) DİSKLER

2.1. Disket Sürücünün Görevi

PC'ler için hard disk sürücüler geliştirilmediği dönemlerde floppy sürücüler işletim sistemini taşımak amacıyla kullanılmaktaydı. Sabit disklerin kişisel bilgisayarlarda yaygınlaşmasıyla birlikte disket sürücüler uygulama yazılımlarının ve diğer tür verilerin taşınması ya da yedeklenmesi amacıyla kullanılmaya başlandı.

2.1.1. Disket Sürücü Nedir?

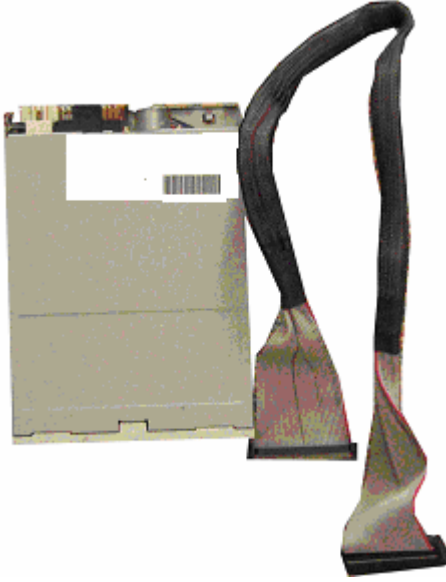
Disket sürücüler, ses kaset teybine benzer olarak metal kaplı dairesel küçük bir plastiğe bilgi yazan ve o parçadan bilgi okuyan kayıt cihazlardır. Bir floppy disk çeşidi olmasına karşın piyasada disket sürücüler için yaygın olarak FDD (Floppy Disk Driver) adı kullanılmaktadır.



Şekil 2.1: Disket sürücüde kullanılan 3,5" disketin ön ve arka yüzü



Şekil 2.2: Dahili 3,5"lik disket sürücünün ön yüzü



Şekil 2.3: Dahili 3,5" disket sürücüsü ve FDD veri kablosu



Şekil 2.4: USB arayüzlü harici 3,5" disket sürücüsü

Tarihin ilk floppy disk sürücüsü (FDD) 1967 yılında IBM firması tarafından geliştirilmişti. Bu ilk geliştirilen modelde 8" diskler (*sonradan anılan adıyla 'disket'*) kullanılmaktaydı. Ardından 5,25" disket sürücüsü geliştirildi ve 1981 yılında IBM firmasının ilk kişisel bilgisayarında (PC) kullanıldı.

Yıllar içinde sürekli değişen disketlerin kapasiteleri 3,5" **HD (High Density – Yüksek Yoğunluk)** versiyonlarıyla 1,44MB değerine ulaşmıştır. 1990'lı yılların ortalarına kadar oldukça popüler olan disket sürücüler, yeni taşınabilir kayıt ortamlarının gelişimiyle (CD-RW, USB-hafıza vb.) kullanımları azalmış ve ilk kez 1998 senesinde Macintosh firmasının iMac modellerinde kullanımdan kaldırılmıştır.

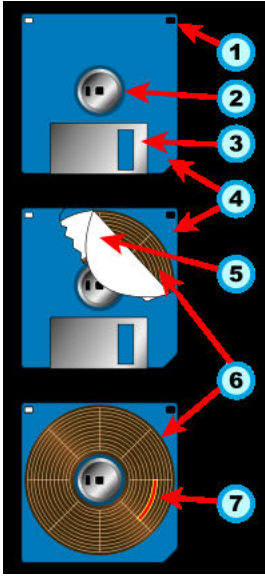
Ancak pek çok PC üreticisinin eskiye uyumluluk endişeleri dolayısıyla (*BIOS ayarlarıyla eski disket sürücülerini kullanmak mümkündür*) ve disket sürücülerin hâlâ özel kullanım alanlarının bulunması nedeniyle PC bilgisayarlarda kullanılmaya devam etmektedir.

Floppy disketler, veri taşınmasında az kullanılmakla birlikte aşağıdaki uygulamalarda hâlâ kullanılmaktadır:

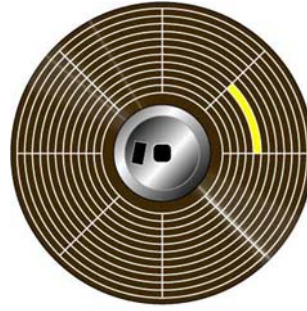
- Sistem arızası durumunda yazılım geri yüklemesi yapmak amacıyla
- Kişisel bilgisayarlarda BIOS güncellemesi yapmak amacıyla
- Kişisel bilgisayarı saf DOS ortamında açabilmek ve disket üzerinden virüs taraması yapmak amacıyla

2.1.2. Disketin Yapısı ve Çalışması

Disketler, sabit disklerle benzer olarak iz ve sektörlerden oluşan malzemelerdir. Yapılarında ses ve video kasetlerinde kullanılan banda benzeyen dairesel bir bant kullanılır. Ancak iz ve sektörlerden oluşmaları nedeniyle veriler ses ve video kasetlerinde olduğu gibi sıralı yazılmaz. Örneğin dosyanın bir parçası 1 nu.lu sektörde yer alıyor ve ikinci parçası 15 nu.lu sektörde yer alıyorsa, yazma/okuma kafası 1'den 15. sektöre gidebilir. Aradaki sektörlerin okunmasına gerek yoktur.



Şekil 2.5: 3,5'' disketin parçaları



Şekil 2.6: Ferromanyetik malzeme kaplamalı bandın (disk) iz (track) ve sektörlere ayrılması

Şekil 2.5'te sert plastikten yapılmış malzemeyle koruma altına alınmış olan disketin parçaları gösterilmektedir. Şekil 2.6'da ise verilerin manyetik kayıt ilkesine göre yazıldığı manyetik bandın iz ve sektör yapısı gösterilmiştir. Şimdi kısaca bu parçaları tanıyalım:

1- Yazma Koruma Sekmesi: Bu sürgü, açık olduğunda diske bilgi yazılamaz.

2- Göbek: Disket sürücünün, diski döndürmesi için kullanılan parçadır.

3- Disket Okuma Sürgüsü - Shutter: Disket, disket sürücünün içine yerleştirildiğinde bu sürgü sürücü tarafından açılır ve disket okuma/yazma işlemi için hazır hâle getirilir.

4- Plastik Kaplama: Ferromanyetik malzeme kaplamalı diskin korunması amacıyla kullanılan parçadır.

5- Kâğıt: Bandın çizilmesini engelleyen çok yumuşak ve ince olarak yapılmış kâğıt.

6- Manyetik Disk: Verilerin yazıldığı bant.

7- Disk Sektörü: Disket diskleri de sabit disklerde olduğu gibi sektörlerden oluşur.

2.1.3. Disket Sürücünün Yapısı ve Çalışması

Disket sürücü aşağıdaki parçalardan oluşmaktadır:

Okuma/Yazma Kafaları: Disketin her iki tarafında da bulunur ve birlikte hareket ederler. Ancak tam olarak karşılıklı durmamaktadırlar. Disketin her iki yüzüne de veri yazmada kullanılırlar. Daha geniş olan kafa, veri silmede kullanılır; böylece yeni bilginin geniş temiz bir alana yazılması sağlanmış olur.

Sürücü Motoru: Manyetik diski göbek parçasından tutarak döndürmek için kullanılır ve dakikada 300-360 devir (RPM) hıza sahiptir.

Adım Motoru: Yazma/okuma kafasını uygun iz üzerine getirmede kullanılan motordur. Adım motorlar, belli bir dönme açısında adım adım ilerleyen motorlardır.



Şekil 2.7: Disket sürücünün iç görünüşü



Şekil 2.8: Disket sürücünün okuma kafası

Mekanik Çerçeve: Bir çeşit manivela koluna sahip olan bu mekanizma sayesinde disketin okuma sürgüsü açılır ve sürücünün yazma/okuma kafası çift taraflı diskle temas kurar.

Devre Kartı: Diske yazılacak veriyi yazma/okuma kafasına uygulayan ya da diskten okunan manyetik veriyi işleyip anlamlı dijital seviyeye çıkartan elektronik devre kartıdır. Ayrıca adım motorun her bir ize erişmesini sağlayan elektronik devre de buradadır.



NOT: Diskete veri yazabilmek için sabit disklerde olduğu gibi formatlama işleminin yapılması gerekir. Formatlama işlemiyle disketin üzerinde başlangıç adresi oluşturulur. Böylece ilk kez veri yazılacağı zaman yazma işlemi başlangıç adresinden başlar.

Disket sürücüler, günümüz disk sürücülerine kıyasla son derece yavaş cihazlardır. Disk yüzeyine bilgi yazılacağı zaman önce silme bobini veri yazılacak alandan daha geniş bir alanı temizler (yazma sırasında komşu izlerin zarar görmesini engellemek için) ve ardından yazma işlemi gerçekleşir.

2.2. Zip Sürücünün Görevi

1994'ün başlarında **Iomega** firması tarafından piyasaya sürülen bir veri depolama aygıtıdır. Piyasaya ilk çıkan versiyonu 100MB'lık kapasiteye sahipken zaman içerisinde kapasitesi 2GB'a kadar yükseltilmiştir. Bir floppy çeşidi olup zamanının 1,44MB'lık disketleriyle kıyaslandığında son derece büyük bir kapasite farkı ortaya çıkmaktadır.

2.2.1. Zip Sürücü Nedir?

Zip sürücüler, disket sürücüler gibi 3.5" floppy diskleri kullanan veri depolama cihazlarıdır. Kullandığı floppy diskler hemen hemen 1,44MB'lık floppy diskler kadar olup disket sürücüyeye göre veri transfer hızı ve veri kapasitesi çok daha fazladır.



Şekil 2.9: 3,5" zip sürücü disketi



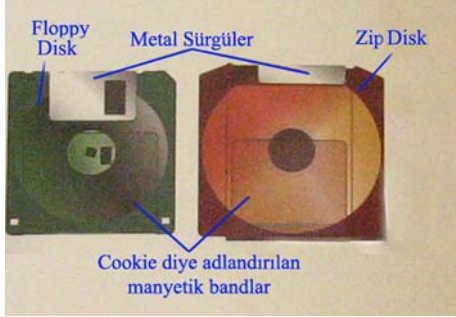
Şekil 2.10: ABD standardı priz kullanan harici zip sürücü

Zip sürücüler piyasaya ilk çıktıklarında sunduğu yüksek veri kapasitesiyle kısa sürede büyük ilgi gördü. Ancak yüksek fiyatları ve bazı stratejik hatalar nedeniyle tamamen FDD'lerin yerini alacak bir standart hâline gelemedi.

Piyasaya sürüldüklerinden kısa süre sonra (1990'lı yılların sonlarında) CD yazıcılardaki fiyat düşüşleri ve ardından çok daha küçük boyutlu flash hafızaların (**flash memory**) piyasaya çıkması zip sürücülerin yaygınlaşmasını engelledi.

2.2.2. Zip Sürücünün Yapısı ve Çalışması

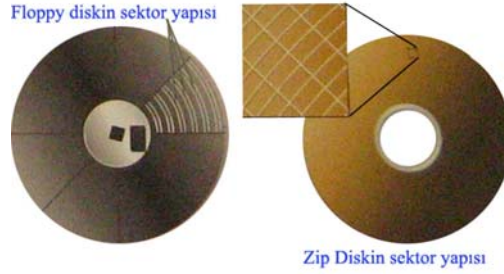
Zip sürücüler çok değişik ara birimlerle bilgisayarlara bağlanmaktadır. Bilgisayarlara dahili olarak bağlanan modellerinde IDE ya da SCSI arayüzü kullanılırken, harici modellerinde paralel port, SCSI ve USB kullanılmaktadır. Orijinal zip sürücüsünün veri transfer hızı yaklaşık 1MB/s ve ortalama tarama süresi 28ms'dir.



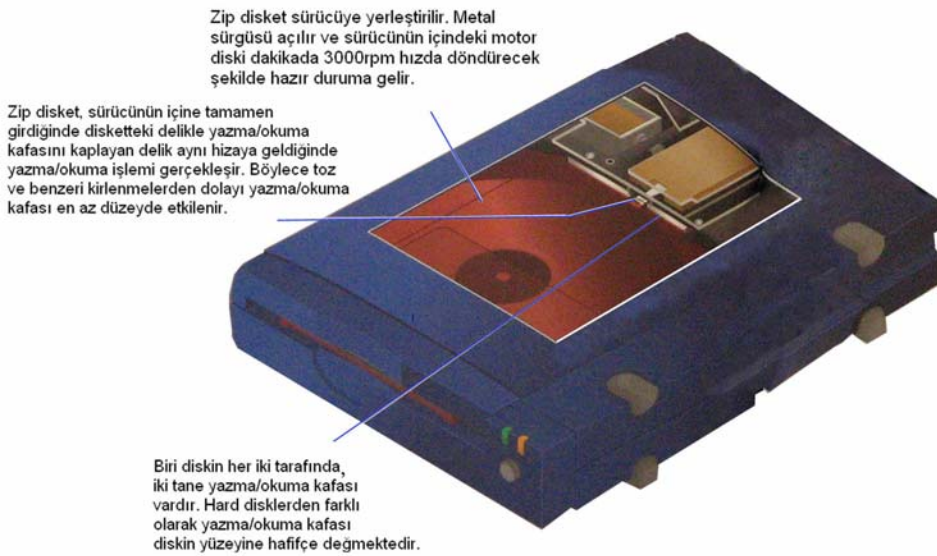
Şekil 2.11: Floppy ve zip diskler

Zip disklerin sektör ve iz yapısı floppy disklerden farklıdır. Floppy disklerde diskin dışına doğru gittikçe izlerin boyutu büyür. Ancak diskin her yerinde izler aynı sayıda sektöre sahip olduğundan diskin dışına doğru boşa harcanan alan boyutu artar.

Zip disklerin yüzeyi ise çok daha küçük sektörlerle bölünmüş olup her bir sektör aynı boyuttadır. Bu nedenle zip disklere çok daha fazla veri kaydedilebilir.



Şekil 2.12: Floppy ve zip disklerin sektör yapıları



Şekil 2.13: Zip sürücünün çalışma ilkesi

Floppy sürücülerden ayrı olarak zip sürücülerde yazma koruması hem yazılımsal hem de donanımsal olarak mevcuttur. Disk üzerine yazılan bir bilgi aracılığıyla (**metadata**) diskin yazma korumalı olup olmayacağı belirlenir. Koruma kaldırılacağı zaman bilgisayardan sürücüye ilgili komut gönderilir ve disk üzerindeki metadata verisi değiştirilir.

2.3. Teyp Yedekleme (Tape Back-up) Sürücüleri

Teyp sürücüleri, bilgilerin manyetik bir teyp kaseti üzerine kaydedildiği ve daha çok veri yedeklemede ya da arşivlemede kullanılan cihazlardır. Teyp sürücüleri, **sıralı erişim (sequential access)** ilkesine sahiptir. Diğer bir ifadeyle istenen bilgiye gitmek için o bilgiden önce gelen tüm bilgilere gidilmesi gerekir (ses kasetlerinde olduğu gibi).

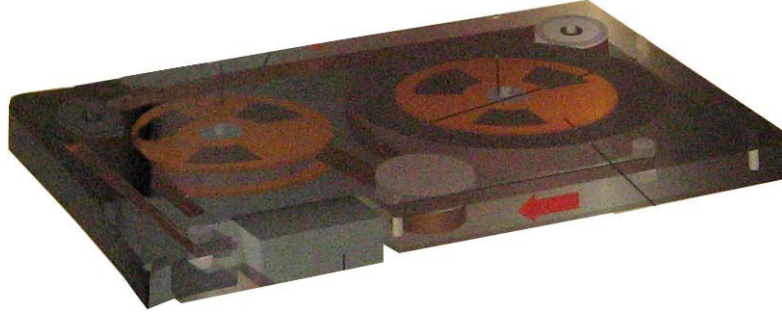
Sıralı erişim yapmalarından dolayı çok hızlı olmamalarına karşın kullanılan kasetlerin uzun ömürlü ve düşük fiyatlı olması, veri arşivlemede önemli bir pay almalarını sağlamaktadır. Çeşitli bağlantı arayüzleriyle üretilmektedir. Genellikle SCSI arayüzü tercih edilmekte olup; paralel port, IDE, USB, FireWire ve optik fiber arayüzleri de kullanılmaktadır. Kayıt hızları 160MB/s'ye kadar çıkabilmektedir.



Şekil 2.14: Teyp sürücü ve çeşitli teyp kasetlerinin FDD disketle karşılaştırılması

Teyp sürücüleri ve teyp kasetleri çeşitli formatlarda üretilmektedir:

Digital Data Storage (DDS), Digital Linear Tape (DLT), Linear Tape-Open (LTO), Advanced Intelligent Tape (AIT) ve Quarter Inch Cartridge (QIC) teyp sürücü türleridir. Şekil 2.15'te QIC teyp yedekleme sürücüsünün kaseti gösterilmiştir.



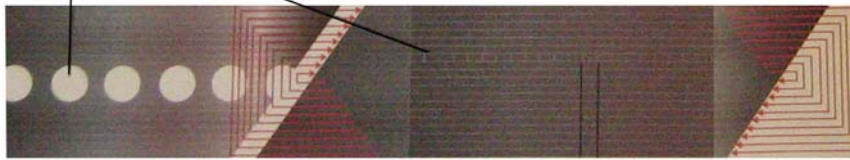
Şekil 2.15: QIC teyp yedekleme sürücüsü kaseti

Bilgisayarınıza kurulu QIC teyp yedekleme cihazı yazılımı aracılığıyla yedekleme komutu verdiğinizde, sabit diskinizin FAT bilgisi yedeklenecek bilgiyi konumlandırmak amacıyla okunur. Yazılım PC'nizin içindeki bir **geçici belleğe (buffer)** dosya bilgilerini yazar. Her bir dosyaya bir başlık (header) bilgisi yazılır. Böylece hangi dosyanın sabit diskin neresinde yer aldığı, diğer bir ifadeyle her bir dosyanın dizin ağacı bilinir.

Teyp sürücüsünde yer alan bir hata denetleme mekanizmasıyla, hata denetimi gerçekleştirilir ve ardından teyp sürücü denetleyicisi teyp hareketini başlatmak üzere teyp mekanizmasına sinyalleri gönderir. Denetleyici sürücünün yazma kafasına bir dizi bilgi gönderir. Pek çok teyp sürücüsü üç parçalı yazma okuma kafasına sahiptir. **Okuma-Yazma-Okuma** şeklinde sıralanan kafanın bu özelliği sayesinde geçici bellekten gelen bilgi bir yandan yazılırken, diğer yandan ikinci okuma kafası yardımıyla yazılan bilgi okunur ve karşılaştırma işlemi yapılır. Yazılan ve okunan bilginin birbirini tutması durumunda geçici bellek boşaltılır ve teyp sürücüsü disk verisinin sonraki bölümüne geçer.

Okuma kafasının her bir deliğe gelmesi durumunda yazma kafası sonraki ize geçer. Tüm bilgi teyp kasetine yazıldıktan sonra teyp kaseti dosyalarının segman konumları ve iz bilgilerinin tutulduğu klasör bilgisi güncellenir.


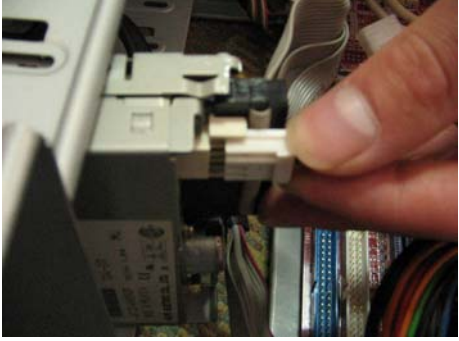
Bir QIC teyp 20-32 paralel iz içerir. Teyp tamburun sonuna her yaklaştığında hareketi ters döner ve bir sonraki ize konumlanır. Her iz 512 ya da 1024 byte'lık bloklara ve 32 blok içeren segmanlara ayrılmıştır. Her bir segmanın 8 bloğu hata düzeltme kodları içermektedir. Ayrıca her bir bloğun sonunda sürücü CRC (cyclic redundancy check) denen ek bir hata düzeltme kodu hesaplar. Pek çok yedekleme yazılımı 0 nolu izin başında yedeklenen dosyaların klasörü için bir alan tahsis eder.



Şekil 2.16: Teyp bandının iz ve blok yapısı

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>1) Disket sürücünün FDD veri kablosunu disket sürücüye takınız.</p>  <p>Şekil 2.17: FDD veri kablosunun disket sürücüye takılması</p>	<p>FDD kablosunun bir tarafı parçalıdır. Parçalı olan kısım, disket sürücüye bağlanmalı ve kablunun kırmızı kenarı sol tarafta kalmalıdır.</p>
<p>2) Disket sürücüyü kasanın 3,5" disket sürücü yuvasına yerleştiriniz.</p>  <p>Şekil 2.18: Disket sürücünün yuvasına takılması</p>	<p>Veri kablosunu disket sürücü yuvası içinden geçirin ve disket sürücüyü ön paneli çıkıntı oluşturmayacak şekilde kalana kadar içeri doğru sürükleyiniz.</p>
<p>3) FDD kablosunun diğer ucunu hemen ana kart besleme kablosunun yakınında yer alan FDD soketine bağlayınız.</p>	<p>FDD kablosunun kırmızı kenarı FDD soketinin solunda kalacak şekilde bağlanmalıdır.</p>

 <p>Şekil 2.19: FDD veri kablosunun ana kart üzerindeki sokete takılması</p>	
<p>4) Güç kablosunu disket sürücünün güç bağlantı noktasına takınız.</p>  <p>Şekil 2.20: Güç kablosunun takılması</p>	<p>Disket sürücünün hemen sağ tarafında, veri kablosunun bağlandığı kısmın üstünde güç kablosu soketi bulunmaktadır. Kablo soketi tek taraflı girecek şekilde tasarlandığından yanlış bağlama gibi bir durum söz konusu değildir.</p>
<p>5) Disket sürücüyü uygun şekilde vidalayınız.</p>	<p>Disket sürücüyü vidalamayı ihmal etmeyiniz..</p>



NOT: Zip ve Tape Back-up sürücülerin veri yolu standardına göre bilgisayarlara montajı farklılık göstermektedir. Bu cihazların kullanım kitapçıklarından yararlanarak montajlarının yapılması faydalı olacaktır.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu bölümde, 2 no.lu öğrenme faaliyetinde anlatılan konular hakkında bilginizi ve yeteneğinizi ölçmek amacıyla farklı türden sorular sorulacak ve uygulamalı test yapılacaktır. Maddeleri duyarlılıkla yanıtlamanız önerilir.

A. ÖLÇME TESTİ

1. Bir QIC Tape sürücüsünün kaset bandı kaç byte'lık bloklara ayrılmıştır?
A) 512 ya da 1024
C) 256 ya da 512
B) 128 ya da 256
D) 64 ya da 128
2. Aşağıdakilerden hangisi bir floppy sürücü **değildir**?
A) 3.5" disket sürücü
C) Zip sürücü
B) Tape back-up sürücü
D) Flash bellek sürücüsü
3. Aşağıdakilerden hangisi zip sürücünün floppy disket sürücüye göre daha fazla veri tutabilmesinin nedenidir?
A) Okuma kafasındaki teknoloji farkı
B) Dönüş hızının daha fazla olması
C) Disk yapısının daha küçük ve eşit dilimli sektörlerden oluşması
D) Birden fazla disk kullanılması
4. Floppy disketin kullanılabilmesi için hangi işlemin yapılması gerekir?
Yanıt:.....
5. Teyp back-up sürücüleri tekniğini kullanır.

DEĞERLENDİRME

Ölçme sorularının çoğunu doğru yanıtlamış ve eksiklerinizi gözden geçirmişseniz bir sonraki öğrenme faaliyetine geçebilirsiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Optik sürücülerden CD, DVD ve Blu-Ray sürücülerini tanıyacaksınız ve montajını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Optik disklerin ilk duyurulduğu 80'li yıllardan günümüze kadar yazma ve okuma hızlarında nasıl bir ilerleme gerçekleştiğini araştırıp sonuçları arkadaşlarınızla paylaşın.

3. OPTİK DİSKLER



Şekil 3.1: Çeşitli optik sürücüler ve bir optik disk

3.1. CD-ROM ve CD-Writer Sürücüler

1983 senesinde Philips ve Sony firmalarının Audio CD'lerin genişletilmiş bir versiyonu olarak veri depolayabilme özelliğine sahip **CD-ROM** diskleri ve CD-ROM sürücü teknolojisini duyurmalarından günümüze kadar optik sürücü teknolojisinde çok büyük gelişmeler yaşandı.

CD-ROM sürücülerin bilgisayarlarda ilk kullanılmaya başlanması 1985 senesine rastlamaktadır. ROM kelimesi, bu sürücülerde kullanılan CD'lere önceden bilgi yazılmış olması ve bu bilginin değiştirilemez olması gerçeğinden ileri gelmektedir. CD-ROM

sürücülerde 650MB'lık bilgi saklanabilmektedir. Bu bilgi miktarı, 74 dakikalık dijital ses bilgisine ya da 74 dakikalık VCD formatında film bilgisine karşılık gelmektedir.

İlerleyen yıllarda **CD-Writer (CD yazıcı)** cihazların ucuzlamasıyla birlikte CD-ROM sürücülerde kullanılmakta olan tek defalık yazılabilen **CD-R (CD-Recordable)** disklerle alternatif olarak yeniden yazılabilir CD'ler olan **CD-RW'ler (CD-ReWritable)** piyasaya sürüldü. Tek defalık yazılabilir CD-R ve yeniden yazılabilir CD-RW'lerin ucuzlaması buna paralel olarak da CD yazıcı cihazların yaygınlaşmaya başlaması veri yedeklemede CD'lerin kullanımını büyük ölçüde yaygınlaştırdı.

CD-ROM sürücüler ve CD yazıcılar farklı ara birimlerde karşımıza çıkmaktadır. Dahili olanlarda en çok kullanılan ara birim IDE olup, SCSI ara birimine sahip CD yazıcılarda kullanılmaktadır. Harici disk sürücülerde en çok tercih edilen ara birim USB'dir. Ayrıca USB ara biriminin olmadığı dönemlerde dahili optik sürücüler harici olarak kullanmayı sağlayan ve bilgisayara paralel porttan bağlanan dönüştürücüler de kullanılmıştır.



NOT: Ahead Nero gibi bazı özel CD yazma yazılımları yardımıyla CD'lerin sınır değeri olan 650MB değeri 700MB'ın üzerine çıkartılabilmektedir.

3.1.1. CD'nin Yapısı

CD 'Compact Disk' kelimelerinden gelmektedir. Polikarbonat plastikten üretilmişlerdir. CD'ler yaklaşık 1,2mm kalınlığında olup, polikarbonat malzeme biçimlendirildikten sonra ince bir yansıtıcı alüminyum tabakayla kaplanır (şekil 3.2). Polikarbonat plastik malzeme üzerinde, mikroskobik boyutlarda baloncuk benzeri boşluklar meydana getirilir (şekil 3.3). Ardından alüminyum yapıyı korumak için ince bir akrilik katman oluşturulur. CD etiketi bu katman üzerine basılır.

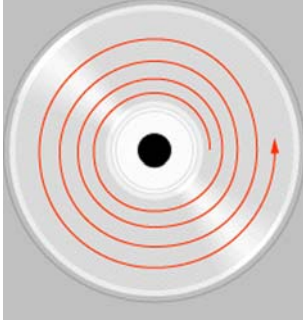


Şekil 3.2: Veri kaydı yapılmış CD-ROM'un malzeme yapısı



Şekil 3.3: CD-ROM'un yüzey yapısı

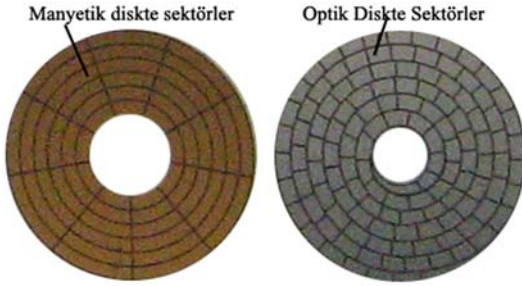
Lazer ışın huzmesi boşluklara denk geldiğinde optoelektronik algılayıcıya geri dönmeyecek şekilde saçılır. Ancak düz bölgelere gelen lazer ışın huzmesi, optoelektronik algılayıcıya doğrudan geri döner.



Şekil 3.4: CD'nin spiral şeklindeki iz yapısı

CD'lerin en önemli özelliği manyetik disklerden farklı olarak spiral şeklinde tek bir izden oluşmalarıdır (şekil 3.4). Spiral yapı CD'nin iç kısmından dış kısmına doğru ilerlemektedir. Bu yapı sayesinde standart olarak 12 cm çapında üretilen CD'lere alternatif olarak daha küçük boyutlu ve daha az kapasiteli CD'lerde üretmek mümkündür.

İzlerin genişliği 0,5 mikron (metrenin milyonda biri) ve spiral izin her bir sırası arasındaki mesafe 1,6 mikron kadardır. Bu nedenle spiral şeklindeki izin uzunluğu oldukça fazladır (düz bir şekilde açıldığı düşünülecek olsa 5 km uzunluğu bulunmaktadır).



Şekil 3.5: Manyetik ve optik disklerin sektör yapılarının karşılaştırılması

CD'lerin sektör yapısı da manyetik disklerle göre farklıdır. Manyetik diskte açısal hız her yerde aynıdır. Bu nedenle diskin dış tarafı iç tarafa göre daha hızlı döner. Ayrıca diskin dışına doğru sektörlerin boyutu artmaya başlar.

Ancak CD'lerde spiral izin her bir sektörü eşit boyuttadır. CD sürücülerde sabit doğrusal hız (**constant linear velocity**) diye adlandırılan bir okuma tekniğiyle okuma hızı duruma göre değiştirilir. CD'nin dış taraflarına

yaklaştığında hız yavaşlatılırken iç taraflara doğru hız yükseltilir.

CD'ler, farklı koruyucu malzemeler kullanılarak yapılmaktadır. Bu durum CD'lerin kalitelerini belirleyen bir unsurdur ve okuma işleminin yapıldığı yüzeyin renginden bu farklılık anlaşılabilir.

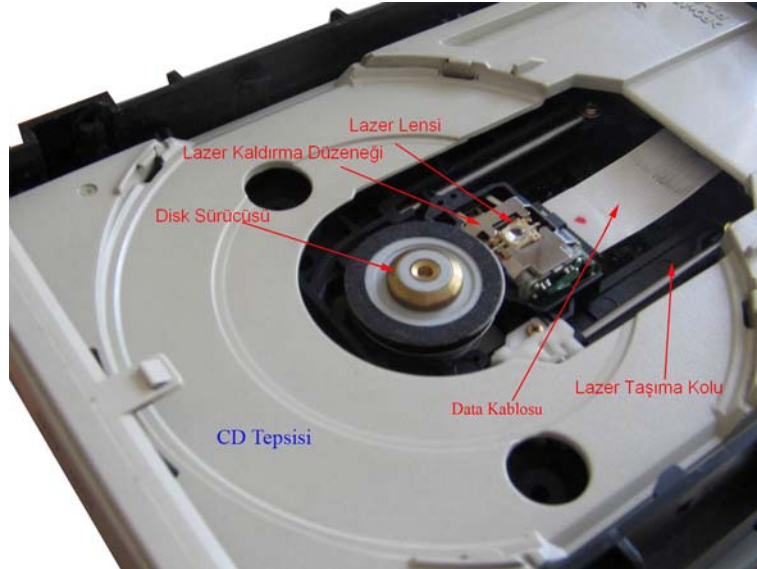
3.1.2. CD Sürücünün Yapısı ve Çalışması

CD sürücünün görevi CD üzerinde oluşturulmuş olan ve bilgi anlamına gelen ('0' ve '1') boşluk benzeri çukurları algılamaktır. Çukurların ne kadar küçük olduğu düşünülecek olursa, CD sürücülerin ne kadar kararlı çalıştıkları daha iyi anlaşılır. CD sürücünün *tray* diye adlandırılan tepsisine CD'nin ayna gibi gözükken kısmı lazere denk şekilde yerleştirilir (etiket yukarıda kalır).



Şekil 3.6: 40X veri okuma hızına sahip CD-ROM sürücü

CD sürücüler, çalışma hızlarıyla anılmaktadır. CD sürücülerin saniyede okuyabildikleri maksimum veri hızı X harfiyle harflendirilir ve 1X 150kB/s'ye karşılık gelmektedir. CD sürücülerin, ulaştıkları en yüksek veri transfer hızı 52X'dir. Bu hız aynı zamanda CD sürücünün içinde bulunan sürücü motorun dönme hızıyla da ilişkili olduğundan çok daha hızlı CD sürücülerin yapılması pratik olarak uygulanabilir değildir. Şekil 3.7'de CD sürücünün temel bileşenleri gösterilmiştir.



Şekil 3.7: CD-ROM sürücünün donanım yapısı

CD-ROM sürücüler; yalnızca veri okumak amacıyla kullanılan cihazlar olup, çok iyi odaklanmış lazer ışınlarını CD yüzeyine gönderir. Lazer ışınları polikarbonat katman içinden geçer ve alüminyum katmandan yansır ve ışıktaki değişimleri algılayan **optoelektronik** bir malzemeye çarpar. Lazer ışınlarının, çukurlardan ve düz yüzeylerden yansması farklıdır. Optoelektronik cihaz yansımadaki farklılığı algılar. Her değişim bit olarak algılanır ve bitler byte'ları oluşturur. Elde edilen bilgi anlamlı veri bloklarına dönüştürülür ve **DAC**'a (Sayısal Analog Dönüştürücü - *doğrudan ses çıkışı için*) ya da bilgisayara gönderilir.



NOT: Kavram karmaşasını engellemek için CD-ROM sürücüsü terimini bilgisayarlarda kullanılan ve çok farklı türden dijital veriyi okuyan cihazlar için kullanabiliriz. CD sürücü terimini ise farklı özelliklere sahip tüm CD okuyucu ya da yazıcıları için kullanabiliriz.

CD-ROM sürücüler ya da CD sürücüler genel olarak üç ana bileşenden oluşur:

Sürücü Motoru: Sürücü motoru, diski döndürür. Çok kararlı olarak kontrol edilen ve okunan CD bölgesine göre hızı değişen bir motordur.

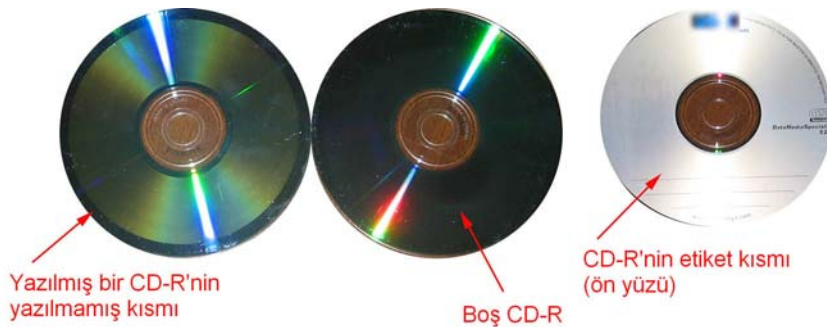
Lazer Düzeneği: Bir lazer ve lazer düzeneğinden oluşan bu sistem aracılığıyla CD üzerindeki çukurlar okunur.

Lazer Taşıma (İzleme) Düzeneği: Bu düzenek sayesinde, lazer düzeneği hareket ettirilir ve CD üzerindeki iz mikron çözünürlüğü hassasiyetinde izlenir.

3.1.3. Kaydedilebilir CD'lerin Yapısı

Kaydedilebilir CD'leri, silinemeyen **CD-R** (CD Recordable) ve silinebilen **CD-RW** (CD ReWritable) olarak ayırabiliriz. CD-ROM diskler daha önceden yazılmış bilgiyle gelirken, CD-R diskler boş olarak piyasaya sürülür. Bu CD'lere kapasiteleri ölçüğünde bilgi yazılabilir, ancak bilgi silinmesi söz konusu değildir.

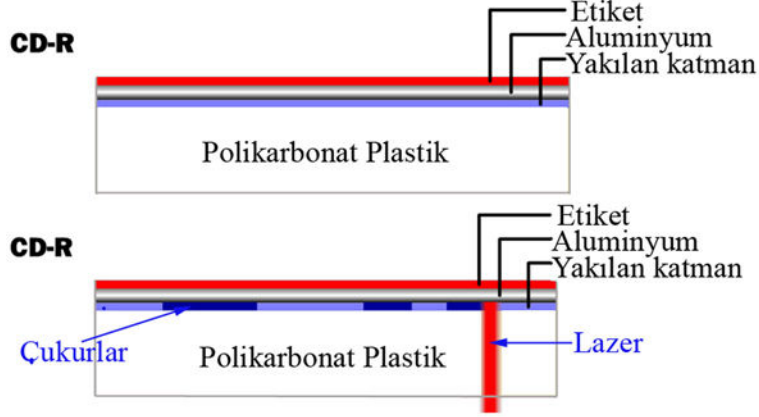
CD-R'lere veri yazarken CD'nin kapatılması ya da açık bırakılması denen bir kavram vardır. Eğer CD-R kapatılırsa, CD'de yer olsa bile daha fazla bilgi yazmak söz konusu olamaz. Açık bırakıldığı takdirde kalınan yerden veri yazılabilir. Şekil 3.8'de üzerine bilgi yazılan bir CD'yle boş bir CD-R'nin karşılaştırılması yapılmıştır. Fark oldukça belirgin bir şekilde ortaya çıkmaktadır.



Şekil 3.8: Yazılmış ve yazılmamış CD-R arka ve ön yüzü

CD'lere bilgi yazılması **CD yakmak (CD Burning)** olarak bilinir. Gerçekten de lazer ışınlarıyla polikarbonat yüzeyin yakılması söz konusudur. Şekil 3.9'da CD yakma işleminin nasıl gerçekleştiği gösterilmiştir. Yakılan katman ilk durumda saydamdır ve ışığı geçirir

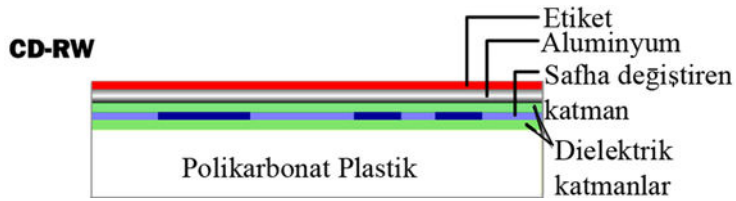
(tüm ışık alüminyum yüzeyden algılayıcıya geri yansır). Yoğunlaşmış lazer ışınına maruz kalan bölgeler opak duruma (karanlıklaştırılır) gelir. Opak bölgeler, ışığı algılayıcıya geri yansıtmaz.



Şekil 3.9: CD-R'de yakma işleminin gerçekleştirilmesi

Böylece belli bölgelerin karanlıklaştırılması ve diğer bölgelerin de saydam bırakılması suretiyle CD-ROM'lardaki çukurları taklit eden bir yapı oluşturulur. Nasıl ki CD-ROM'larda düz bölgeler ışığı optoelektronik algılayıcıya geri yansıtıyorsa CD-R'lerde de saydam bölgeler bu işi görür. Opak bölgeler ise CD-ROM'lardaki çukurlara karşılık gelir.

CD-RW'lere ise özel yazılımlar kullanarak ya da varsa işletim sisteminin kendi özelliğinden yararlanarak bilgi yazılabilir ve silinebilir. Boş CD-RW'nın yazılabilir katmanı ilk durumda kristalize durumdadır. Kristalize yapının erime noktasına kadar yakılmasıyla bilgi işleme süreci başlatılır. Oluşturulan bilginin silinmesi için yazma lazeri kadar güçlü olmayan silme lazeri kullanılır. Silme lazeriyle daha önce yakılmış olan kristalize yüzey eritilemez, ancak yüzeyin yeniden kristalize olmasını sağlayacak kadar ısıtma işlemi yapılabilir. Böylece yazılabilir yüzey eski hâline kavuşturulur.



Şekil 3.10: CD-RW'nın yapısı

3.1.4. CD Yazıcının Yapısı ve Çalışması

CD yazıcıların görünüm bakımından CD-ROM sürücülerden ayrılan bir yanı yoktur. Ayrıca iç yapıları bakımından da belirgin bir farklılık yoktur. CD yazıcıların farkı lazerin kullanılmasındaki farktan ileri gelir.



Şekil 3.11: CD-Writer (yazıcı)



Şekil 3.12: CD yazıcının iç donanımı

Şekil 3.12’de görüldüğü gibi CD yazıcının lazer düzeneği CD-ROM sürücününkine benzer. Ancak gerçekte **okuma lazeri**, **yazma lazeri** ve **silme lazeri** olmak üzere üç lazer bulunur.

Yazma lazeri okuma ve silme lazerlerine göre çok daha güçlüdür. Böylece yazma lazeriyle CD-R ve CD-RW’ın kristalize yüzeyini eritecek sıcaklıklara çıkılabilir.

Kristalize yüzeyin yazılan kısımları saydam (transparan) yapısını kaybeder ve karanlıklaşır. Karanlık bölgeler ‘0’, saydam kalan bölgelerse (dokunulmayan bölgeler) ‘1’ olarak kodlanır (*CD-ROM’larda da düz bölgeler ‘1’, çukurlar ‘0’ olarak yorumlanır*).

Silme işleminde silme lazeri kullanılır. Silme lazeri; okuma lazerinden daha güçlü olup, yazma lazeri kadar güçlü değildir. Silme lazeriyle kristalize yapısını kaybetmiş olan bölgeye kristalize özelliği geri kazandırılır.

CD yazıcılar üç farklı hız değeriyle karşımıza çıkar. Bunlar üç farklı sayıyla gösterilir. Örneğin 40/12/48 ya da 40X/12X/48X gibi değerler CD sürücünün kapağı üzerine yazılır. Bu değerler sırasıyla **yazma(write)** / **yeniden yazma(rewrite)** / **okuma(read)** şeklindedir.

İlk X	/	İkinci X	/	Üçüncü X
CD-R yazma		CD-RW yazma		CD okuma



NOT: CD yazıcının en üst yazma hızına çıkabilmesi için kullanılan yazılabilir CD'lerin de o hızlarda yazılabilir olması gerekir. Aksi durumda kullanılan yazılabilir CD'nin yazılma hızı ne kadarsa o hız değerinde yazma işlemi gerçekleşir.

Soru: Üzerinde 36X Recordable yazan bir CD-R diski 48X/12X/48X özelliğine sahip bir CD yazıcıya taktığınızı düşünün. Bu durumda cihazınızın çıkabileceği en yüksek yazma hızını belirtin.

Yanıt: 48X/12X/48X teknik özelliğine sahip bir cihazın ilk X değeri CD-R yazma değeri olduğundan en yüksek yazma hızı 48X'dir. Ancak kullandığımız CD en fazla 36X hızında yazılabilir olduğundan cihazın çıkabileceği hız da 36X'dir.

3.2. DVD-ROM ve DVD-Writer Sürücüler

DVD bir disk dış görünümüyle CD'ye çok benzer. Fakat CD'ye göre üretim teknolojisinin daha ileri olması nedeniyle çok daha fazla kapasiteye sahiptir. Sahip olduğu yüksek kapasite nedeniyle yüksek çözünürlüklü ve 2 saatten uzun MPEG-2 formatında kodlanmış bir sinema filmi tutabilir.

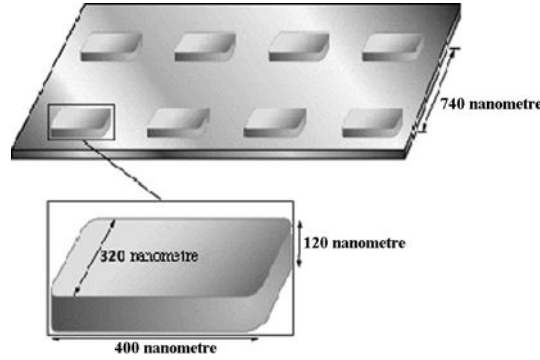
İlk DVD sürücülerin 1997 yılında tüketici pazarına sunulmasıyla birlikte yavaş yavaş CD teknolojisinin yerini almaya başladı. Pazara sundukları ilk günden buyana çok farklı türleri ortaya çıktı. Bu süreç içerisinde veri kapasiteleri de sürekli değişti. Standart bir DVD diskte 4,7GB kadar veri saklayabilmek dolayısıyla bir CD'nin 7-8 katı kadar kapasiteye sahip olmak mümkündür. Üretim teknolojisindeki ilerlemelerle bu değer 17GB'a kadar yükseltilmiştir.

CD yazıcılarda olduğu gibi DVD yazıcıların da fiyatlarında yaşanan düşüş ve sunduğu yüksek kapasite nedeniyle veri yedeklemede DVD'ler ön plana çıkmıştır. DVD disklerinde **DVD-ROM**, **DVD±R**, **DVD±RW** ve **DVD-RAM** gibi çeşitleri bulunmaktadır.

3.2.1. DVD'nin Yapısı

DVD 'Digital Video Disk' kelimelerinden gelmektedir. CD'ye göre katman teknolojisi farklı olup, yüzeyinde yer alan boşluklar çok daha küçüktür.

DVD-ROM diskler de CD-ROM diskler gibi tek bir izden meydana gelmektedir. Şekil 3.13'te DVD-ROM bir diskte çukurların boyutu ve izin her bir sırası arasındaki mesafe gösterilmiştir.



Şekil 3.13: DVD-ROM diskin yapısı

Tablo 3.1’de DVD ve CD’nin yüzey yapılarının karşılaştırması yapılmıştır.

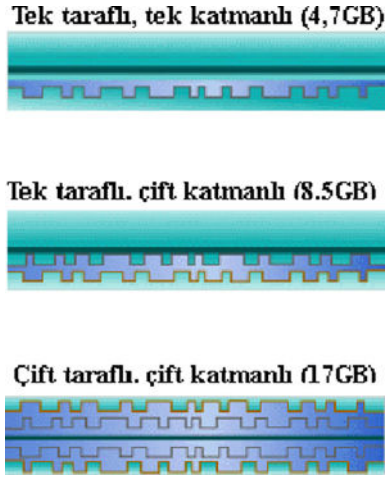
Tablo 3.1: CD ve DVD’nin karşılaştırılması

Özellik	CD	DVD
İz Aralığı	1600 nanometre	740 nanometre
Minimum Çukur Uzunluğu (tek-katmanlı DVD)	830 nanometre	400 nanometre
Minimum Çukur Uzunluğu (çift-katmanlı DVD)	830 nanometre	440 nanometre

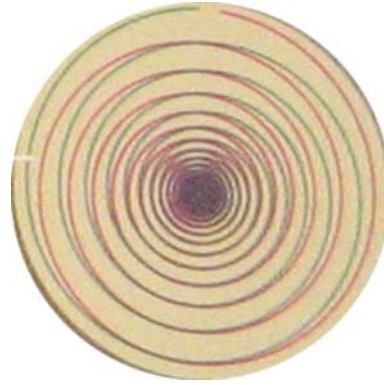
DVD’nin iz aralığı CD’nin iz aralığından 2.16 kez daha küçüktür. Aynı şekilde çukur genişliği de 2.08 kez daha küçüktür. Bu iki değeri çarparsak tek taraflı-tek katmanlı bir DVD’de çukur sayısının CD’nin 4,5 katı olduğunu hesaplarız. Ancak tek taraflı-tek katmanlı bir DVD’nin CD’nin 7 katı kadar veri saklayabildiğini söylemiştik. O zaman geri kalan fark nereden gelmektedir?

Bu fark DVD’lerde kullanılan hata denetim kodundan ileri gelmektedir. CD’lerde kullanılan hata denetim kodu çok eskidir ve oldukça büyük bir yer kaplamaktadır. DVD’lerde ise yazılan bilginin çok büyük kısmını ham bilgi oluşturmaktadır.

Yazılabilir DVD teknolojisi oldukça farklı standartlarda karşımıza çıkmaktadır. Bu durum çoğu kullanıcının kafasını karıştırır. Şekil 3.14’te farklı yapılarda DVD’ler gösterilmiştir. DVD’ler sahip oldukları katman kadar birbirinden farklı ize sahiptir. İki katmanlı bir DVD’de izler farklı yönlerde döner.



Şekil 3.14: Farklı katman yapılarına sahip DVD'ler



Şekil 3.15: Çift katmanlı bir DVD'de spiral izler

DVD disklerin en önemli farklarında birisi katmanlı üretilibilmeleridir. Böylece veri kapasiteleri değiştirilebilir. Tablo 3.2'de mevcut DVD'lerin kapasiteleri verilmiştir.

Tablo 3.2: Farklı biçimlerdeki DVD'lerin kapasiteleri

Biçim	Kapasite	Karşılık Geldiği Film Süresi
Tek-kenarlı/tek-katman	4.38 GB	2 saat
Tek-kenarlı/çift-katman	7.95 GB	4 saat
Çift-kenarlı/tek-katman	8.75 GB	4.5 saat
Çift-kenarlı/çift-katman	15.9 GB	8 saatten fazla

İlk kez 1996 yılında bilinen optik disklerden farklı bir DVD standardı duyuruldu. **DVD-RAM (Random Access Memory)** olarak adlandırılan bu teknolojide sabit disklerdekine benzeyen iz yapısı kullanılmıştır.

DVD-R, DVD+R, DVD-RW, DVD+RW ve DVD+/-RW standartlarından farklı olarak DVD-RAM diskler floppy ve sabit disklerde olduğu gibi doğrudan kullanılabilir. Diğer yazılabilir DVD'lerde özel yazma yazılımları kullanılması gerekirken, DVD-RAM'lere doğrudan bilgi yazılabilir.

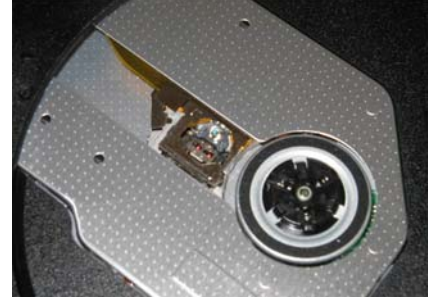
3.2.2. DVD Sürücülerin Yapısı ve Çalışması

DVD sürücüler de CD sürücülerin çalışma ilkesine sahiptir. DVD sürücülerde de yüzey alanlarını okumak için lazer kullanılır. DVD sürücülerde çukurların genişliği daha ufak olduğundan kullanılan lazerin dalga boyu daha küçük olmalıdır. Bu nedenle CD

sürücülerde **infraruj lazer** kullanılırken DVD sürücülerde **kırmızı lazer** kullanılır. DVD sürücülerde eskiye uyumluluk olduğundan CD'ler de çalıştırılır.

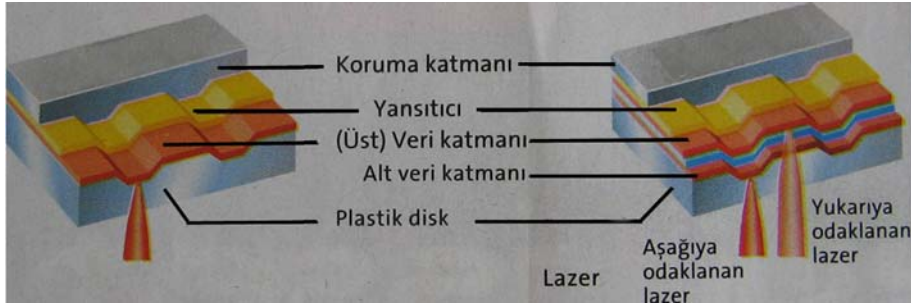


Şekil 3.16: Dahili IDE DVD sürücünün kasa içine montajı



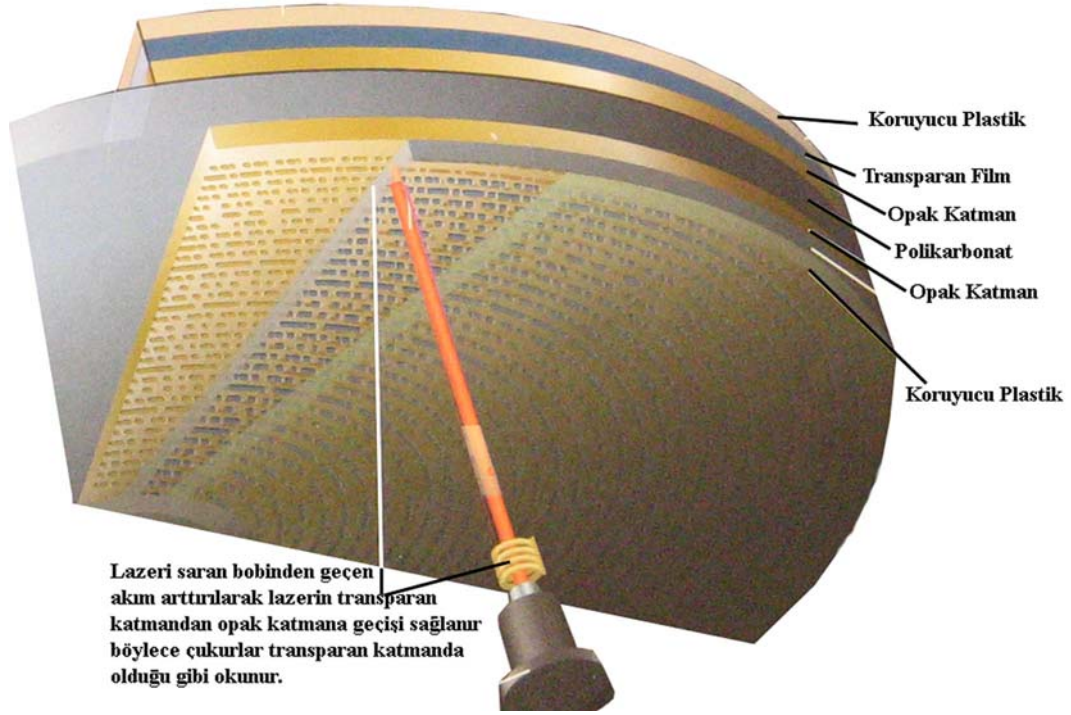
Şekil 3.17: DVD+RW yazma özelliğine sahip bir DVD sürücünün iç görünüşü

Şekil 3.18'de tek katmanlı ve çift katmanlı bir DVD'de lazerin nasıl odaklandığı gösterilmiştir.



Şekil 3.18: Tek katmanlı ve çift katmanlı DVD'de lazerin odaklanması

DVD sürücülerin lazerinde şekil 3.19'da gösterildiği gibi akım bobini bulunmaktadır. Bu bobinden geçen akımın artırılmasıyla birlikte lazerin ikinci katmana odaklanması sağlanır.



Şekil 3.19: Çift taraflı çift katmanlı bir DVD'nin kesit görüntüsü



NOT: Yazılabilir DVD'ler yapılarında kullanılan malzeme nedeniyle piyasada '+' ve '-' olarak ayrılmıştır. Her iki tip yazılabilir DVD'lerin de çift katmanlı olanları vardır. Dikkat edilmesi gereken DVD yazıcı alırken hem '-', hem de '+' yazılabilir DVD'leri destekliyor olmasıdır. Aksi durumda örnek olarak '-' yazılabilir bir DVD'yi desteklemeyen bir DVD yazıcıda DVD-R, DVD-RW diskleri kullanabilmek söz konusu değildir.

Sonuç olarak piyasada bulabileceğiniz en kapsamlı DVD yazıcı DVD±R/RW,-RAM ±R ÇK (çift katmanlı) özelliğine sahip bir DVD yazıcıdır. Böyle bir cihazla hem DVD-RAM'leri hem de çift katmanlı +/- yazılabilir ve silinebilir DVD'leri kullanabilmek mümkündür.

DVD sürücüler ve yazıcılar da CD sürücülerde olduğu gibi çeşitli X değerleriyle karşımıza çıkar. DVD cihazlarda X 1,35MB/s'ye karşılık gelmektedir. Aşağıda 5 adet X değerine sahip bir DVD yazıcıda her bir X'in ne anlama geldiği gösterilmiştir. Ancak bu değerler yalnızca DVD diskler içindir. DVD yazıcılar aynı zamanda CD yazıcı olarak da kullanılabilirler. CD yazma hız değerleri de vardır. Çoğu DVD yazıcının CD yazma/okuma değerleri 48X/32X/48X değerinde olduğundan tablo 3.3'te gösterilmemiştir.

Tablo 3.3: Örnek bir DVD yazıcıda çeşitli hız değerleri

1	2	3	4	5
16X	8X	6X	4X	16X
+/- R	+RW	-RW	DVD+R ÇK	DVD-ROM

1.X Değeri: +/- malzeme yapısında tek seferlik yazılabilir DVD yazma hızı.

2.X Değeri: '+' malzeme yapısında RW DVD yeniden yazma hızı.

3.X Değeri: '-' malzeme yapısında RW DVD yeniden yazma hızı.

4.X Değeri: '+' malzeme yapısında çift katmanlı tek seferlik yazılabilir DVD yazma hızı.

5.X Değeri: DVD diskleri okuma hızı.

Soru: Bir DVD'nin en iç tarafında kalan 4,7MB'lık bilginin 16X okuma hızına sahip bir DVD sürücüde toplam okunma süresini hesaplayın.

Çözüm: $1X = 1,35\text{MB/s} \Rightarrow$ ve $16X = 16 \times 1,35 = 21,6\text{MB} \Rightarrow$

Süre = $4,7/21,6 \cong 0,21\text{s}$ 'dir.

ÖNEMLİ!: Bilindiği gibi CD ve DVD sürücülerin en yüksek okuma hız değerleri okunan optik diskin iç kısımlarına gelindiğinde gerçekleşir. Bu nedenle verilen örnekte DVD okuyucunun en yüksek okuma hızında çalıştığı varsayılmıştır.

Araştırma Ödevi: Piyasada satılmakta olan güncel bir DVD yazıcının X değerlerini not alın ve tablo 3.3'te gösterilen örneğe benzer bir tablo hazırlayın. Bulduğunuz cihazın modelini not almayı unutmayın.

3.3. HD-DVD ve Blu-Ray Sürücüler

1997 senesinde piyasaya girdiğinde dijital ses ve video görüntüsünde önemli bir teknolojik devrim gerçekleştiren DVD teknolojisinin ardından yavaş yavaş yeni varisler çıkmaya başladı.

Günümüzde mavi lazer teknolojisini kullanan **Blu-Ray** diskler yeni bir devrimin öncülüğünü yapmakta. Blu-ray diskler çok daha fazla boyutta **yüksek çözünürlüklü (high-definition)** video ve ses görüntüsü tutabilme yeteneğine sahiptir.



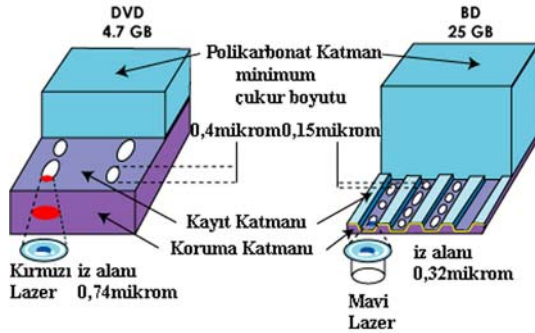
Blu-Ray disklerde mavi lazer teknolojisi kullanılmakta olup gündelik yaşamda kullanılan “blue-mavi” sözcüğünün bir ticaret markası olmaması gerektiği düşüncesinden “e” harfi kullanılmamıştır.

Şekil 3.20: Blu-Ray logosu

Standart bir DVD ile ek birkaç özelliğe sahip standart yoğunluklu 2 saatlik bir film tutulabilir. Ancak **HD (High Definition – Yüksek Çözünürlüklü)** televizyonların yayın standardı olan çok daha yüksek kaliteli ve yüksek yoğunluklu görüntüler standart DVD filmlerin ihtiyaç duyduğu bant genişliğinin 5 katı bir bant genişliğine gereksinim duymaktadır. Bu nedenle HD bir sinema filminin tek bir diskte tutulabilmesi için 5 katı kadar depolama kapasitesine ihtiyaç duyulmaktadır.

DVD disklerle aynı boyutta olan tek katmanlı bir blu-ray disk 27GB’a kadar veri tutabilir. Bu da 2 saatlik yüksek yoğunluklu video görüntüsüne karşılık gelmektedir. Çift katmanlı bir blu-ray disk ise 54GB’a kadar veri tutabilir.

Blue-ray disklerin nasıl olupta bu kadar fazla miktarda veri tutabildiğini anlamak için şekil 3.21’den yararlanabiliriz.



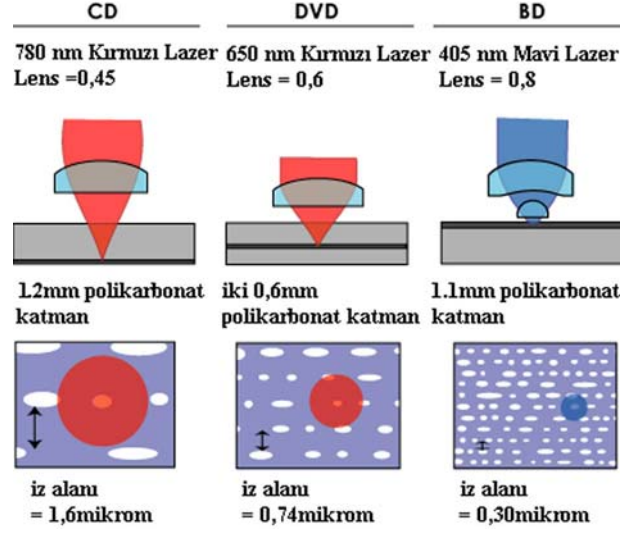
Şekil 3.21: DVD ve BD disklerin çukur yapılarının karşılaştırılması

Şekilde görüldüğü gibi bu kadar yüksek miktarda veriyi tutabilmek için çukurların boyutlarının küçültülmesi gerekmiştir. Ancak bu kadar nanometrik boyutlarda çukurların algılanabilmesi için çok kararlı ve çok daha küçük dalga boyuna sahip bir lazer teknolojisine ihtiyaç duyulmuştur.

Uzun yıllar süren çalışmalar sonucunda daha küçük dalga boyuna sahip (405nm) mavi lazer teknolojisi pratik uygulamasını bulmuş durumdadır.

DVD’de iki polikarbonat katman arasında veri tutulmaktadır. Lazeri katmanlar arasında gezdirmek oldukça güç bir iştir ve DVD’lerde yaşanan önemli sorunlardan biridir. Blu-ray disklerle yalnızca kapasite sorunu değil, DVD’lerin yaşadığı donanımsal kusurlar da ortadan kaldırılmıştır. Blue-ray disklerde 1.1mm kalınlığında polikarbonat bir katman üzerine veri katmanını yerleştirmek suretiyle DVD’de yaşanan lazeri odaklama kusuru ortadan kaldırılmıştır. Ayrıca okuma lensinin veri katmanına daha yakın olması sayesinde DVD

disklerde yüzey bozukluklarından kaynaklanan sorun da ortadan kaldırılmıştır. Şekil 3.22’de optik disklerin yüzey yapıları karşılaştırılmıştır.



Şekil 3.22: Optik disklerin yapısal karşılaştırılması

Ancak bu rekabetçi piyasa koşullarında yüksek çözünürlüklü dijital filmlerin depolanması için kullanılması düşünülen tek standart blu-ray değildir. Kendilerini yeni dijital sistemlerin tasarlanması konusunda kanıtlamış çeşitli firmalar kendi standartlarını oluşturmak için kıyasıya rekabet hâlinindedir.

Toshiba ve **NEC** firmalarının uzun yıllardır üzerinde çalıştıkları **HD-DVD (High Density – Yüksek Yoğunluklu)**, diğer adıyla **AOD (Advanced Optical Disk)** geliştirilen yeni standartlardan biridir. HD-DVD’nin DVD teknolojisiyle aynı temel formatı kullanması, benzer donanımla üretilmelerini ve dolayısıyla da blue-ray teknolojisine göre daha ucuza maledilmelerini sağlamaktadır. Ancak HD-DVD disklerin kapasitesi blue-ray diskler kadar değildir. Yeniden yazılabilir tek katmanlı HD-DVD 20GB, yeniden yazılabilir çift katmanlı HD-DVD ise 30GB kadar veri tutabilir.


Araştırma Ödevi: HD-DVD ve Blu-Ray teknolojilerine destek veren firmaları öğrenin. Bu iki disk türünde kullanılması düşünülen kopya koruma sistemi hakkında bilgi edinip elde ettiklerinizi arkadaşlarınızla paylaşın.

UYGULAMA FAALİYETİ

Optik disk sürücüleri farklı ara birimlerde karşımıza çıkmaktadır. Kişisel bilgisayarlarda kullanılan dahili optik sürücülerde yaygın olarak IDE ara birimi kullanılmaktadır. Bu uygulamada iki optik sürücünün PC bilgisayar kasasına montajının yapılması anlatılmıştır.



Şekil 3.23: IDE ara birimli ATAPI optik sürücünün bağlantı noktaları

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>1) Optik sürücülerin yerleştirileceği kapakları açınız.</p> 	<p>5,25" kapakların çentiklerini dikkatlice bastırarak kasadan kurtulmalarını sağlayınız.</p>

Şekil 3.24: Optik sürücü kapaklarının açılması

2) Montaj işlemi için birinci optik cihazı kasa içine yerleştiriniz. ve IDE kablosuyla güç kablosunu bağlayınız.



Şekil 3.25: Örnek DVD sürücü

ATX teknoloji bir kasa kullanmanız tavsiye edilir.

3) Montajı yapılacak ikinci optik sürücüyü kasa içine yerleştiriniz.



Şekil 3.26: İkinci optik sürücünün montajı

4) Bağladığımız optik sürücülerden birini master, diğerini ise slave olarak ayarlayınız.

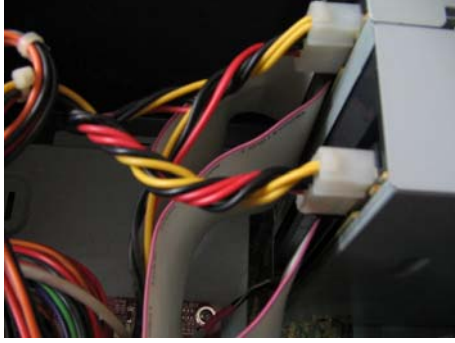
Default Jumper Settings:(Varsayılan Jumper Ayarları)

PK	CS	DS	Key	
•	•	•	•	Cable Select for Master/Slave (Kablo Seçici)
•	•	•	•	Master (Factory default) (Master-Efendi)
•	•	•	•	Slave (Jumper Parking Position)(Slave-Köle)

Şekil 3.27: Master/slave ayarları için jumper seçenekleri

Her iki optik sürücü de aynı IDE yuvasına bağlanacağından optik sürücülerden birinin master, diğerinin slave olarak ayarlanması gerekir. Master ve slave ayarları için donanımınızın üzerine bakınız.

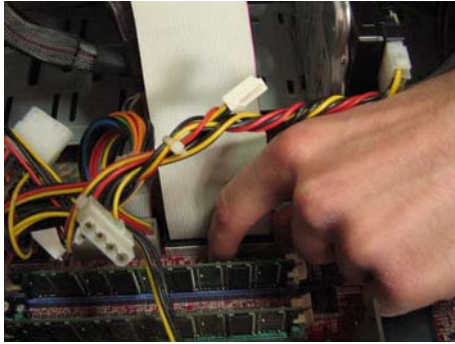
5) IDE kablosunun ortasına yakın bir yerde bulunan ara konektörü ikinci optik sürücüye bağlayınız.



Şekil 3.28: İkinci optik sürücünün kablo bağlantısı

Bilindiği gibi IDE kablolarının arasında yer alan konektör her iki uca eşit mesafede değildir. Yakın olduğu uç konektörü ikinci optik sürücüye bağlayınız.

6) IDE kablosunun ortasına yakın bir yerde bulunan ara konektörü ikinci optik sürücüye bağlayınız.



Şekil 3.29: IDE kablosunun ana karta takılması

IDE kablosunun diğer ucunu anakartın ikinci IDE yuvasına bağlayınız.

7) Her iki optik sürücüyü kasaya vidalayınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu bölümde, 3 no.lu öğrenme faaliyetinde anlatılan konular hakkında bilginizi ve yeteneğinizi ölçmek amacıyla çoktan seçmeli sorular sorulacak ve uygulamalı test yapılacaktır. Maddeleri duyarlılıkla yanıtlamanız önerilir.

A. ÖLÇME TESTİ

1. Blu-ray disk sürücülerde kullanılan lazerin dalga boyu nedir?
 - A) 650nm
 - B) 405nm
 - C) 780nm
 - D) 705nm
2. Aşağıdaki optik disklerden hangisi en yüksek veri depolama özelliğine sahiptir?
 - A) Çift katmanlı DVD
 - B) Çift taraflı çift katmanlı DVD
 - C) HD-DVD
 - D) Blu-ray
3. DVD sürücülerde X kaç byte'lık veri transfer hızına karşılık gelir?
 - A) 1MB/s
 - B) 1,35MB/s
 - C) 150KB/s
 - D) 0,5MB/s
4. Optik sürücülerle ilgili olarak verilen bilgilerden hangisi **yanlıştır**?
 - A) Kırmızı lazerin dalga boyu mavi lazerden daha küçüktür.
 - B) CD sürücülerde iz aralığı 1600nm'dir.
 - C) DVD sürücülerde iz aralığı 740nm'dir..
 - D) Blu-Ray sürücülerde iz aralığı 320nm'dir.
5. Optik sürücülerle ilgili olarak verilen bilgilerden hangisi **yanlıştır**?
 - A) CD-ROM'un kapasitesi 650MB'tır.
 - B) Tek katmanlı tek taraflı DVD'nin maksimum kapasitesi 4,7GB'tır.
 - C) CD-RW'ın kapasitesi 1,35GB'a kadar çıkmaktadır.
 - D) Tek katmanlı Blu-Ray diskin kapasitesi 27GB'tır.

6. Kapağının önünde 32/12/48 değerleri yazan bir optik sürücü için hangisi **söylenemez**?
- A) Kesinlikle bir DVD yazıcıdır.
B) Bir CD yazıcıdır.
C) CD-R yazma hızı 32X' dir.
D) CD okuma hızı 48X' dir.
7. Aşağıdakilerden hangisi CD'lerin özelliklerinden **değildir**?
- A) Constant linear velocity denen bir motor sürme sistemi kullanılır.
B) Tek bir izden oluşurlar.
C) Yansıtıcı olarak alüminyum malzeme tercih edilir.
D) 12 cm çapından daha küçük üretilemezler.
8. Optik disklerle ilgili aşağıda söylenenlerden hangisi doğrudur?
- A) Yazılabilir disklerde işlenen bölge '0', işlenmeyen bölge '1' olarak yorumlanır.
B) Sektörlere erişim hızı her yerde aynıdır.
C) Tüm optik sürücülerde aynı dalga boyunda lazer kullanılır.
D) CD'lerde kullanılan hata denetim kodu DVD'lere göre daha iyidir.
9. Aşağıdakilerden hangisi bir optik disk yazma standardı **değildir**?
- A) DVD-R.
B) DVD+RW
C) CD-RW
D) DVD+/-RAM
10. Aşağıdaki optik disk standartlarından hangisinin açılımı **yanlış** verilmiştir?
- A) CD (Compact Disk)
B) DVD (Digital Video Disk)
C) HD-DVD (High Definition DVD)
D) DVD-RAM (DVD Random Access Memory)

DEĞERLENDİRME

Ölçme sorularının çoğunu doğru yanıtlamış ve eksiklerinizi gözden geçirmişseniz modül değerlendirme kısmına geçebilirsiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

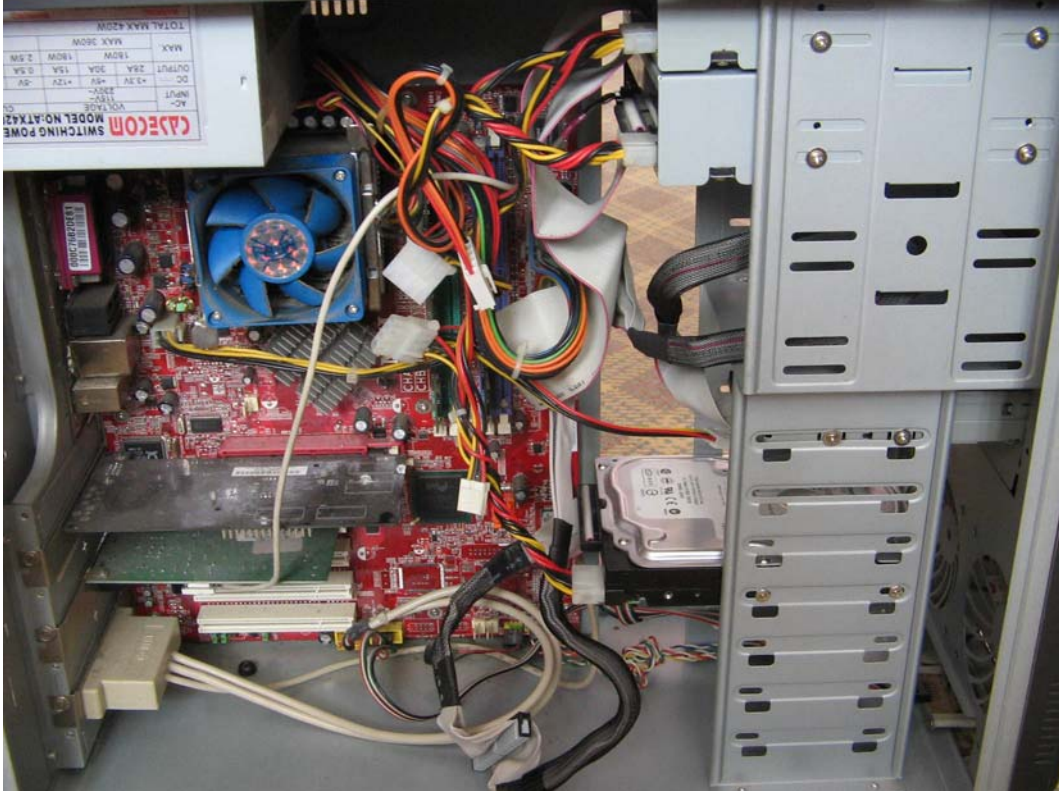
A. ÖLÇME TESTİ

1. Aşağıdakilerden hangisi bir Tape back-up sürücü formatı **değildir**?
 - A) Digital Data Storage (DDS)
 - B) Digital Linear Tape (DLT)
 - C) Quarter Inch Cartridge (QIC)
 - D) HD-DVD (High Density DVD)
2. Manyetik disk üzerinde '0' bilgisi hangi durumda elde edilir?
 - A) Okuma kafasına elektrik ilk uygulandığında
 - B) Okuma kafasına elektrik uygulanıp hemen ardından enerji kesildiğinde
 - C) Okuma kafasına elektrik uygulandıktan sonra zıt yönlü ikinci bir elektrik uygulandığında
 - D) Okuma kafasına ard arda iki defa aynı yönde elektrik uygulandığında
3. Aşağıdakilerden hangisi SATA ve PATA arasındaki bir fark **değildir**?
 - A) Sektör yapıları farklıdır.
 - B) Bilgisayarla veri transferi şekilleri farklıdır.
 - C) Veri iletim protokolleri farklıdır.
 - D) Veri transfer hızlarında fark vardır.
4. Aşağıdakilerden hangisi bir SCSI standardı **değildir**?
 - A) Fast SCSI
 - B) eSCSI
 - C) Ultra SCSI
 - D) SCSI-3
5. 100GB'lık sabit disk verisi binary (ikilik) sistemde yaklaşık kaç GB yapar?
 - A) 100GB
 - B) 97GB
 - C) 93GB
 - D) 103GB
6. Sabit diskte dosya oluşturulabilmesi için aşağıdakilerden hangisinin yapılması gerekir?
 - A) Düşük seviye formatlama yapılması gerekir.
 - B) Bir şey yapılmasına gerek yoktur.
 - C) Bir işletim sistemi kurulması gerekir.
 - D) Düşük seviyeli formatlamadan sonra yüksek seviye formatlama yapmak gerekir.

7. CD-ROM sürücülerde X kaç byte'lık veri transferine karşılık gelir?
- A) 100KB/s
B) 150KB/s
C) 300KB/s
D) 1,35MB/s
8. Aşağıdaki optik disklerden hangisinin iz aralığı en kısa olandır?
- A) Blue-Ray
B) CD
C) DVD ÇK
D) CD-RW
9. Aşağıdaki ara birimlerden hangisi harici bir ara birim **değildir**?
- A) eSATA
B) SCSI
C) Paralel Port
D) IDE
10. Polikarbonat malzeme için aşağıda söylenenlerden hangisi doğrudur?
- A) Lazeri yansıtma özelliği vardır.
B) Veriler bu katmana işlenebilir.
C) Verilerin işlendiği katmanlar bu katmanın üzerinde yer alır.
D) Uzun süre lazer ışınlarına maruz kalırsa deforme olur.

B. PERFORMANS TESTİ

Bu kısımda sizlerden bir uygulamayı baştan sona adım adım yapmanız istenecektir. Bu amaçla şekil 4.1’de gösterilen PC’yi örnek olarak alabilirsiniz.



Şekil 4.1: Performans testinde disk sürücülerini montajı yapılacak örnek bir PC

İşlem Basamakları	Öneriler
1) Şekil 4.1’de gösterildiği gibi benzer bir PC temin ediniz.	Üzerinde çalışacağınız PC elinizdeki koşullar veya değişen teknoloji nedeniyle daha farklı bir yapıda olabilir.
2) Tüm donanımın elektrik enerjisini kestiğinizden emin olunuz.	Ana güç kablosunun kasayla bağlantısını kesebilirsiniz.
3) Eğer kasa içine montajlanmış optik sürücüler varsa bunları çıkartınız.	Bunun için önce IDE kablolarını, ardından güç kablolarını çıkartınız. Benzer şekilde diğer disk sürücülerinin de bilgisayarla irtibatını kesiniz..

<p>4) Tüm disk sürücülerini sırasıyla kasadan dikkatlice sökünüz.</p>	<p>Bu sırada vidaları kaybetmemeye dikkat ediniz..</p>
<p>5) Tüm disk sürücülerini söktükten sonra önce floppy sürücüyü, sonra sabit disk sürücüyü ve en son aşamada optik sürücülerini kasaya dikkatlice montajlayınız.</p>	
<p>6) Her bir cihazın veri kablosunu ve güç kablosunu bağlayınız.</p>	
<p>7) Son aşamada tüm bağlantıları, master/slave ayarlarını ve kablo düzenini kontrol ederek gözünüze ilişkin kusurları gidermeye çalışınız.</p>	

C. DEĞERLENDİRME

GÖZLENECEK DAVRANIŞLAR	Evet	Hayır
IDE ve SCSI ara birimlerini ayırt edebiliyor musunuz?		
IDE ve SATA ara birimlerini ayırt edebiliyor musunuz?		
UDMA-66/100/133 sabit disk sürücülerin veri transfer hızlarını biliyor musunuz?		
SATA1,2,3 sabit disk sürücülerin veri transfer hızlarını biliyor musunuz?		
Farklı SCSI ara birimlerini ayırt edebiliyor musunuz?		
Paralel ATA için master/slave ayarı yapabiliyor musunuz?		
Farklı ara birimde sabit disk sürücüler için veri kablosunu bağlayabiliyor musunuz?		
Farklı ara birimde sabit disk sürücüler için güç kablosunu bağlayabiliyor musunuz?		
Farklı sabit disk sürücüsü ara birimlerini bilgisayara bağlayabiliyor musunuz?		
Floppy sürücülerini ayırt edebiliyor musunuz?		
3,5" disket sürücüyü kasa içine montajlayabiliyor musunuz?		
3,5" disket sürücünün veri kablosunu takabiliyor musunuz?		
3,5" disket sürücünün güç kablosunu takabiliyor musunuz?		
3,5" disket sürücüyü, ana kartın FDD yuvasına bağlayabiliyor musunuz?		
Optik disk sürücülerini ayırt edebiliyor musunuz?		
Optik diskleri ayırt edebiliyor musunuz?		
Optik disklerde ve sürücülerde veri transfer hız oranlarını biliyor musunuz?		
Optik disk sürücülerin bilgisayara bağlantısını yapabiliyor musunuz?		
Optik disk sürücülerinde master/slave ayarını yapabiliyor musunuz?		
Optik sürücülerde güç konektörünü bağlayabiliyor musunuz?		
İş güvenliğini sağlıyor musunuz?		
İşi vaktinde ve düzenli gerçekleştirebiliyor musunuz?		

Ölçme testinden en az 8 soruyu yanıtlamış ve performans testinde belirtilen davranışların büyük çoğunluğunu başarıyla uygulamışsanız modülü başarıyla tamamlamışsınızdır. İstenen sonucu alamamışsanız eksik olduğunuz noktaları tekrarlayın.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	C
3	A
4	D
5	B
6	C
7	A
8	B
9	A
10	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-3 CEVAP ANAHTARI

1	A
2	D
3	C
4	Formatlama
5	Sıralı erişim

ÖĞRENME FAALİYETİ-3 CEVAP ANAHTARI

1	B
2	D
3	B
4	A
5	C
6	A
7	D
8	A
9	D
10	C

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	D
2	D
3	A
4	B
5	C
6	D
7	B
8	A
9	D
10	C

ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- ÇAKIR Ali Yavuz, KARATAŞ Hakan, ÖNDER Mehmet, **Bilişim Teknolojilerinin Temelleri I: PC Donanım ve Yazılım Yardımcı Kitabı**, Sistem, İstanbul
- MEYERS Mike, **Renkli ve Resimli Kolay PC**, ALFA, 1.Baskı, 2003, İstanbul

KAYNAKÇA

- Ron White, Timothy Edward Downs, **How Computers Work**, QUE, 8th Edition, 2005, Indiana Polis
- GENÇ H. Hakan, **PC Donanımı Ders Notları**
- <http://www.chip.com.tr> (Mayıs 2006)
- <http://www.howstuffworks.com> (Mayıs 2006)
- http://en.wikipedia.org/wiki/Advanced_Technology_Attachment (Mayıs 2006)
- <http://geekspeak.org/articles/12> (Mayıs 2006)
- <http://en.wikipedia.org/wiki/SCSI> (Mayıs 2006)
- <http://www.transintl.com/technotes/scsi.htm> (Mayıs 2006)
- http://techpubs.sgi.com/library/dynaweb_docs/0650/SGI_EndUser/books/Octane2_OG/sgi_html/figures/ (Mayıs 2006)
- <http://micro.magnet.fsu.edu/electromag/computers/digitalvideodiscs/dvd.html> (Mayıs 2006)