

Bölüm 5: Giriş Çıkış

İşletim Sistemleri

Genel Bakış

- OS, G/Ç cihazlarını kontrol eder
 - Komut verir,
 - Kesmeleri yönetir,
 - Hataları işler
- Cihazlara kullanımı kolay arayüz sağlar
 - Cihazdan bağımsız
- Önce donanıma bak sonra yazılıma
 - Yazılımı vurgula
 - Katmanlar halinde yapılandırılmış yazılım
 - Disklere bak

Tipik Cihaz, Ağ Ve Veri Yolu Veri Hızları

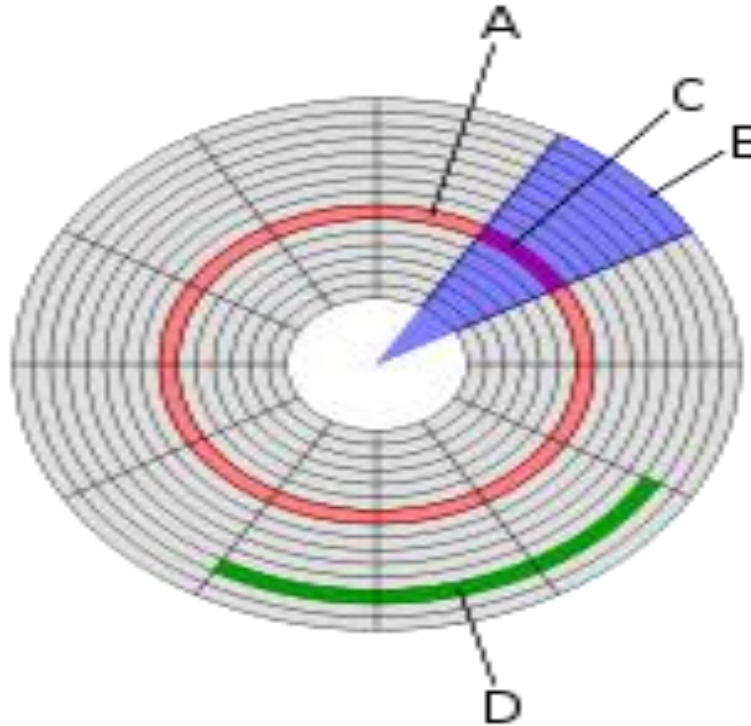
Device	Data rate
Keyboard	10 bytes/sec
Mouse	100 bytes/sec
56K modem	7 KB/sec
Scanner	400 KB/sec
Digital camcorder	3.5 MB/sec
802.11g Wireless	6.75 MB/sec
52x CD-ROM	7.8 MB/sec
Fast Ethernet	12.5 MB/sec
Compact flash card	40 MB/sec
FireWire (IEEE 1394)	50 MB/sec
USB 2.0	60 MB/sec
SONET OC-12 network	78 MB/sec
SCSI Ultra 2 disk	80 MB/sec
Gigabit Ethernet	125 MB/sec
SATA disk drive	300 MB/sec
Ultrium tape	320 MB/sec
PCI bus	528 MB/sec

Genel Bakış

- İki tip G/Ç cihazı - blok, karakter
- Blok- blokları birbirinden bağımsız olarak okuyabilir
 - Sabit diskler, CD-ROM'lar, USB bellekler
 - 512-32.768 bayt
- Karakter-blok yapısına bakılmaksızın karakterleri kabul eder
 - Yazıcılar, fareler, ağ arabirimleri
- Her şey uymaz, örn. saatler (clocks)
- Bölünme, OS'nin cihazlarla cihazdan bağımsız bir şekilde ilgilenmesini sağlar
 - Dosya sistemi bloklarla ilgilenir

Disk geometrisi

- A iz (track), B sektör, C geometrik sektör, D küme (cluster)



Cihaz Denetleyicileri

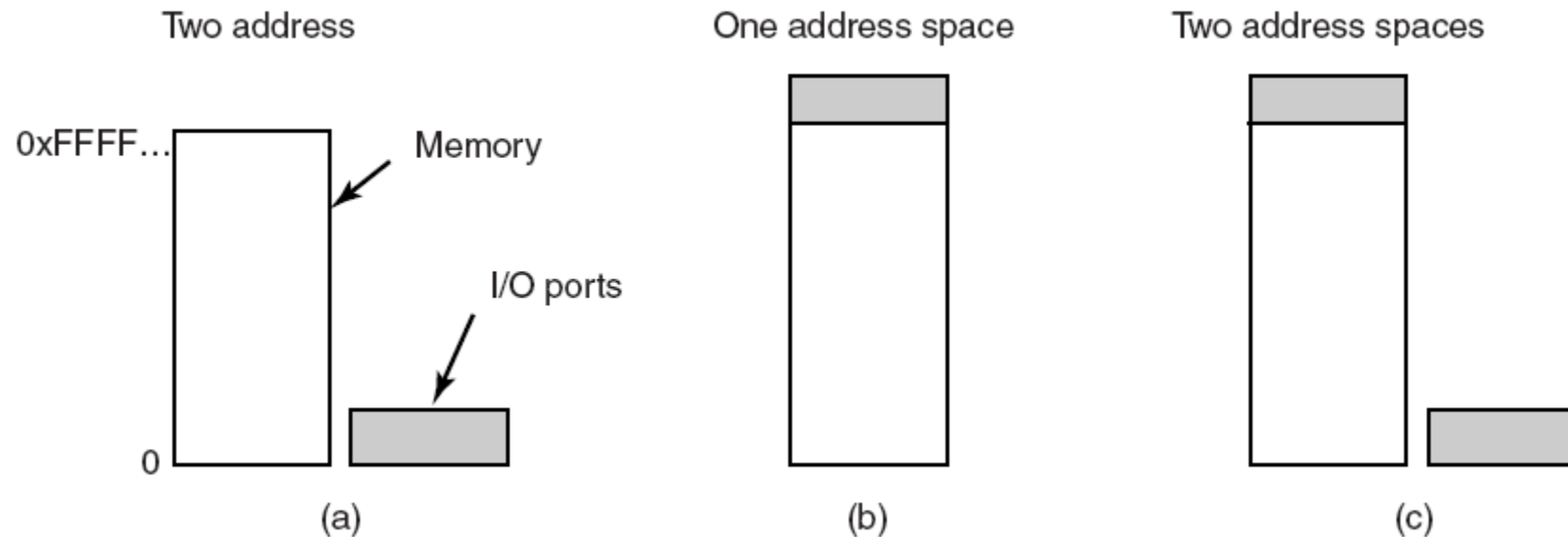
- I/O ünitesi 2 bileşene sahiptir - mekanik, elektronik (kontrol birimi)
- Denetleyici, bağlayıcı (connector) ve bir yongadan (çip) oluşur.
- Disk, iz başına 512 baytlık 10.000 sektöre sahip olabilir, Seri bit akışı, Eşzamanlama öncülü (preamble), 4096 bit/sektör, hata düzeltme kodu (error correcting code) oluşur, Öncül: sektör numarası, silindir numarası, sektör boyutu bilgisi içerir.
- Denetleyici, bit akışından blok oluşturur, hata düzeltme yapar, denetleyici içinde bulunan ara belleğe koyar
- Bloklar, diskten gönderilenlerdir.

Bellek Eşlemeli G/Ç

- Denetleyici, işletim sisteminin yazabileceği ve okuyabileceği yazmaçlara sahiptir
- Write - cihaza komut gönderir
- Read - Cihaz durumu okunur
- Cihazların işletim sisteminin okuyabileceği/yazabileceği veri arabelleği vardır (ör. ekranda pikselleri görüntülemek için kullanılan video RAM)
- CPU, yazmaçlar ve arabellekle nasıl iletişim kurar?

Bellek Eşlemeli G/Ç

- (a) Ayrı G/Ç ve bellek alanı. (b) Bellek eşlemeli G/Ç. (c) Hibrit.



CPU Yazmaç ve Arabelleği Nasıl Adresler?

- İlk tasarı
 - Read komutunu kontrol satırına koy
 - Adres satırına adresi koy
 - G/Ç alanını veya bellek alanını sinyal hattına koy
 - Bellekten veya G/Ç alanından oku
- Bellek eşlemeli yaklaşım
 - Adresi adres satırına koy
 - Bellek ve G/Ç cihazları, adresi hizmet verdikleri aralıkta karşılaştırırlar

Bellek Eşlemeli Avantajları

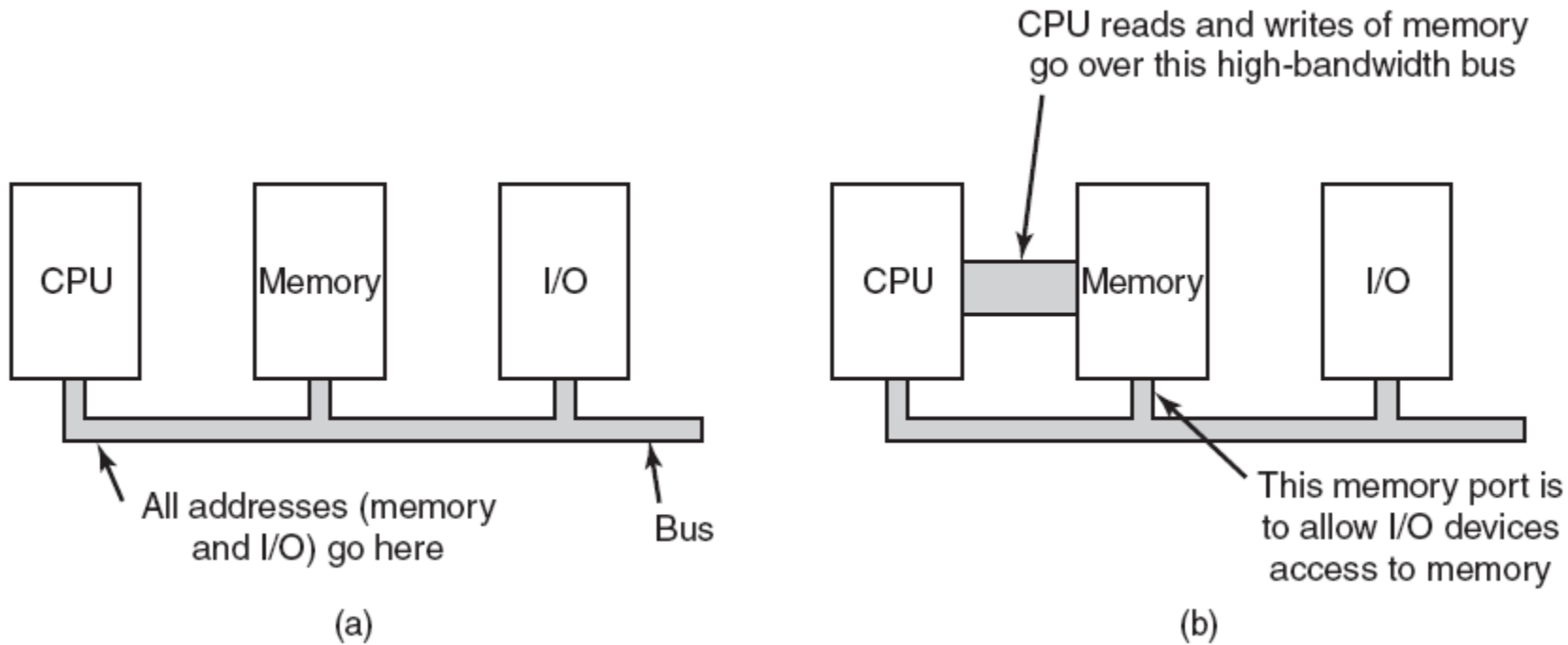
- Kontrol yazmaçlarını okumak/yazmak için özel komutlara gerek yok
- C dilinde bir aygıt sürücüsü yazılabilir
- Kullanıcıların doğrudan G/Ç yapmasını engellemek için özel korumaya gerek yoktur. G/Ç belleğini herhangi bir kullanıcı alanına koymayın
- Bir komut, kontrol yazmaçlarına ve belleğe erişebilir

Bellek Eşlemeli Dezavantajları

- Bellek sözcüklerini önbelleğe alabilir, bu da eski bellek değerinin önbellekte kalabileceği anlamına gelir
- Gerekli olduğunda önbelleğe almayı devre dışı bırakabilmelidir
- G/Ç cihazları ve bellek, bellek erişim isteklerine yanıt vermelidir.
- Tek veri yolu ile çalışır çünkü hem bellek hem de G/Ç veri yolu üzerindeki adrese bakar.
- Çoklu veri yolu ile daha zor çünkü G/Ç cihazları adreslerinin geçtiğini artık göremez

Bellek Eşlemeli G/Ç

- (a) Tek veri yolu mimarisi. (b) Çift veri yolu bellek mimarisi



Doğrudan Bellek Erişimi (DMA)

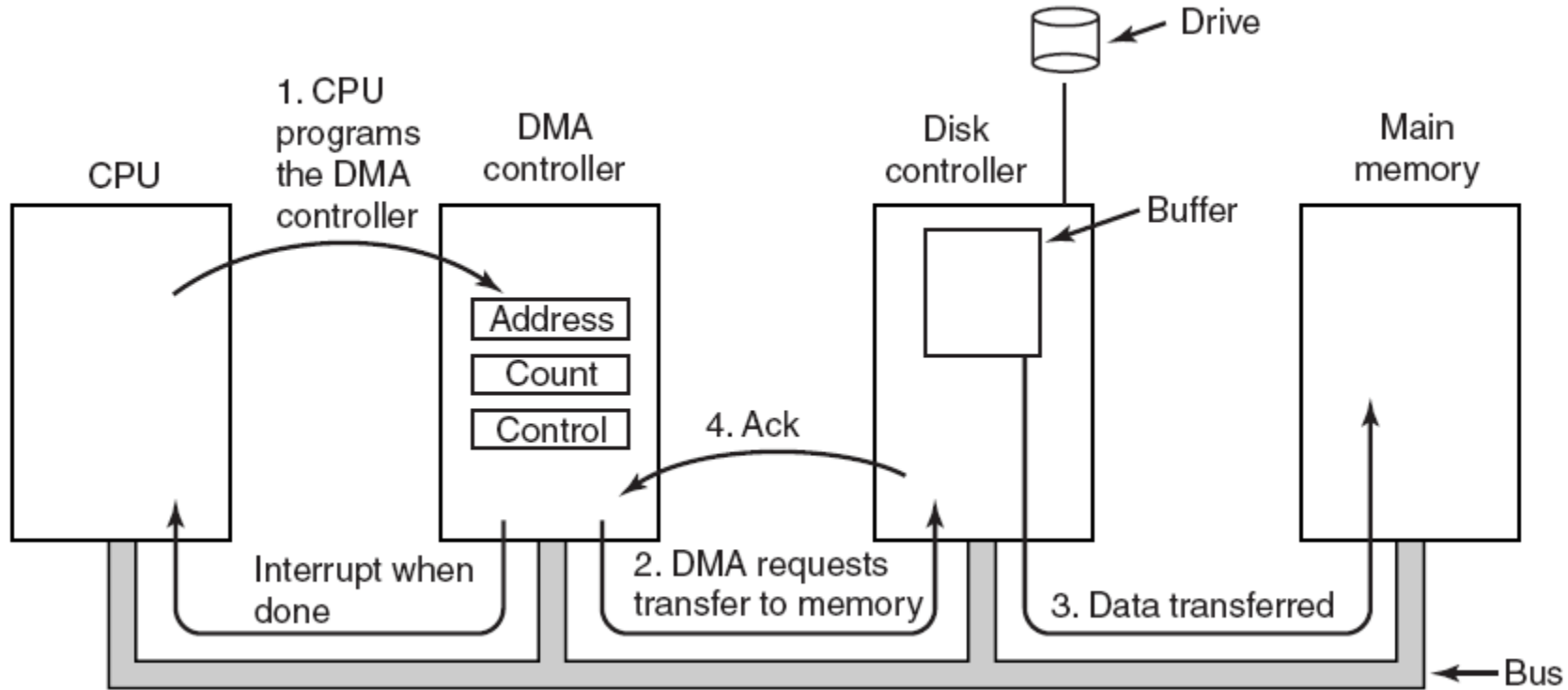
- CPU, G/Ç denetleyicisinden her seferinde bir baytlık veri talep edebilir
- Büyük zaman kaybı, DMA kullanın
- DMA denetleyicisi anakart üzerinde bulunur; normalde birden çok cihaz için bir denetleyici bulunur
- CPU, denetleyicideki yazmaçlara okur/yazar
 - Bellek adres yazmacı
 - Bayt sayısı yazmacı
 - Kontrol yazmaçları - G/Ç bağlantı noktası (port), aktarım yönü, aktarım birimi (bayt/sözcük), bir seferde (burst) aktarılacak bayt sayısı

DMA Ne Zaman Kullanılmaz

- Denetleyici, belleğine bir blok okur
- Sağlama toplamını (checksum) hesaplar
- Kesme üreterek işletim sistemini uyarır
- Belleğe bir seferde bir bayt gönderir

Doğrudan Bellek Erişimi (DMA)

- DMA transferinin çalışması



DMA Denetleyicisi Modları

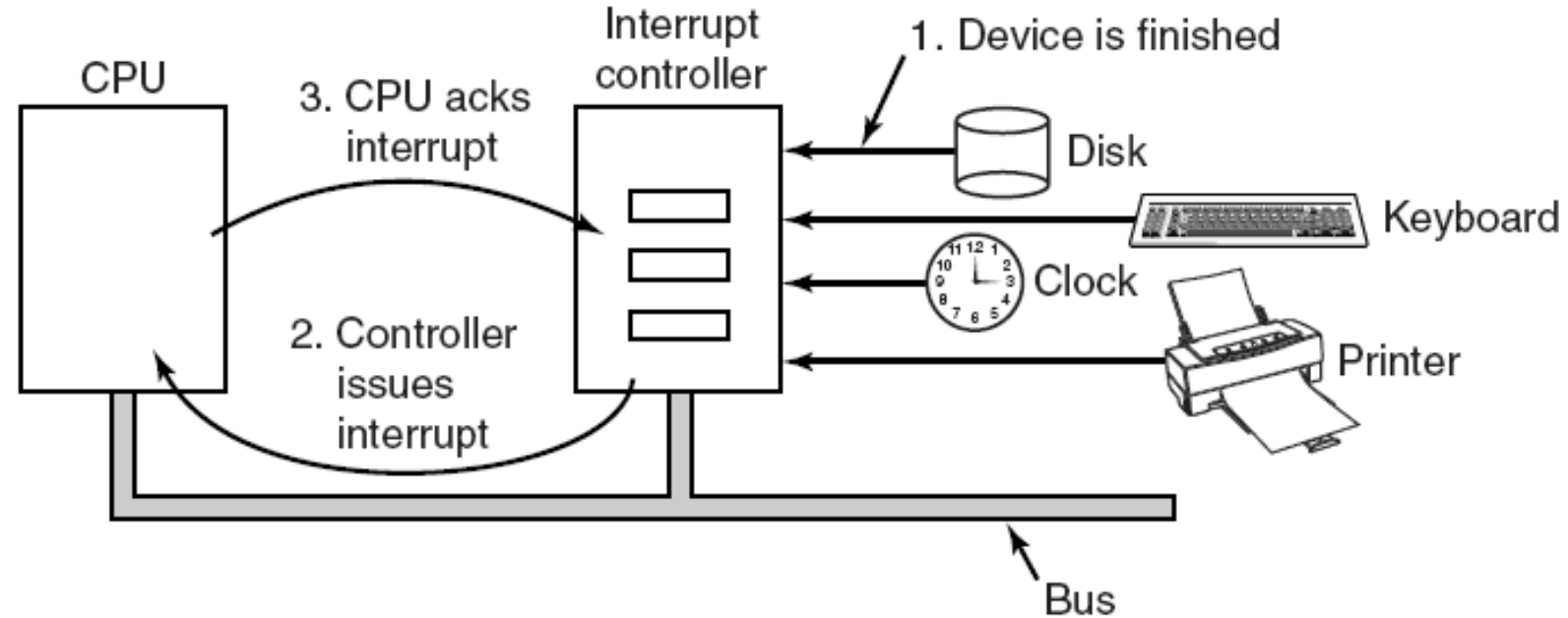
- Döngü çalma modu: biz anda bir sözcük aktarılır, veri yolu döngüleri için CPU ile rekabet eder. CPU ara sıra döngüsünü DMA denetleyicisine kaybeder.
- Burst modu: DMA denetleyicisi veri yolunu alır ve bir blok gönderir
- Fly by modu: DMA denetleyicisi, aygıt denetleyicisine bellek yerine ona sözcük göndermesini söyler. Cihazlar arasında veri aktarımı için kullanılabilir.

Sorular

- Neden verileri denetleyicilerin arabelleğine almalısınız?
 - Check-sum yapabilir
 - Veri yolu meşgul olabilir, verileri bir yerde saklamanız gerekir
- DMA gerçekten buna değer mi?
 - CPU, DMA denetleyicisinden çok daha hızlıdır ve işi daha hızlı yapabilir
 - Aktarılacak çok fazla veri yoksa

Kesmeler

- Kesme nasıl oluşur. Cihazlar ve kesme denetleyicisi arasındaki bağlantılar, atanmış kablolar yerine veri yolundaki kesme hatlarını kullanır.



Kesme İşleme

- Denetleyici, adres satırına sayı koyarak CPU'ya hangi aygıtın kesme ürettiğini söyler
- Tablo (kesme vektörü) kesme servis prosedürünü işaret eder
- Adres satırındaki sayı, kesme vektörüne indis görevi görür
- Kesme vektörü, hizmet prosedürünün başlangıcına işaret eden PC'yi içerir

Kesme İşleme

- Kesme hizmeti yordamı kesmeyi kontrol eder
- Yürütülmesi durdurulan programla ilgili bilgileri kaydeder
- Bilgilerin nereye kaydedileceği
 - Kullanıcı süreç yığını,
 - çekirdek yığını,
 - ikisinde de sorun var

PC ve PSW Kaydedilebilir Mi?

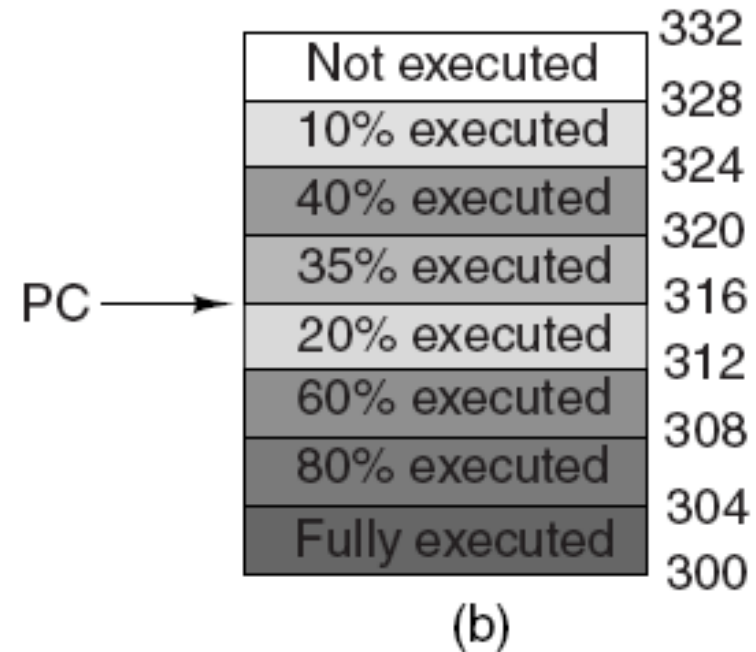
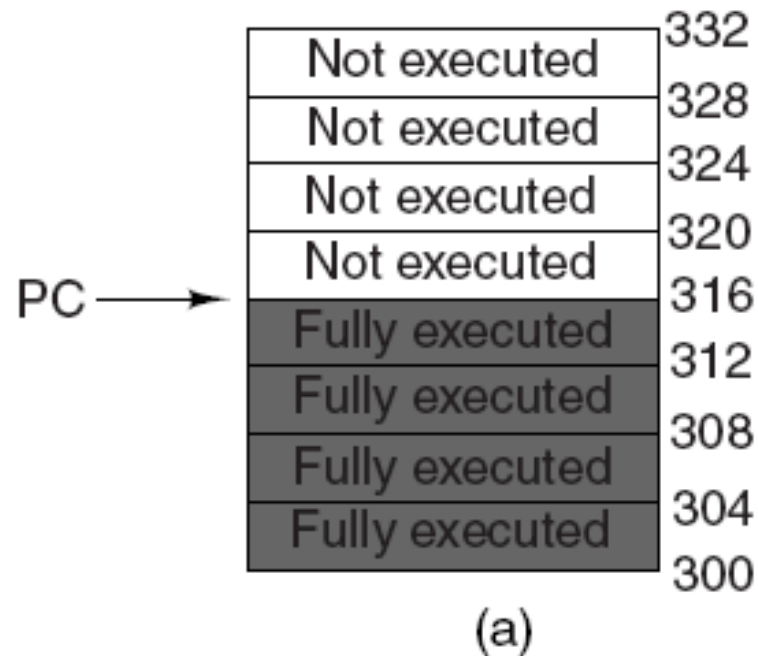
- Ardışık düzen (pipelined) veya süper scalar (superscalar) işlemciler kullanmıyorsa, evet.
- Ama biz onları kullanıyoruz.
- Verilen talimata kadar olan ve verilen talimat dahil olmak üzere tüm talimatların yürütüldüğü varsayılmaz
- Pipeline – bir komut grubu kısmen tamamlanır
- Superscalar - komutlar ayrıştırılır ve sıra dışı yürütülebilir

Kesin olan Kesmenin Özellikleri

- Program Sayacı bilinen bir yere kaydedilir.
- PC tarafından işaret edilenden önceki tüm komutlar tam olarak yerine getirilmiştir.
- PC tarafından işaret edilenin ötesinde hiçbir komut yürütülmemiştir.
- PC tarafından işaret edilen talimatın yürütme durumu bilinmektedir.

Kesin ve Kesin Olmayan Kesmeler

- (a) Kesin bir kesme. (b) Kesin olmayan bir kesme.



Kesin olmayan Kesmenin Özellikleri

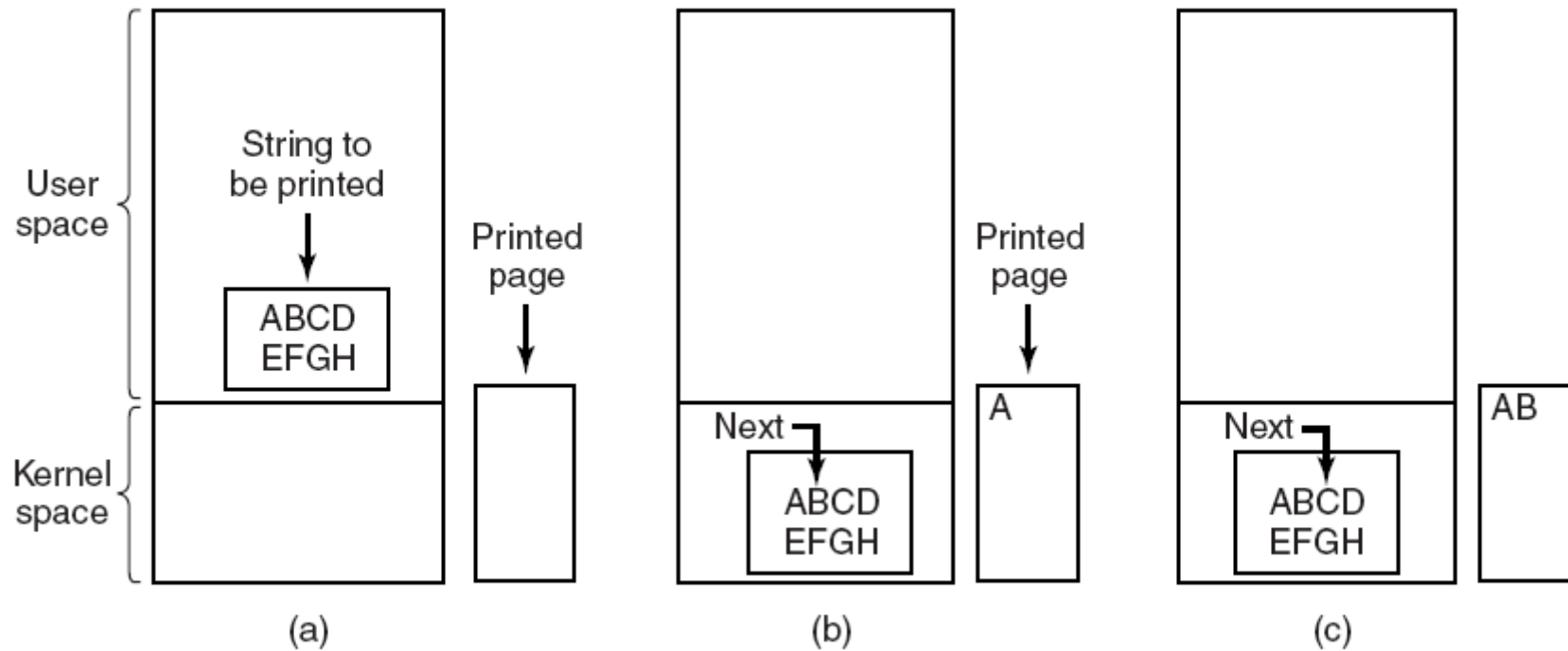
- Büyük zorluk
- Ya, kesmeyi yeniden başlatabilmek için karmaşık donanıma ihtiyaç duyulur
- Ya da, işletim sisteminde karmaşık işlem gerektirir

G/Ç Yazılımı Hedefler

- Cihaz bağımsızlığı - cihaza erişirken cihazı belirtmek zorunda olmama
- Tek tip adlandırma – adı, cihaz tipine bağlı olmamalı
- Hata ele alma - cihaza olabildiğince yakın yerde (örneğin, hatayı ilk düzelten denetleyici, ardından sürücü gelmelidir)
- İşletim sisteminin G/Ç işlemlerini engelleyebilmesi gerekir (örneğin, okuma sırasında veri gelene kadar program bloklanır)
- Ara belleğe alma – örneğin, bir paket geldiğinde
- Paylaşılan cihazlar (diskler) ve paylaşılmayan cihazlar (teypler) ele alınmalıdır

Programlanmış G/Ç

- Karakter dizisi yazdırma adımları



Programlanmış G/Ç

- Programlanmış G/Ç kullanarak yazıcıya bir dizi karakter yazma

```
copy_from_user(buffer, p, count);                /* p is the kernel buffer */
for (i = 0; i < count; i++) {                      /* loop on every character */
    while (*printer_status_reg != READY) ;          /* loop until ready */
    *printer_data_register = p[i];                  /* output one character */
}
return_to_user();
```

Kesme Odaklı G/Ç

- Fikir: G/Ç isteyen süreci bloke et, başka bir işlem çizelgele
- G/Ç tamamlandığında çağıran sürece geri dön
- Yazıcı, bir karakter yazdırıldığında kesme oluşturur
- Karakter dizisinin sonuna kadar yazdırmaya devam eder
- Çağıran süreci yeniden başlat

Kesme Odaklı G/Ç

(a) Yazdırma sistem çağrısı yapıldığında yürütülen kod. (b) Yazıcı için kesinti servis prosedürü (ISR).

```
copy_from_user(buffer, p, count);  
enable_interrupts( );  
while (*printer_status_reg != READY) ;  
*printer_data_register = p[0];  
scheduler( );
```

(a)

```
if (count == 0) {  
    unblock_user( );  
} else {  
    *printer_data_register = p[i];  
    count = count - 1;  
    i = i + 1;  
}  
acknowledge_interrupt( );  
return_from_interrupt( );
```

(b)

DMA Kullanarak G/Ç

- Karakterleri CPU yerine yazıcıya göndermek için DMA denetleyicisi kullanılır
- CPU, her karakter yazdırıldığında değil, yalnızca arabellek yazdırıldığında kesmeye uğrar
- DMA ne zaman kullanılmaya değer
 - (1) DMA denetleyicisi, cihazı CPU'nun çalıştırabileceği kadar hızlı çalıştırabiliyorsa
 - (2) Yeterli miktarda veri varsa.

DMA Kullanarak G/Ç

(a) Yazdırma sistemi çağrısı yapıldığında yürütülen kod. (b) Kesinti hizmet prosedürü.

```
copy_from_user(buffer, p, count);  
set_up_DMA_controller( );  
scheduler();
```

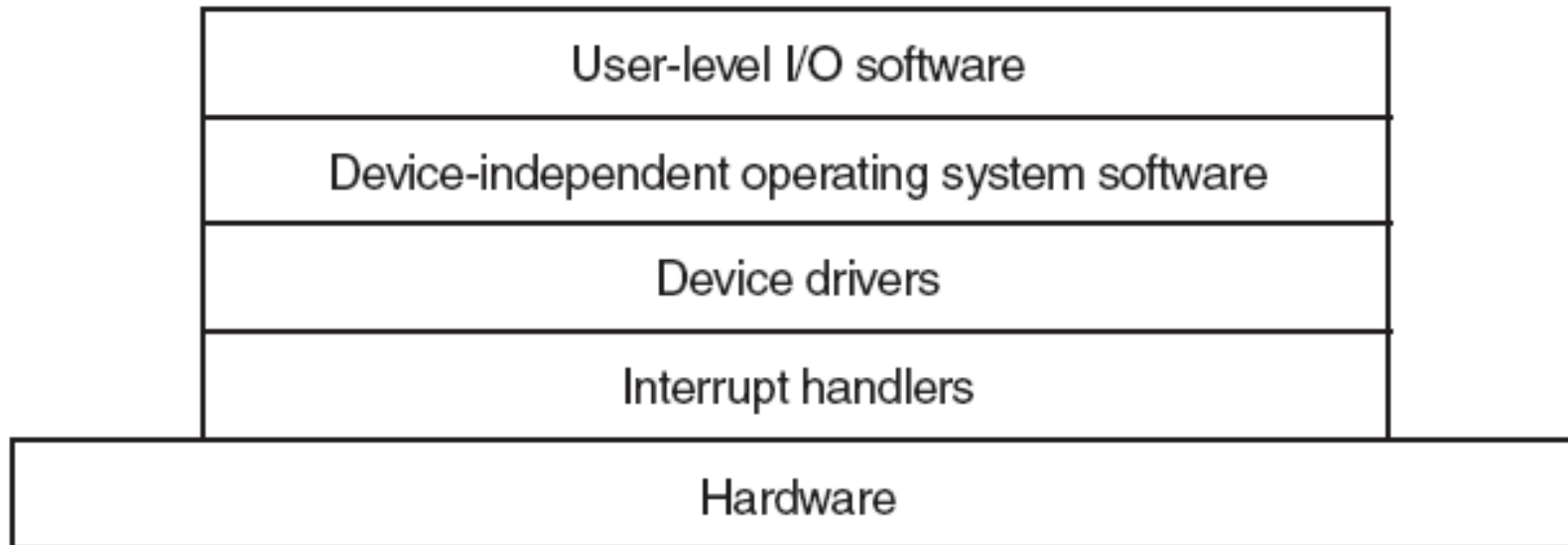
(a)

```
acknowledge_interrupt( );  
unblock_user( );  
return_from_interrupt( );
```

(b)

G/Ç Yazılım Sisteminin Katmanları

-



Kesme İşleyicileri (handler)

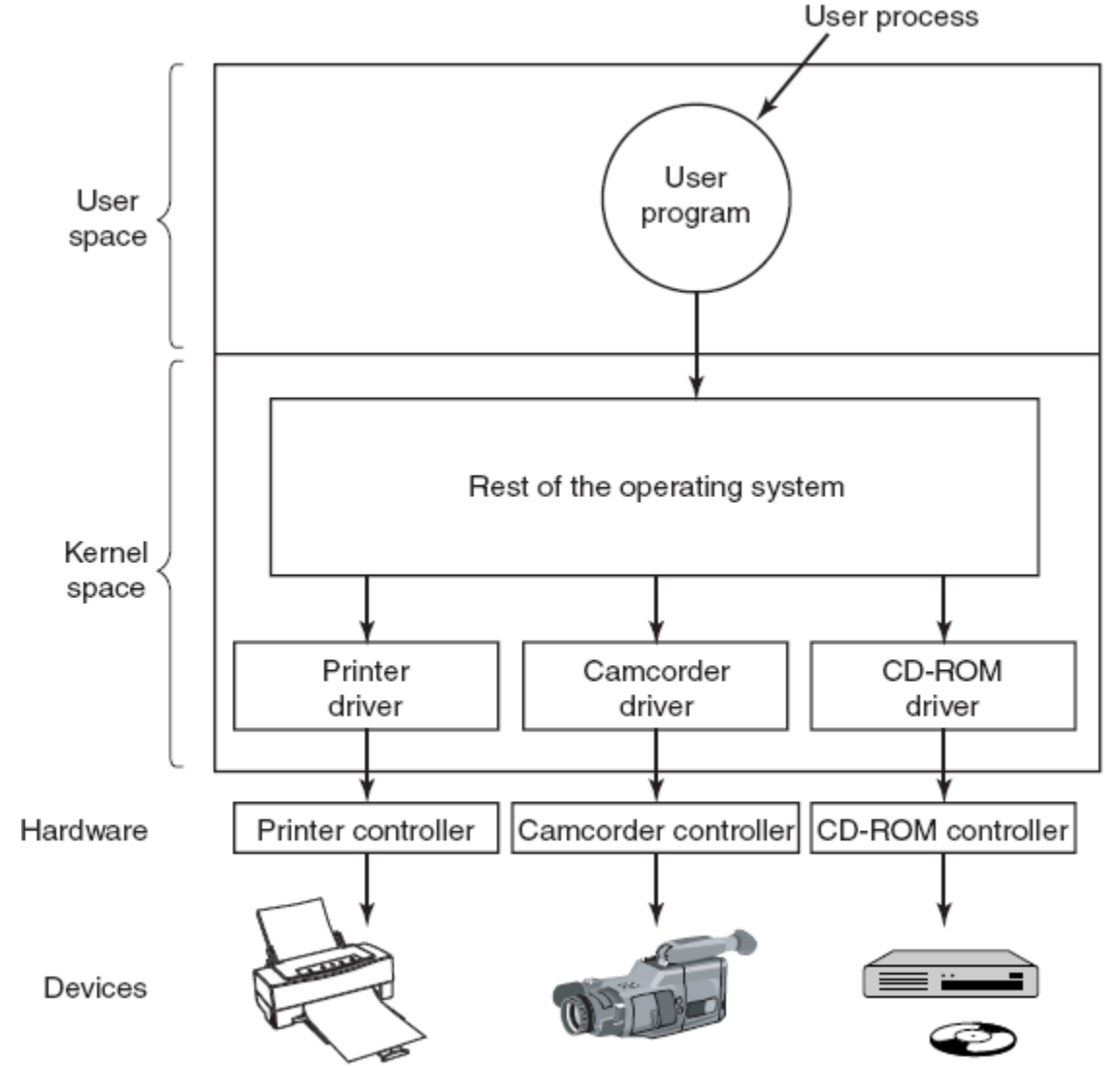
- Kesme donanımı tarafından henüz kaydedilmemiş yazmaçları kaydet.
- Kesme hizmet prosedürü için bir içerik (context) ayarla
- Kesme hizmet prosedürü için bir yığın ayarla
- Kesme denetleyicisini kesmeyi alındığına dair bilgilendir. Merkezi kesme denetleyicisi yoksa kesmeleri yeniden etkinleştir (re-enable)
- Yazmaçları süreç tablosundan alınan değerlerle güncelle

Kesme İşleyicileri (handler)

- Kesme hizmeti yordamını çalıştır
- Sırada hangi sürecin çalıştırılacağını seç
- Bir sonraki sürecin çalışması için MMU içeriğini ayarla
- PSW de dahil olmak üzere yeni sürecin değerlerini yazmaca yükle
- Yeni süreci başlat

Aygıt Sürücüler

- Gerçekte, sürücüler ve aygıt denetleyicileri arasındaki tüm iletişim veri yolu üzerinden gider.



Aygıt Sürücüleri

- Sürücü, cihaza özel kod içerir
- Üretici tarafından sağlanır
- Çekirdeğe yüklenir
- Kullanıcı alanı daha iyi bir yer olabilir
- Neden? Kötü sürücü çekirdeği bozabilir
- OS arayüzüne ihtiyaç var
 - blok ve karakter arayüzleri
 - İşletim sisteminin sürücüyü kullanmak için çağıracakları prosedürler (ör. bir bloğu oku)

Aygıt Sürücüleri

- Girdi parametrelerinin geçerliliğini kontrol eder
- Soyuttan somuta çevirir (blok no -> silindir, kafa, iz, sektör)
- Cihaz durumunu kontrol eder. Başlatmak zorunda kalabilir.
- Komutları aygıt denetleyicisinin yazmaçlarına koyar
- Kesme gelene kadar sürücü kendini bloke eder
- Verileri çağırana gönderir. Durum bilgisi döndürür
- Sürücüler yeniden girilebilir (reentrant) olmalı
- OS, sistem (ve dolayısıyla sürücü) çalışırken aygıtlar ekler

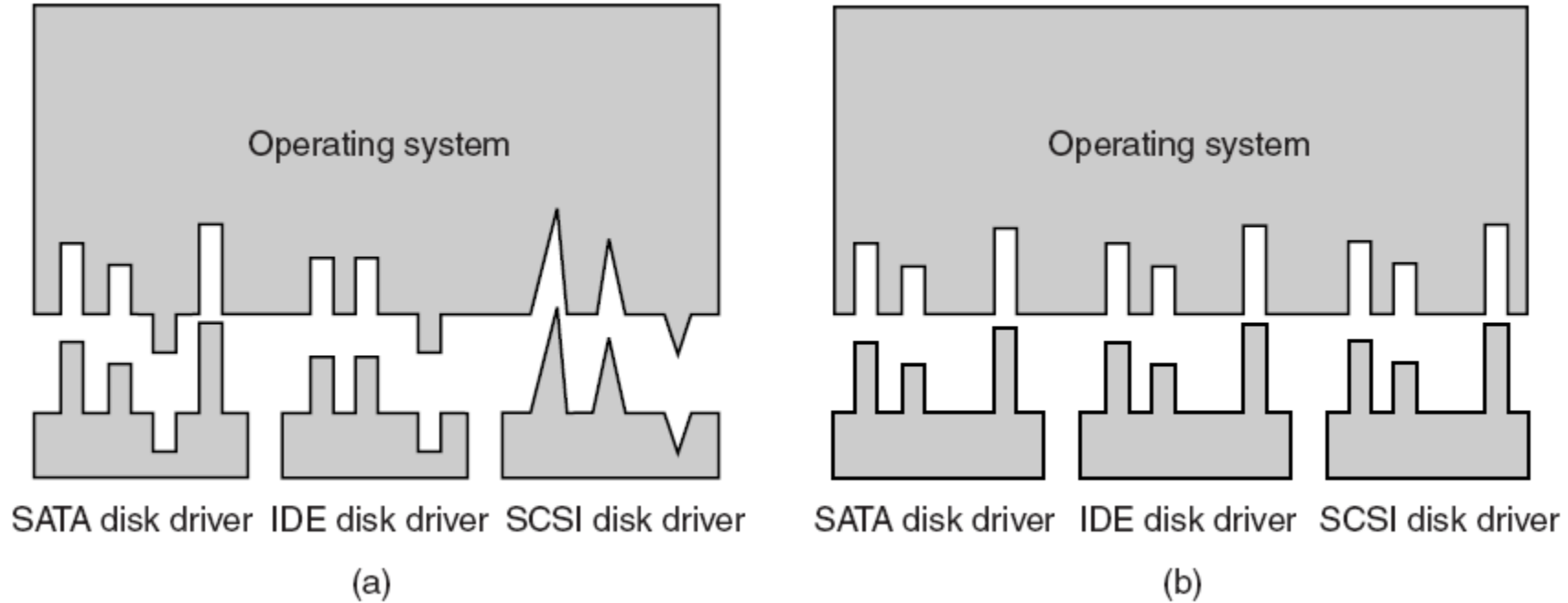
Aygıtdan Bağımsız G/Ç Yazılımı

Cihazdan bağımsız G/Ç yazılımının işlevleri

- Aygıt sürücülerini için tek tip arayüz
- Ara belleğe alma
- Hata raporlama
- Aygıtları tahsis etme ve serbest bırakma
- Aygıtdan bağımsız bir blok boyutu sağlama

Aygıt Sürücüleri İçin Tek Tip Arayüz

(a) Standart bir arayüz yoksa. (b) varsa.

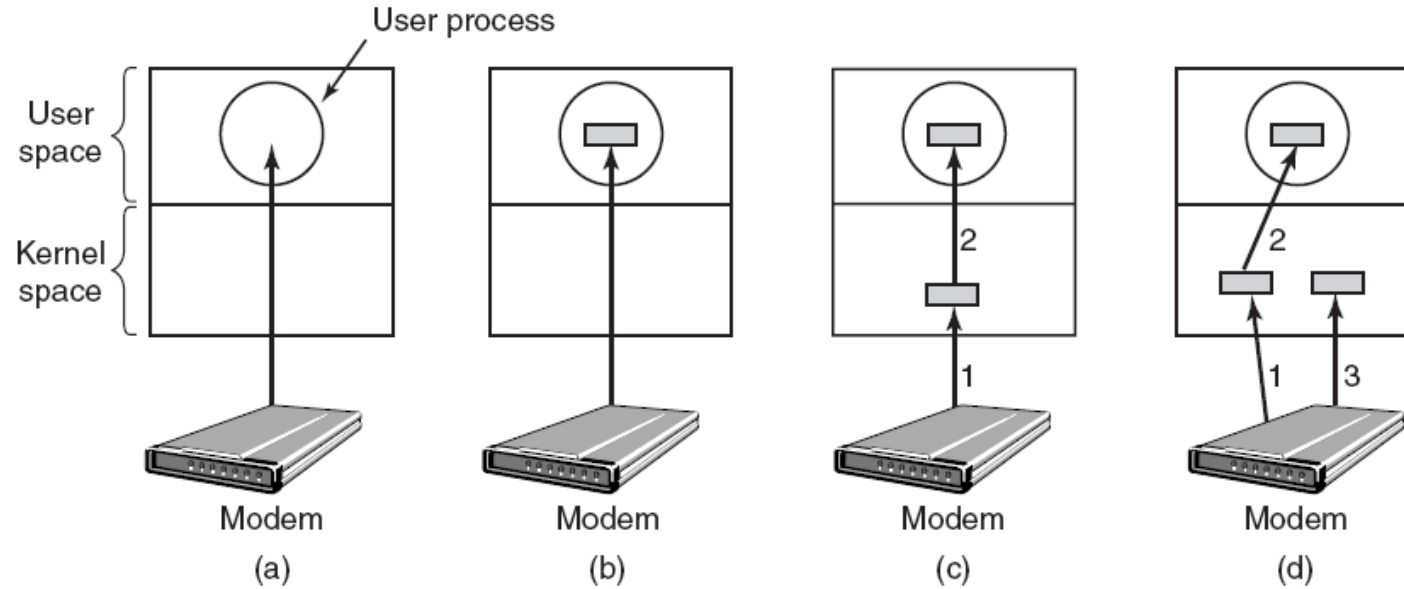


Aygıt Sürücü Fonksiyonları

- OS, her cihaz sınıfı için sağlaması gereken işlevleri tanımlar, örneğin, oku, yaz, aç, kapat..
- Sürücünün, işlevlere işaret eden bir işaretçi tablosu vardır
- OS, işlevleri çağırmak için sadece tablo adresine ihtiyaç duyar
- OS, sembolik aygıt adlarını doğru sürücüye eşler

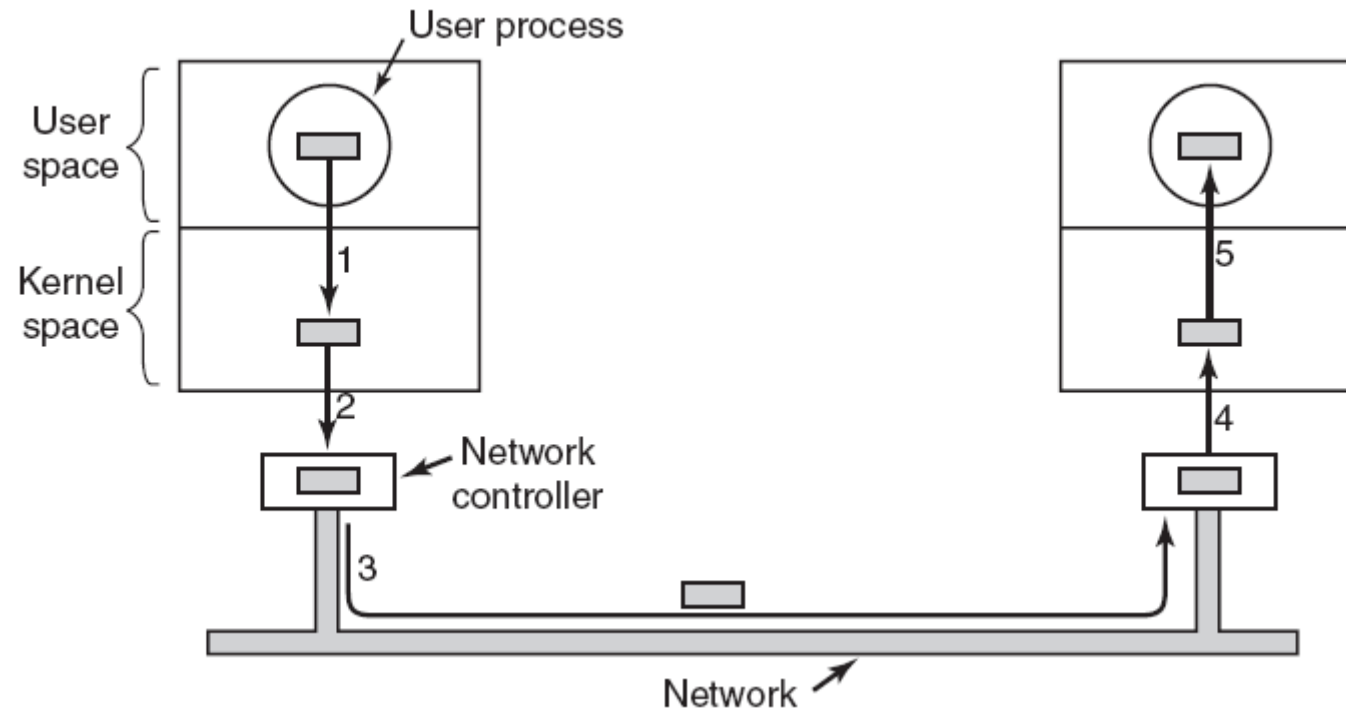
Ara Belleğe Alma

- (a) Tamponlanmamış girdi. (b) Kullanıcı alanında ara belleğe alma.
(c) Çekirdekte tamponlama ve ardından kullanıcı alanına kopyalama.
(d) Çekirdekte çift tamponlama.



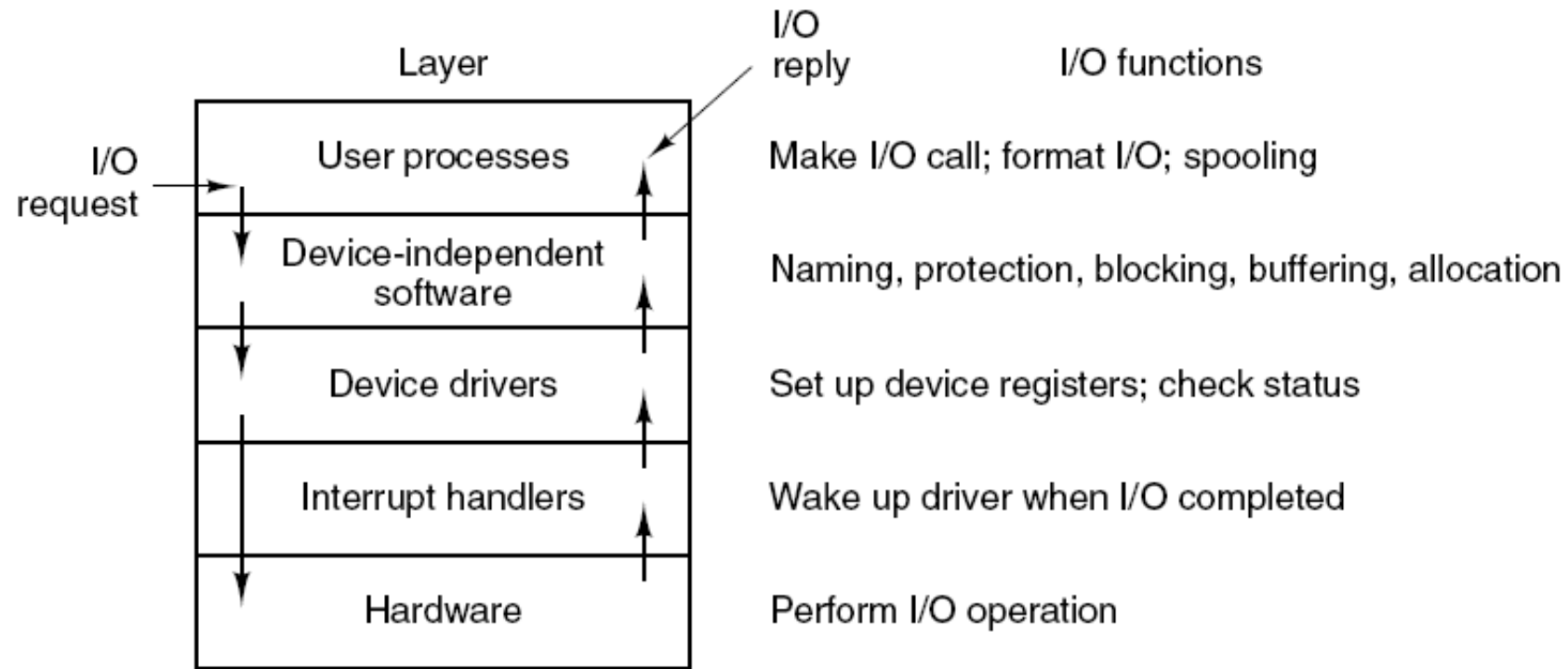
Ara Belleę Alma

- Ağ, bir paketin birçok kopyasını içerebilir



G/Ç Sisteminin Katmanları

• .



Bağımsız Yazılımın Diğer İşlevleri

- Hata raporlama - programlama hataları (kullanıcı yanlış şeyi sorar), donanım sorunları (bozuk disk) sürücü tarafından çözülemezse raporlanır.
- Aynı anda yalnızca bir kullanıcı tarafından kullanılabilen aygıtları tahsis eder ve serbest bırakır (CD-ROM oynatıcılar)
 - Kuyruk (queue) istekleri veya sadece başarısız dönüş
- Cihazdan bağımsız blok boyutu - OS, cihazların ayrıntılarını bilmek zorunda değil
 - Örneğin. sektörleri bloklar halinde birleştirmek

Kullanıcı Alanında G/Ç Yazılımı

- Kütüphane yordamları G/Ç ile ilgilidir - printf, scanf, write gibi rutinler sistem çağrılarını yapar
- Kuyruğa alma sistemleri - kullanıcılar tarafından yapılan cihaz isteklerini takip eder.
- Yazıcıdan çıktı alma –
 - Kullanıcı dosyayı oluşturur, bir kuyrukta bekleme dizinine koyar,
 - Arka plan süreci, dizini izler ve kullanıcı dosyasını yazdırır
- Dosya aktarımları da ayrıca bir bekletme dizini kullanır

Manyetik Diskler

- .

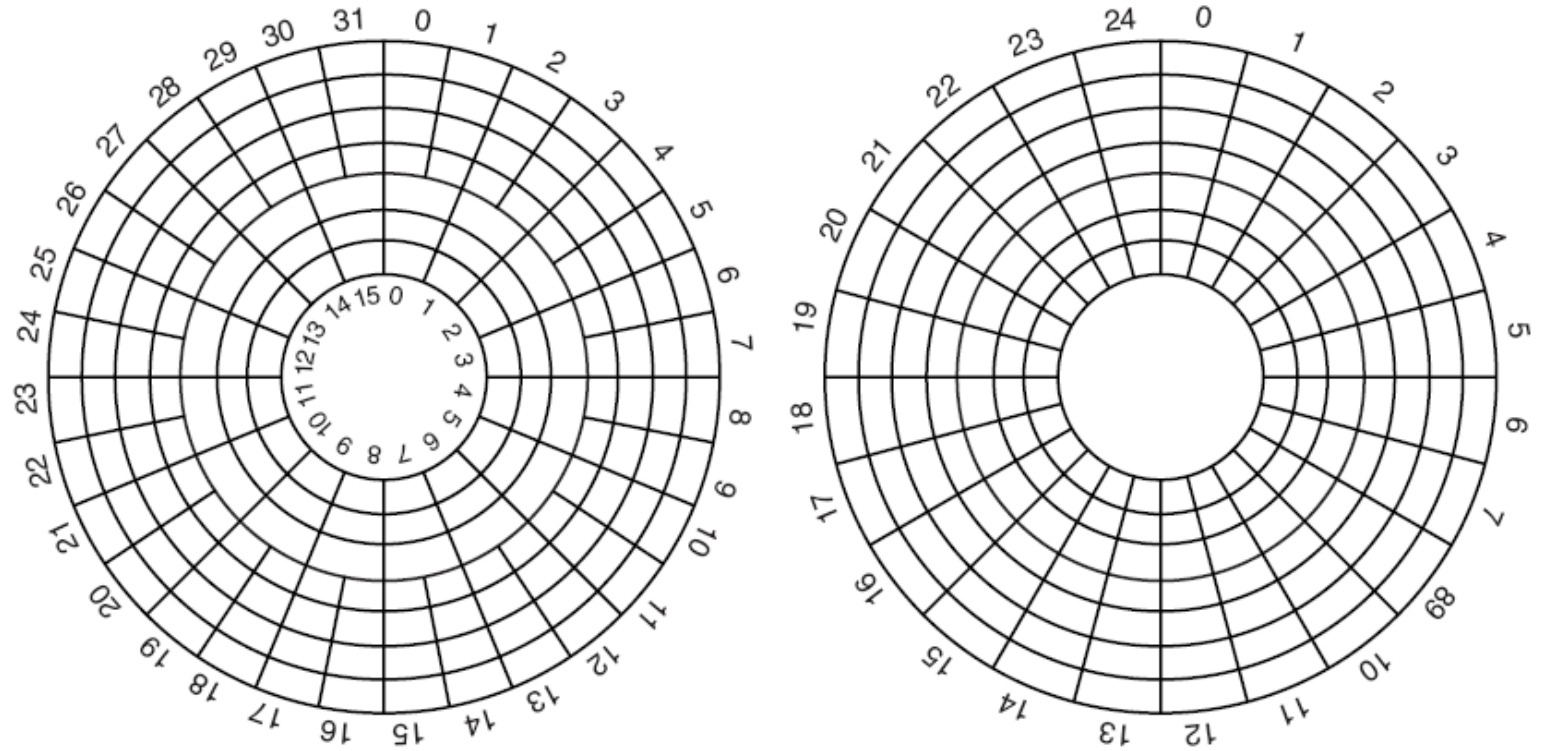
Parameter	IBM 360-KB floppy disk	WD 18300 hard disk
Number of cylinders	40	10601
Tracks per cylinder	2	12
Sectors per track	9	281 (avg)
Sectors per disk	720	35742000
Bytes per sector	512	512
Disk capacity	360 KB	18.3 GB
Seek time (adjacent cylinders)	6 msec	0.8 msec
Seek time (average case)	77 msec	6.9 msec
Rotation time	200 msec	8.33 msec
Motor stop/start time	250 msec	20 sec
Time to transfer 1 sector	22 msec	17 μ sec

Diskler

- Bazı disklerde, kötü blokları yeniden eşleme yapan, izi önbellege alan mikrodenetleyiciler bulunur.
- Bazıları aynı anda birden fazla arama (seek) yapabilir, yani bir diskte okurken diğerine yazabilirler.
- Gerçek disk geometrisi, sürücü tarafından kullanılan geometriden farklıdır, denetleyicinin (silindir, başlık, sektör) talebini gerçek diske yeniden eşlemesi gerekir
- Diskler, iç kısımda daha az iz olacak şekilde, dış kısımda kademeli olarak daha fazla iz olacak şekilde bölgelere ayrılmıştır.

Manyetik Diskler

- (a) İki bölgeci bir diskin fiziksel geometrisi. (b) Bu disk için olası bir sanal geometri.



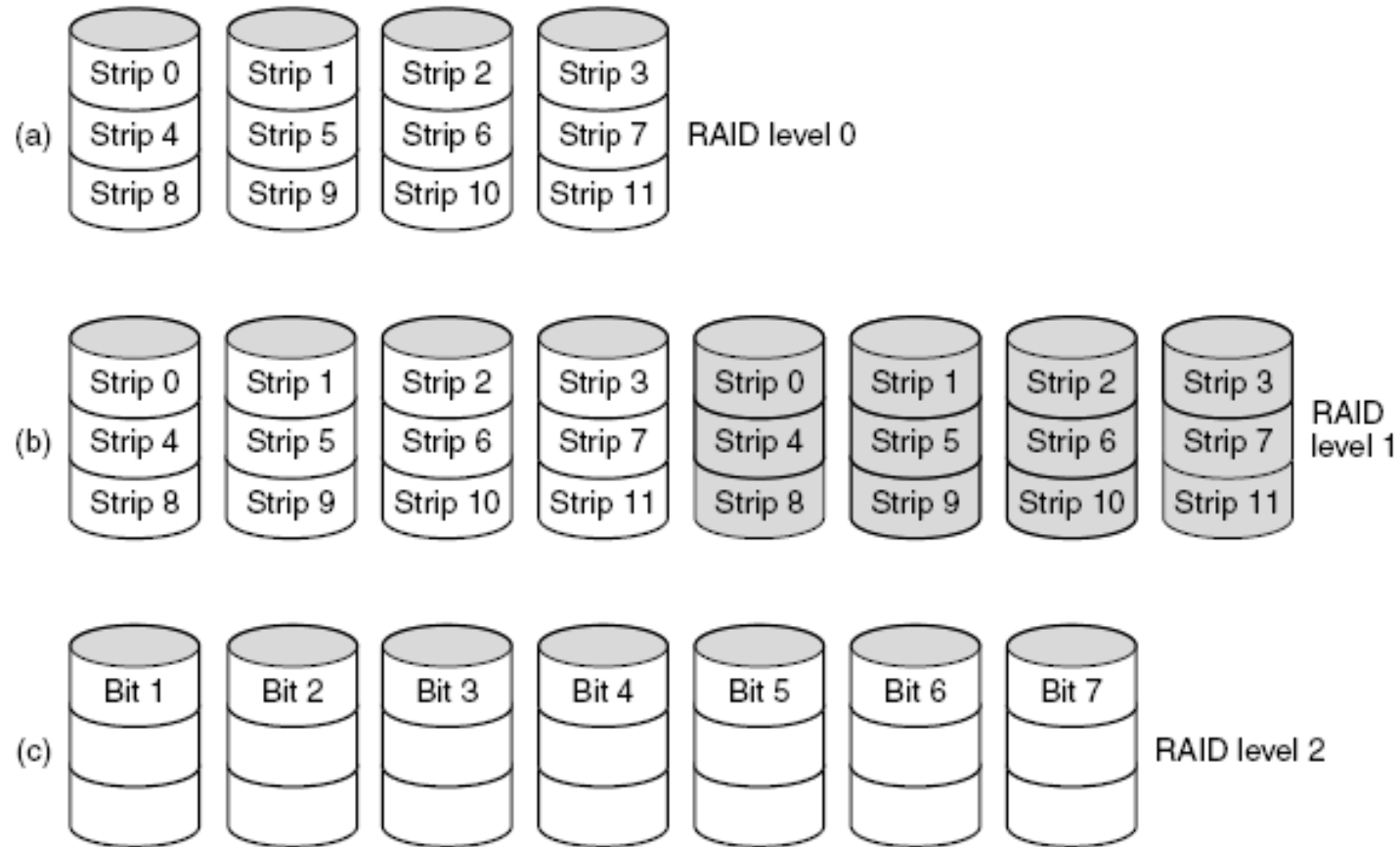
Ucuz Disklerin Artık Dizisi (RAID)

- Redundant array of inexpensive disks
- SLED (Single large expensive disk), tek büyük pahalı diske kıyasla performansı ve güvenilirliği artırmak için paralel G/Ç
- İşletim sistemine tek bir disk gibi görünen bir grup disk
- SCSI diskleri sıklıkla kullanılır, ucuzdur, denetleyici başına 7 disk
- SCSI, CPU'yu çevre birimlerine bağlamak için standartlar kümesidir
- Seviye 0'dan seviye 7'ye kadar farklı mimariler

RAID Seviyeleri

- RAID 0 seviyesi, şerit başına k sektör şeridi kullanır.
 - Ardışık şeritler farklı disklerde
 - Ardışık şeritlere paralel olarak yaz/oku
 - Büyük istekler için iyi
- RAID 1 seviyesi, diskleri çoğaltır
 - Yazmalar iki kez yapılır, okumalar her iki diski de kullanabilir
 - güvenilirliği artırır
- RAID 2 seviyesi, tek tek sözcüklerle çalışır, sözcük + ecc'yi disklere yayar.
 - Paralellik elde etmek için kolları (arm) senkronize etmek gerek

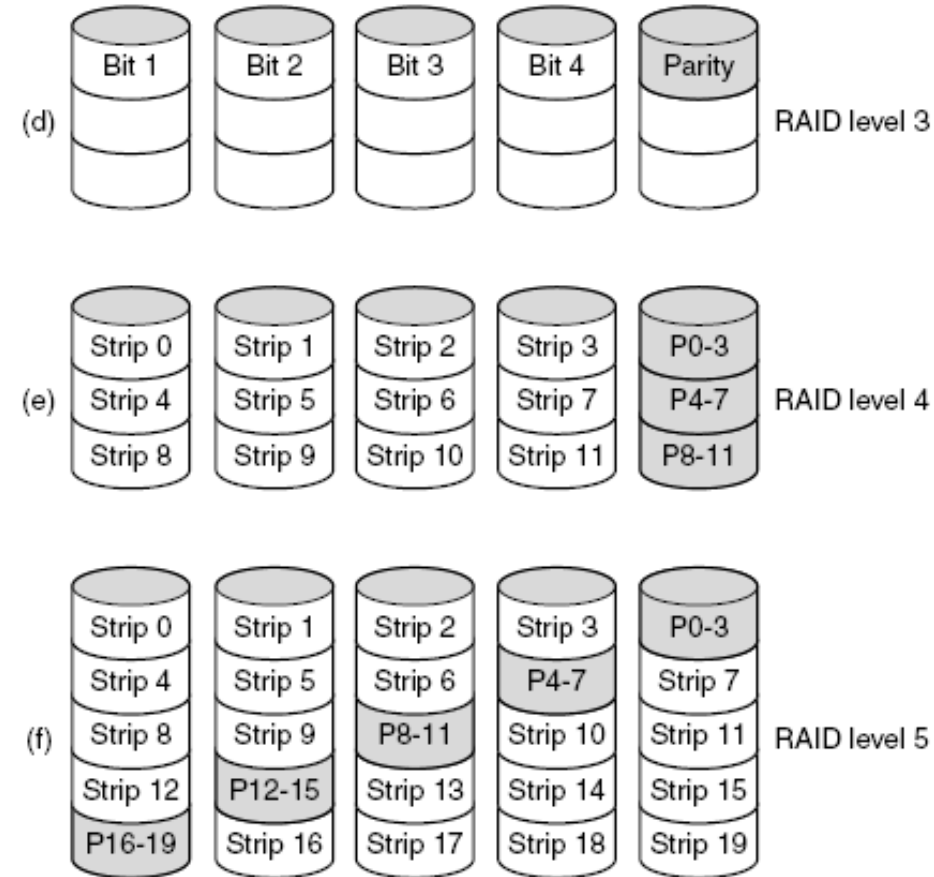
RAID Seviyeleri (0-2)



RAID Seviyeleri

- RAID 3 seviyesi, tüm eşlik (parity) bitlerinin tek bir sürücüye gitmesi dışında, düzey 2 gibi çalışır
- Raid 4,5 şeritlerle (strips) çalışır.
- Şeritler için eşlik bitleri ayrı sürücüye (seviye 4) veya birkaç sürücüye (seviye 5) gider

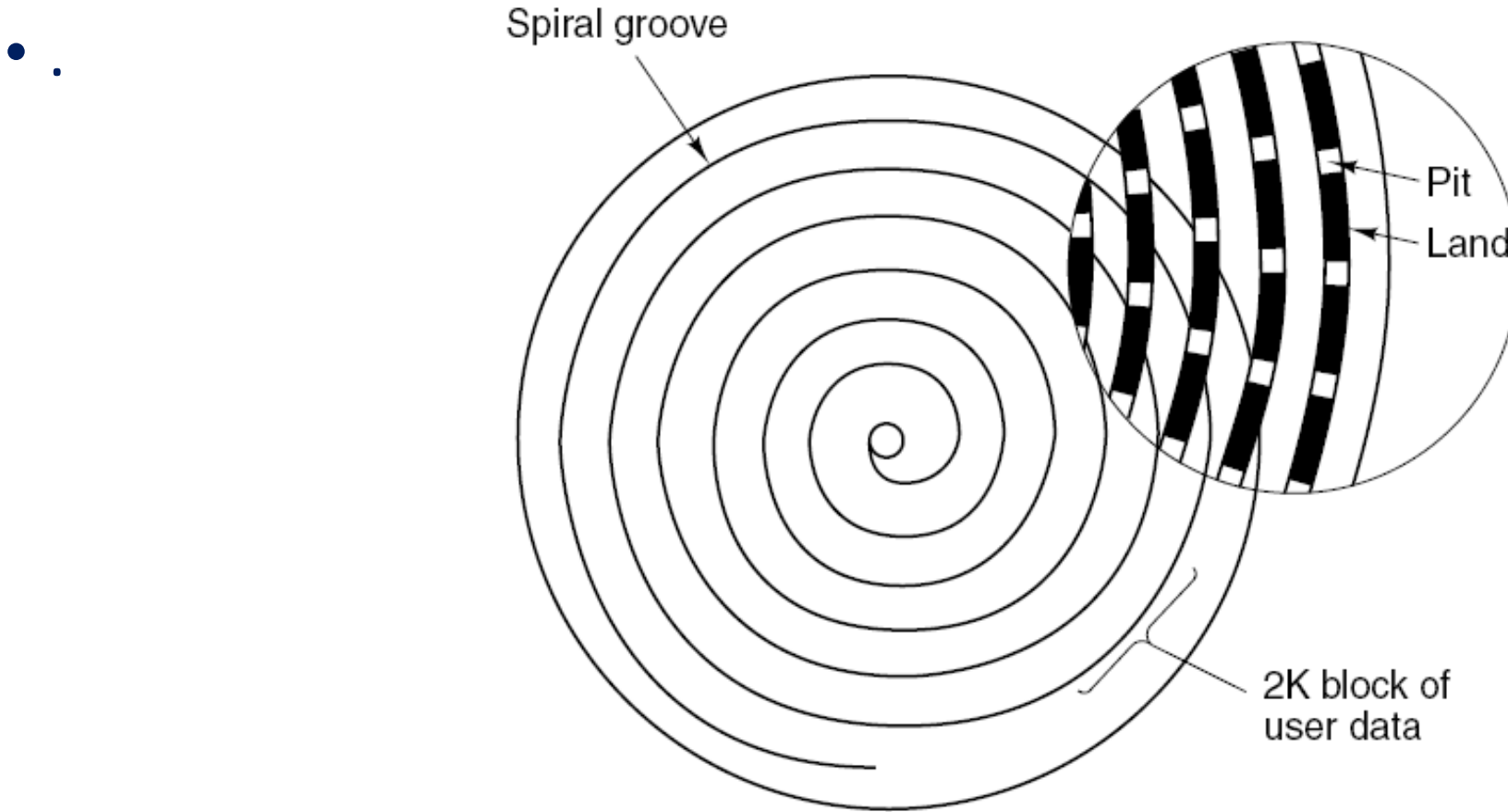
RAID Seviyeleri (3-5)



CD

- Optik diskler, manyetik disklerden daha yüksek yoğunluğa sahiptir
- Müzik CD'lerinin yüksek üretim hacmi nedeniyle ucuz
- İlk önce dijital olarak müzik çalmak için kullanıldı
- Lazer, cam kaplanmış disk üzerindeki delikler yakar
- Çukurlar (çöküntüler) ve düz yerler (yanmamış alan) spiraller halinde düzenlenmiştir.
- Okuma ve bitlere (0 ve 1) dönüştürmek için lazer kullanılır.

CD-ROM Kayıt Yapısı

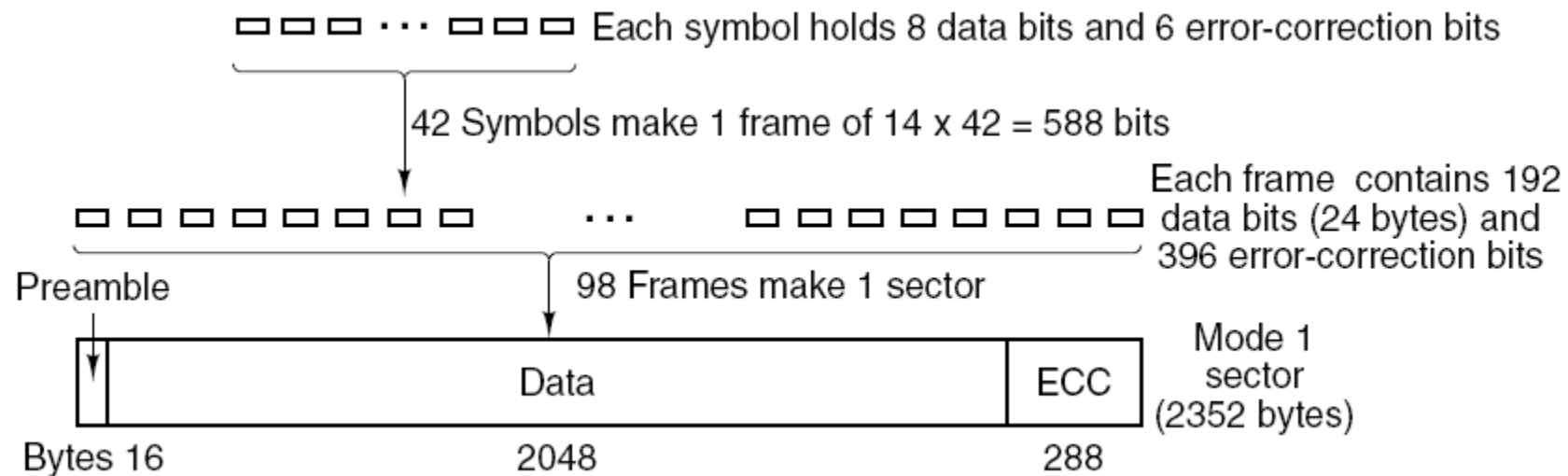


CD-ROM

- CD'ler, sesin yanı sıra verileri depolamak için de kullanılabilir
- CD'nin hata düzeltme yeteneğini geliştirmek gerekti
- Her baytı (8 bit) 6 bitlik ECC ile 14 bitlik bir sembolde kodlanır
- 42 sembol bir çerçeve oluşturur
- 98 çerçeve gruplandırılarak bir CD-ROM sektörü
- Ekstra hata düzeltme kodu sektöre eklenir

CD-ROM Mantıksal Veri Düzeni

- .

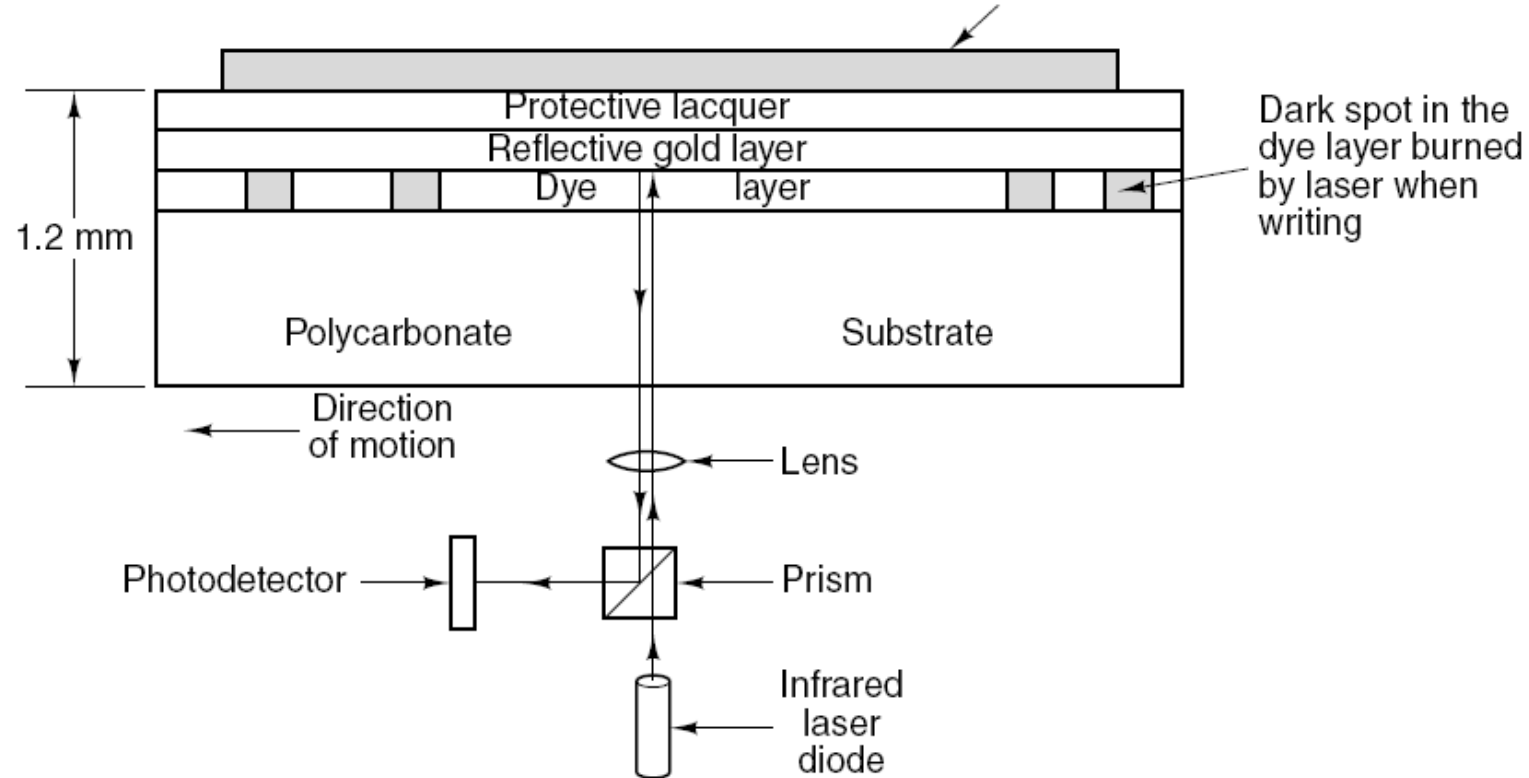


Kaydedilebilir Compact Disk

- Daha ucuz üretim süreci daha ucuz CD-ROM'a (CD-R) yol açtı
- Disk sürücülerine yedek olarak kullanılır

Kaydedilebilir Compact Disk

- Bir CD-R diskinin ve lazerin kesiti. CD-ROM'da boya tabakası yok ve altın yerine çukurlu alüminyum tabaka.



Digital Versatile Disc (Dijital Çok Yönlü Disk)

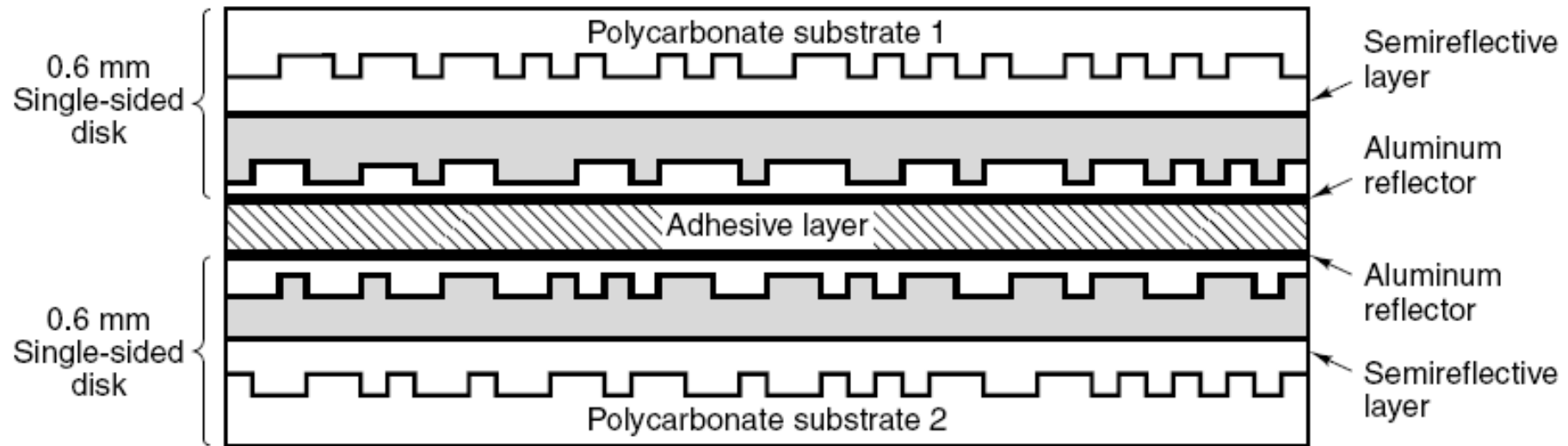
- DVD iyileştirmeleri
- Daha küçük çukurlar (CD'ler için 0,8 mikrona karşılık 0,4 mikron).
- Daha sıkı bir sarmal (parçalar arasında 0,74 mikron, CD'ler için 1,6 mikron).
- Bir kırmızı lazer (CD'ler için 0,78 mikrona karşılık 0,65 mikron).
- DVD'ye standart bir film konabilir (133 dakika)
- Hollywood aynı diskte daha fazla film istiyor, bu yüzden 4 format var

DVD Formatları

- Tek taraflı, tek katmanlı (4,7 GB).
- Tek taraflı, çift katmanlı (8,5 GB).
- Çift taraflı, tek katmanlı (9,4 GB).
- Çift taraflı, çift katmanlı (17 GB).

Çift Taraflı Çift Katmanlı DVD Disk

• .

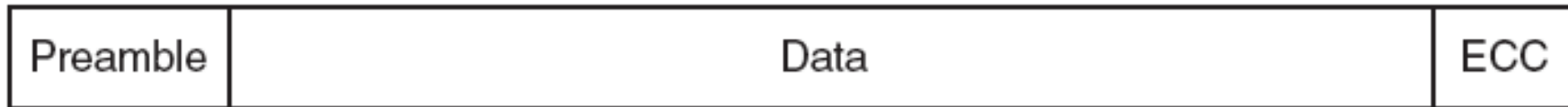


Sabit Disk Formatı

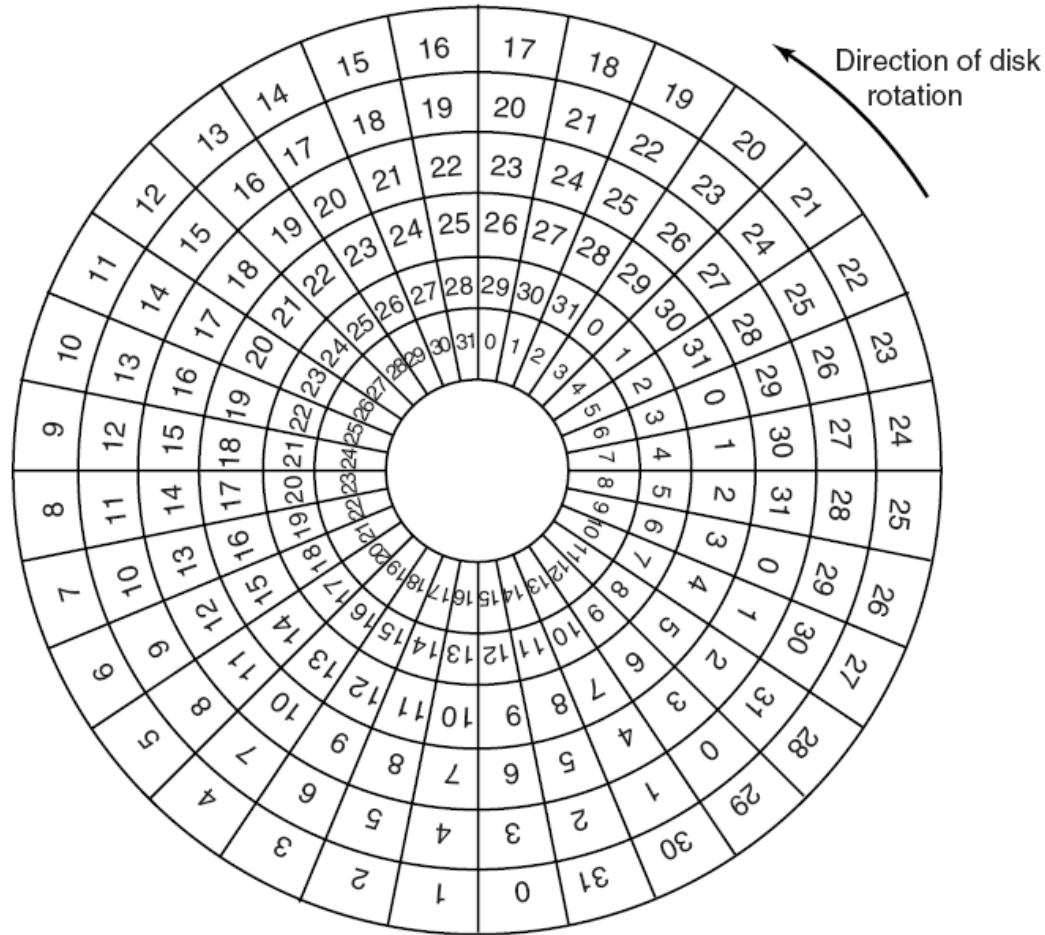
- Düşük seviye format, yazılım boş diskteki izleri ve sektörleri yerleştirir
- Üst düzey format, bölümler (partitions)

Bir Disk Sektörü

-

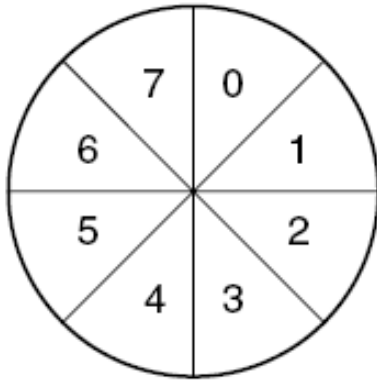


Silindir Eğriliği (asimetri)

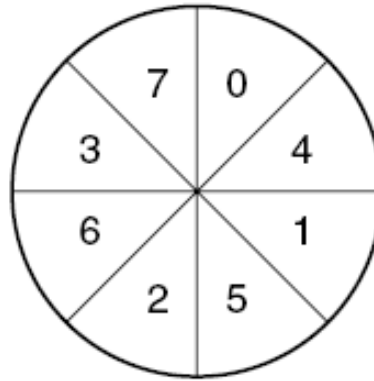


Disk Biçimlendirme

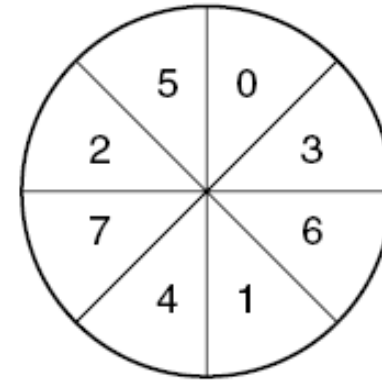
(a) Serpiştirme (interleaving) yok. (b) Tek serpiştirme. (c) Çift serpiştirme.



(a)



(b)



(c)

Üst Düzey Format

- Bölümler - aynı diskte birden fazla işletim sistemi için
- Pentium - sektör 0, bölüm tablosu (partition table) ve önyükleme bloğu (boot block) koduyla birlikte ana önyükleme kaydına (master boot table) sahiptir
- Pentium 4 bölüme sahiptir - hem Windows hem de Unix olabilir
- Önyükleme (boot) yapabilmek için bir sektörün aktif olarak işaretlenmesi gerekir.

Her bir Bölüm için Üst Düzey Format

- Sektör 0'da ana önyükleme kaydı
- Önyükleme bloğu programı
- Yönetici için boş depolama alanı (biteşlem veya boş liste)
- Kök dizini
- Boş dosya sistemi
- Bölümde (partition) hangi dosya sisteminin olduğunu gösterir (bölüm tablosunda (partition table))

Bilgisayara Güç Verildiğinde

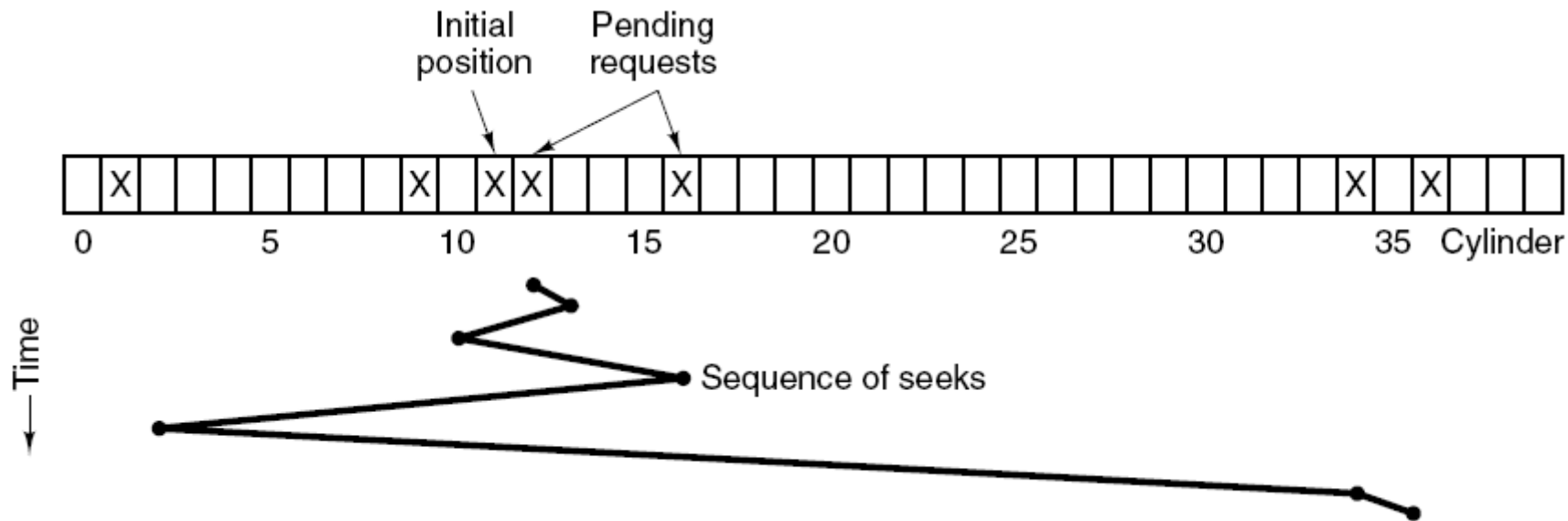
- BIOS, ana önyükleme kaydını okur
- Önyükleme programı hangi bölümün etkin olduğunu kontrol eder
- Aktif bölümden önyükleme sektörünü okur
- Önyükleme sektörü, dosya sisteminde işletim sistemi çekirdeğini arayan daha büyük bir önyükleme programı yükler
- İşletim sistemi çekirdeği yüklenir ve yürütülür

Disk Kolu Zamanlama Algoritması

- Arama (seek) süresi (kolun uygun silindire hareket ettirilmesi için geçen süre).
- Dönme gecikmesi (uygun sektörün okuma kafasının altına gelmesi için geçen süre).
- Gerçek veri aktarım süresi.
- Sürücü isteklerin listesini tutar (silindir numarası, istek zamanı)
- Arama süresini optimize etmeye çalışır
- FCFS'nin uygulanması kolaydır, ancak hiçbir şeyi optimize etmez

Önce En Kısa Arama Algoritması

- Shortest Seek First, Kafa 11. silindir üzerindeyken 1,36,16,34,9,12 istekleri gelir. FCFS, 111 silindir hareket ederken, SSF, toplam 61 ($1+3+7+15+33+2$) silindir hareket eder.

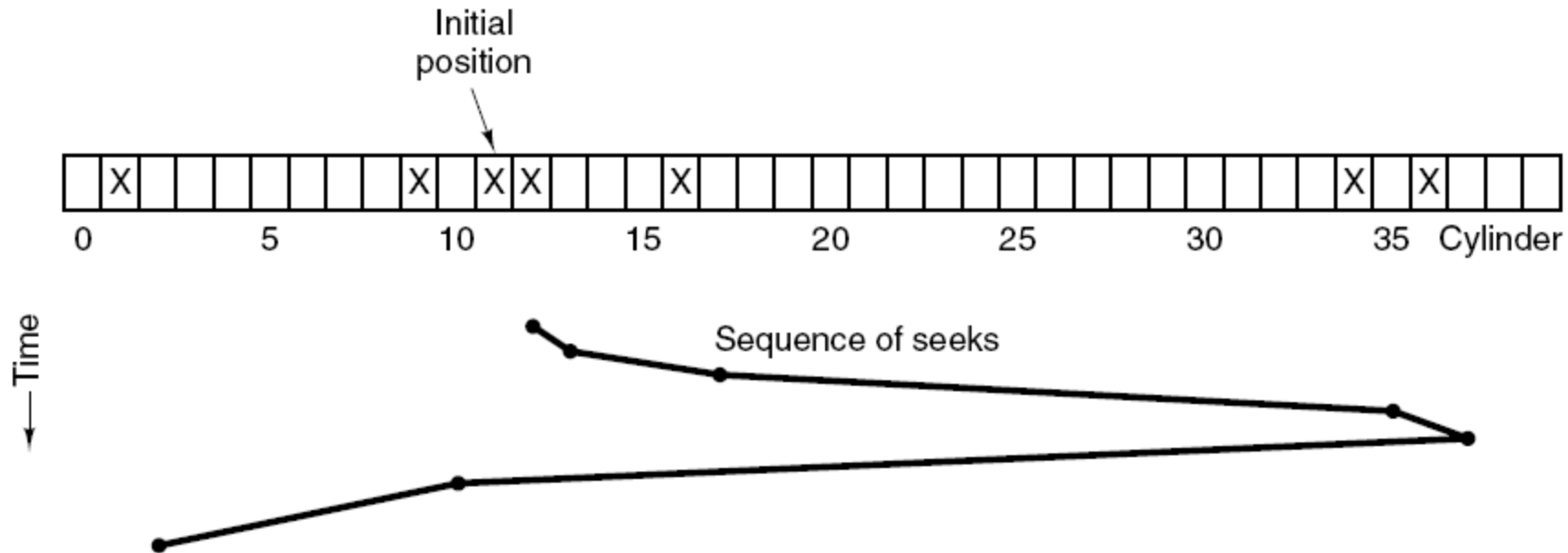


Asansör Algoritması

- Açgözlü bir algoritmadır
- Yoğun kullanımda kafa diskin bir bölümünde sıkışabilir
- O yönde talep kalmayana kadar bir yönde devam et, ardından yönü tersine çevir
- Gerçek asansörler bazen bu algoritmayı kullanır.
- Önce bir yöne git, sonra diğer yöne git

Asansör Algoritması

- Kafa 11. silindir üzerindeyken 1,36,16,34,9,12 istekleri geldiğinde, Elevator algoritması 60 silindir hareketi gerektirir.



Disk Denetleyici Önbellesi

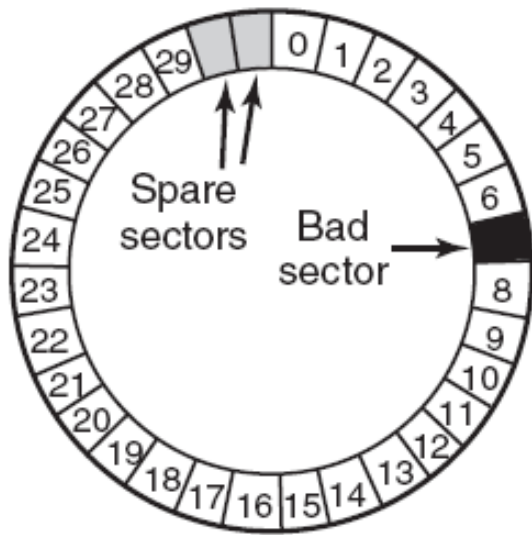
- Disk denetleyicilerinin kendi önbellesi vardır
- Önbelles, işletim sistemi önbellesinden ayrıdır
- OS, blokları diskte bulundukları yerden bağımsız olarak önbellesğe alır
- Denetleyici, okunması kolay olan ancak zorunlu olarak talep edilmeyen blokları önbellesğe alır

Bozuk Sektörler – Denetleyici Yaklaşımı

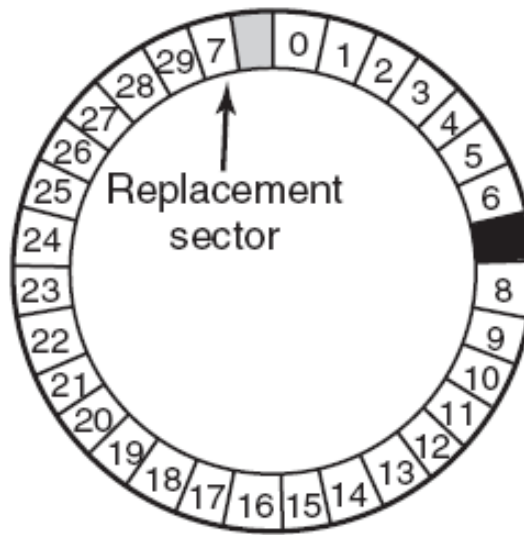
- Üretim hatası -yazılan ile geri okunan uyuşmuyor
- Denetleyici veya işletim sistemi bozuk sektörlerle uğraşır
- Denetleyici bozuk sektörlerin bir listesini üreticiden sağlar ve kötü sektörlerin yerine iyi yedekleri yeniden eşler
- Disk kullanımdayken, denetleyici sektörün bozuk olduğunu "fark eder" ve değiştirir

Hata Ele Alma

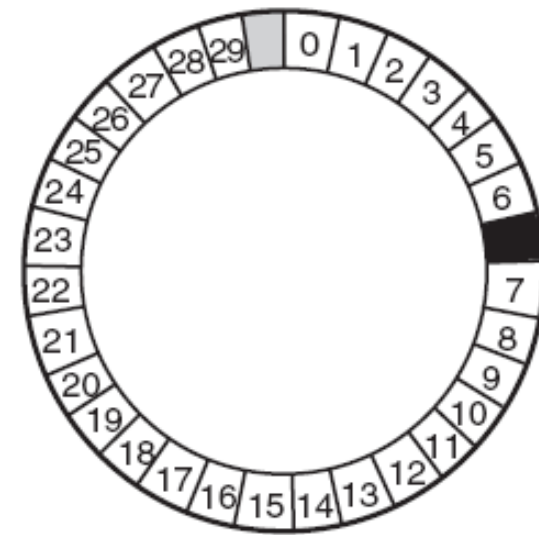
- (a) Bozuk sektöre sahip bir disk izi (track). (b) Bozuk sektör yerine bir yedek koyma. (c) Bozuk olanı atlamak için tüm sektörleri kaydırma.



(a)



(b)



(c)

Bozuk Sektörler – OS Yaklaşımı

- İşletim sistemi yapmak zorunda kalırsa karışık olur
- İşletim sistemi, hangi blokların kötü olduğu gibi birçok bilgiye ihtiyaç duyar
- Veya blokları kendisi test etmesi gerekir

Kararlı (stable) Depolama

- Özdeş diskler kullanarak kararlı depolama için işlemler:
- Kararlı yazma, Kararlı okuma, Çökmeden kurtarma (crash recovery)
- RAID bozulacak sektörlerle karşı koruma sağlayabilir
- Yazma sırasında çökmelere karşı koruma sağlayamaz
- Kararlı depolama: ya doğru veriler yazılır ya da eski veriler yerinde kalır
- Kaybedilemeyecek veriler için gereklidir

Varsayımlar

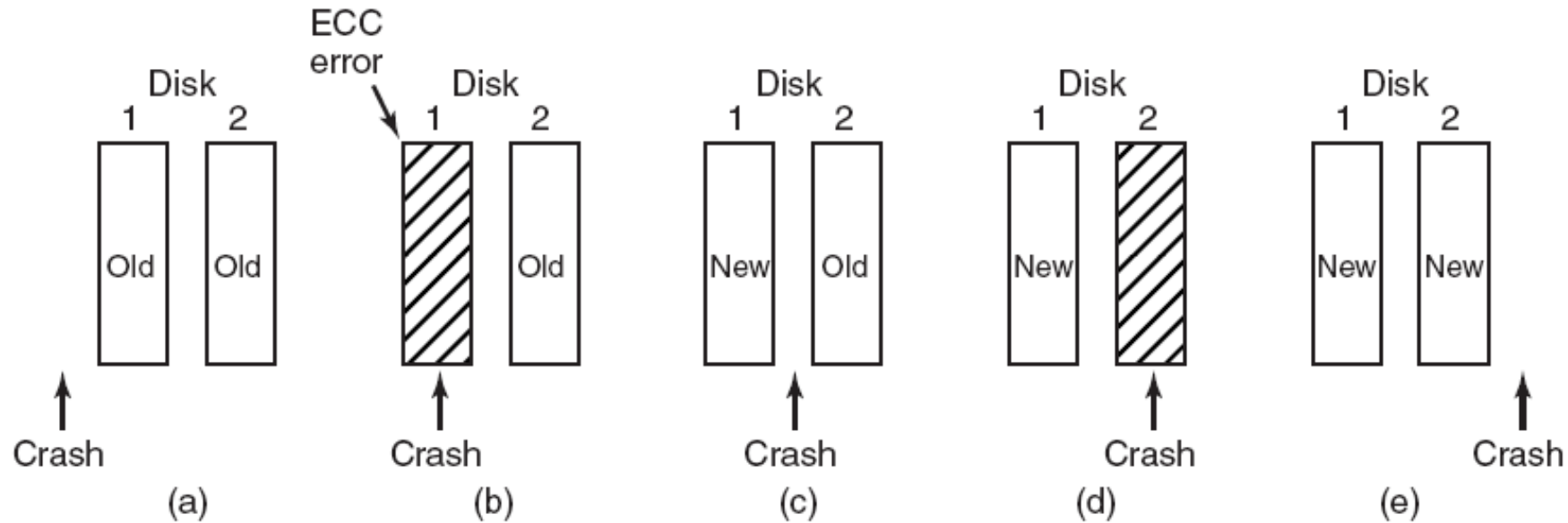
- ECC aracılığıyla ardışık okumalarda bozuk bir yazma algılayabilir
- İki farklı diskte hatalı veri bulunma olasılığı ihmal edilebilir düzeydedir
- CPU hatası olursa, o sırada devam eden herhangi bir yazma işlemi durur.
- Hatalı veriler daha sonra okuma işlemi sırasında ECC aracılığıyla tespit edilebilir

Fikir ve operasyonlar

- 2 özdeş disk kullan ve her iki diske de aynı işlemi uygula
- Kararlı yazma: önce yaz, sonra oku ve karşılaştı. Başarılı ise ikinci diske yaz. Başarısız ise, n defa dene. Hala başarısız ise, başarılı olana kadar yedek sektörleri kullan. Ardından ikinci diske yaz.
- Kararlı okuma: Doğru bir ECC elde edene kadar birinci diskten n defa oku. Aksi takdirde ikinci diskten oku.
- Hatadan kurtarma: Blokların her iki kopyasını da oku ve karşılaştı. Bir blokta ECC hatası varsa, üzerine doğru bloğu yaz. Her ikisi de ECC testini geçerse, birini seç.

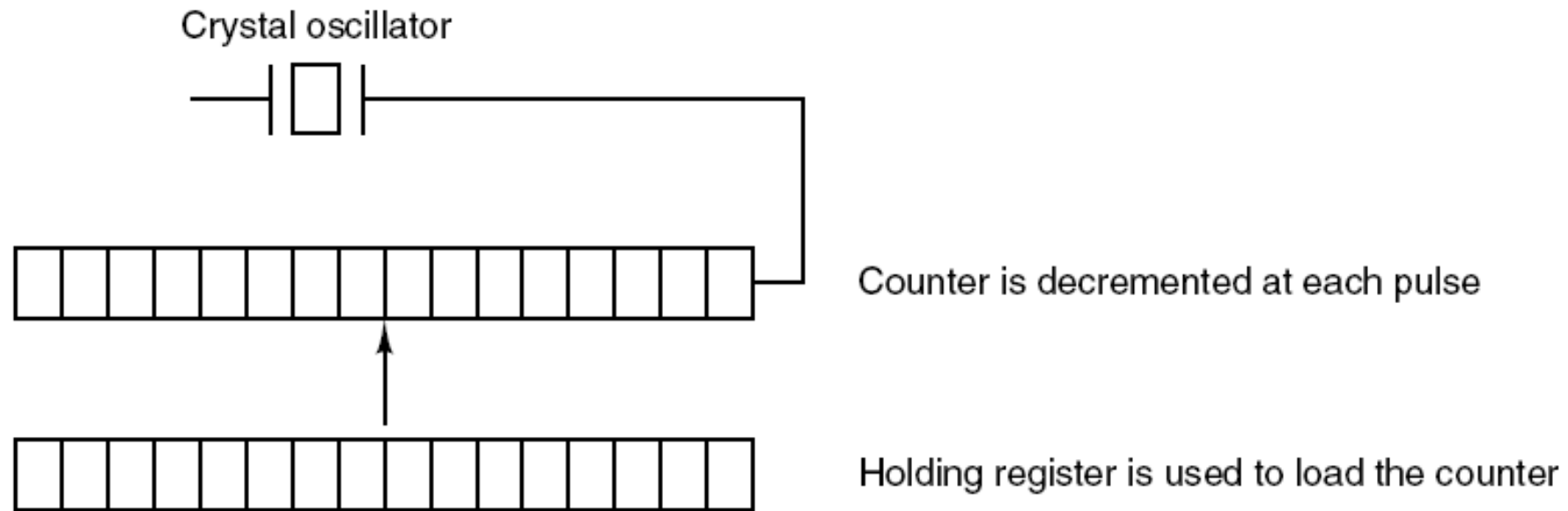
Kararlı (stable) Depolama

- Çökmenin kararlı yazmalar üzerindeki etkisinin analizi.



Programlanabilir Saat (clock)

-

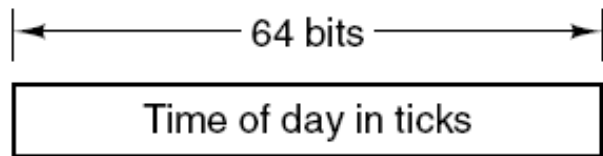


Bir Saat (clock) Sürücüsünün Görevleri

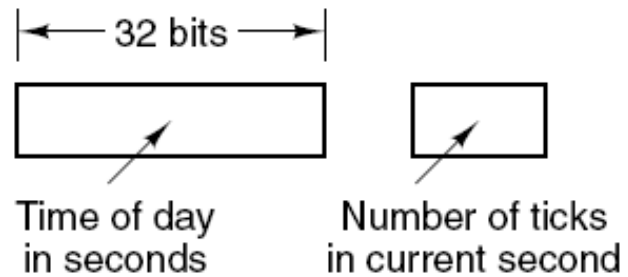
- Günün saatini sürdürmek (maintain)
- Süreçlerin izin verilen süreden daha uzun çalışmasını önleme.
- CPU kullanımı için muhasebe.
- Kullanıcı süreçleri tarafından yapılan alarm sistemi çağrısını ele alma.
- Sistemin parçaları için bekçi (watchdog) uygulaması zamanlayıcıları (timers) sağlamak.
- Profil oluşturma, izleme, istatistik toplama.

Saat Yazılımı

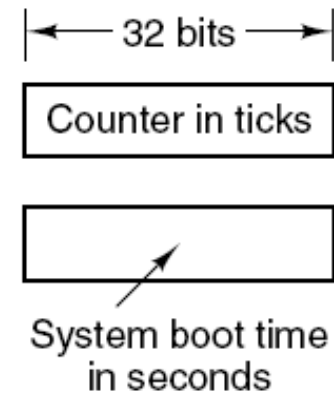
- Günün saatini korumanın üç yolu.



(a)



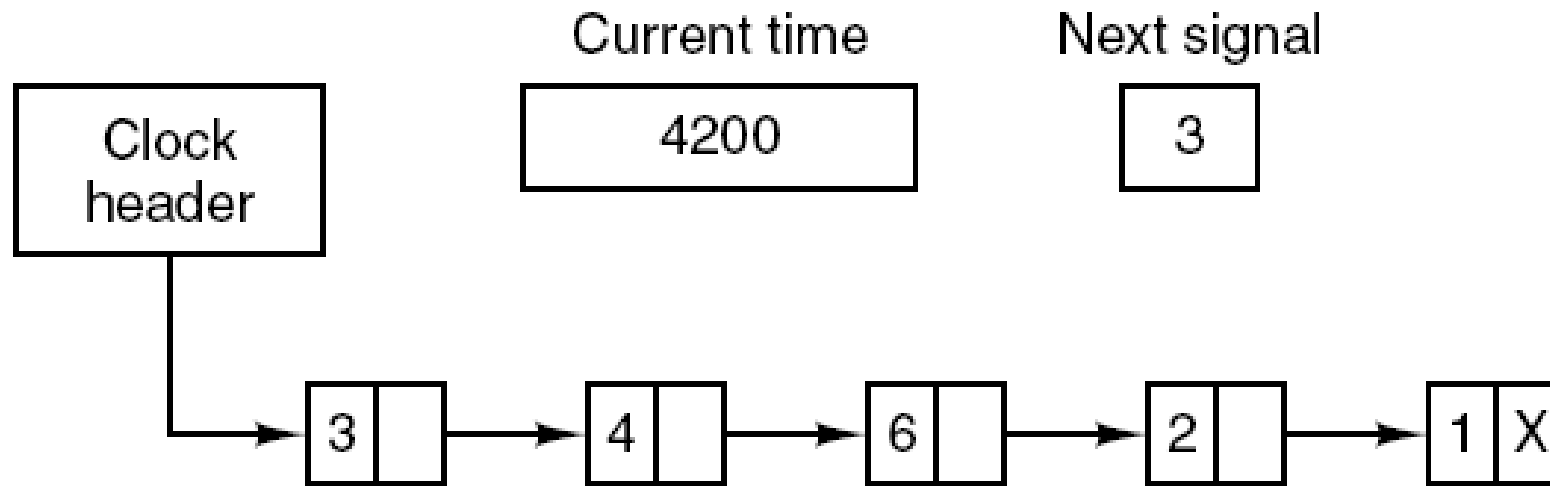
(b)



(c)

Saat Yazılımı

- Tek saatle birden çok zamanlayıcıyı simüle etme.



Yazılıma Dayalı Zamanlayıcı (soft timer)

- Geçici zamanlayıcılar, aşağıdaki işlemler nedeniyle çekirdek girişlerinin (entry) yapılma hızına göre başarılı olur.
- Sistem çağrıları. (calls)
- TLB kayıpları. (misses)
- Sayfa hataları. (page faults)
- G/Ç kesmeleri. (interrupts)
- CPU boşta kalma (idle).

Klavye Yazılımı

- Standart modda özel olarak işlenen karakterler.

Character	POSIX name	Comment
CTRL-H	ERASE	Backspace one character
CTRL-U	KILL	Erase entire line being typed
CTRL-V	LNEXT	Interpret next character literally
CTRL-S	STOP	Stop output
CTRL-Q	START	Start output
DEL	INTR	Interrupt process (SIGINT)
CTRL-\	QUIT	Force core dump (SIGQUIT)
CTRL-D	EOF	End of file
CTRL-M	CR	Carriage return (unchangeable)
CTRL-J	NL	Linefeed (unchangeable)

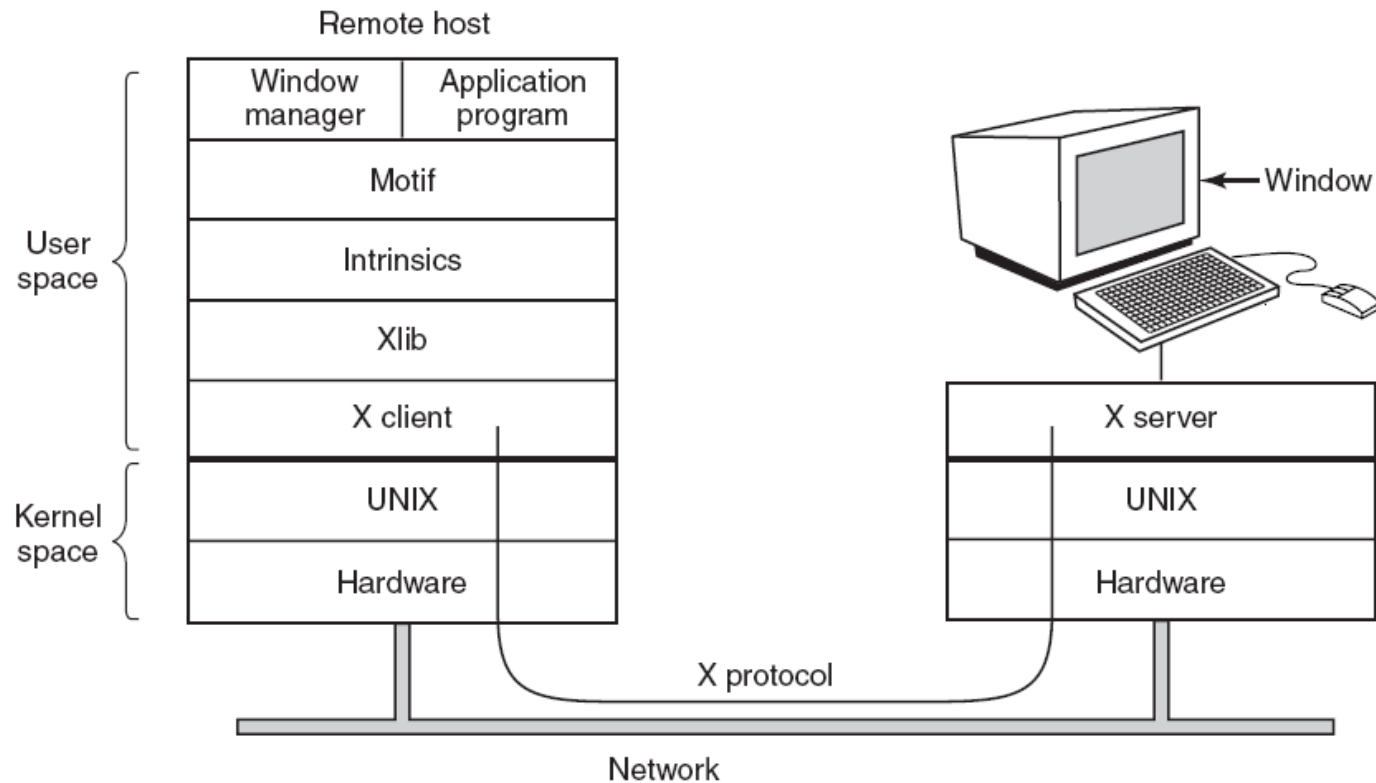
X Pencere Sistemi

- ESC, ASCII çıkış karakteri (0x1B) ve n , m , s isteğe bağlı sayısal parametrelerdir.

Escape sequence	Meaning
ESC [n A	Move up n lines
ESC [n B	Move down n lines
ESC [n C	Move right n spaces
ESC [n D	Move left n spaces
ESC [m ; n H	Move cursor to (m , n)
ESC [s J	Clear screen from cursor (0 to end, 1 from start, 2 all)
ESC [s K	Clear line from cursor (0 to end, 1 from start, 2 all)
ESC [n L	Insert n lines at cursor
ESC [n M	Delete n lines at cursor
ESC [n P	Delete n chars at cursor
ESC [n @	Insert n chars at cursor
ESC [n m	Enable rendition n (0=normal, 4=bold, 5=blinking, 7=reverse)
ESC M	Scroll the screen backward if the cursor is on the top line

X Pencere Sistemi

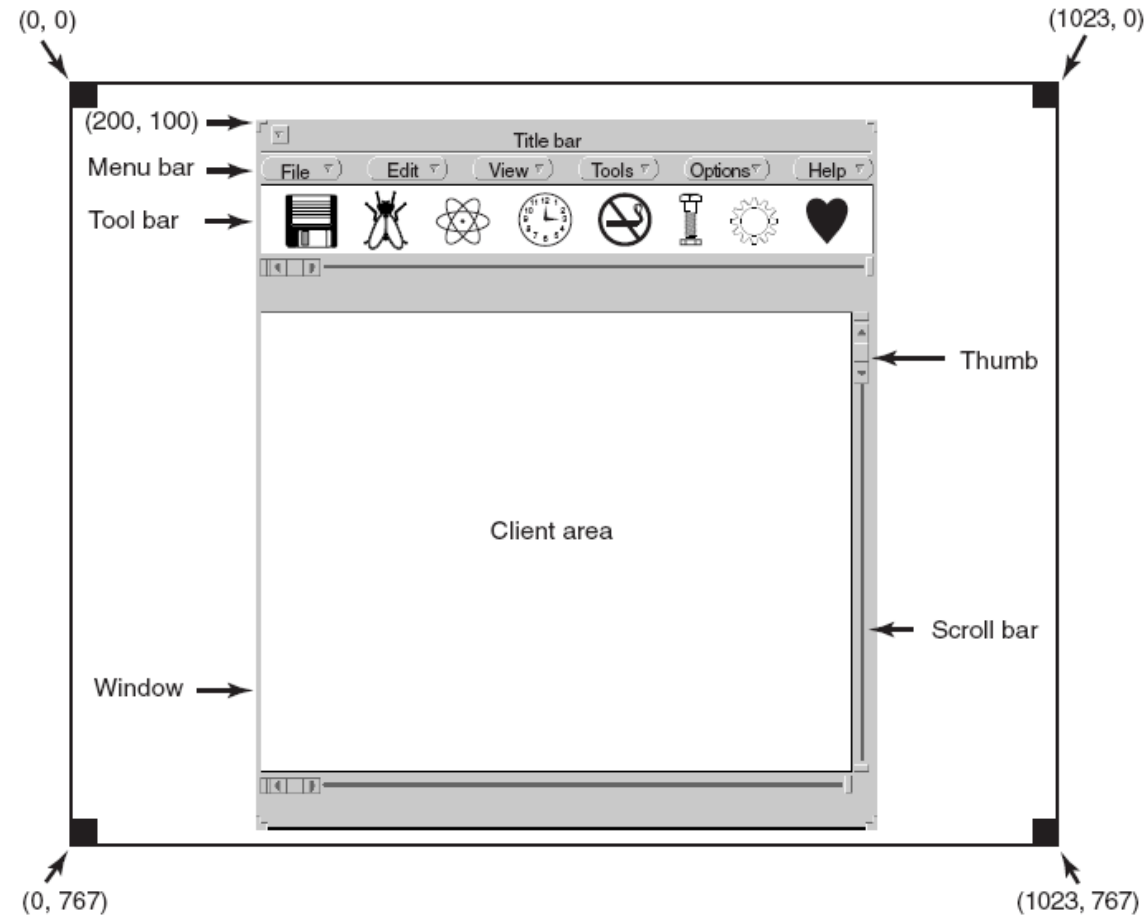
- M.I.T. X Pencere sisteminde istemciler ve sunucular



X Pencere Sistemi

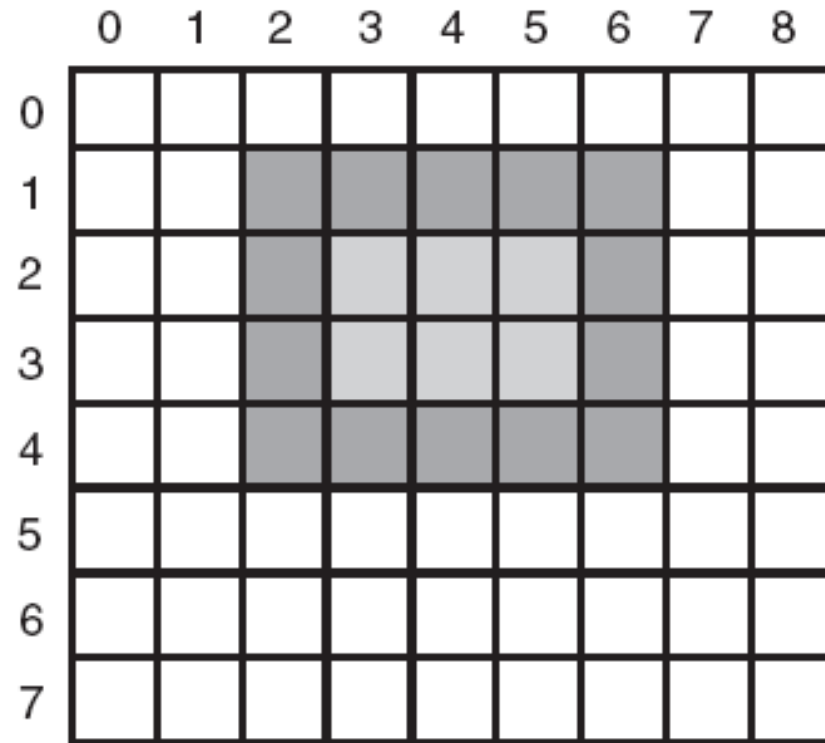
- İstemci ve sunucu arasındaki mesaj türleri:
- Programdan iş istasyonuna çizim komutları.
- Program sorgulamalarına iş istasyonu tarafından yanıtlar.
- Klavye, fare ve diğer etkinlik bildirimleri.
- Hata mesajları.

Kullanıcı Ara Yüzü (örnek pencere)



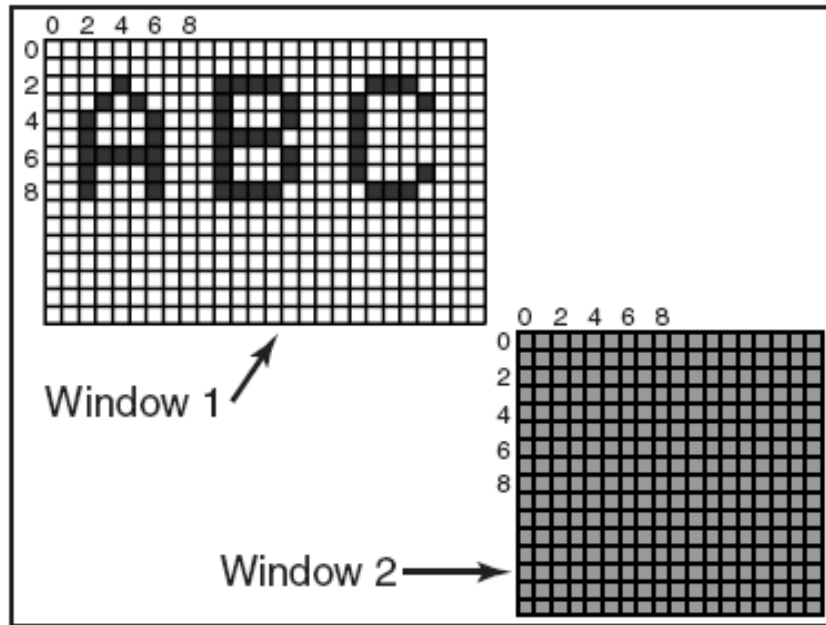
Biteşlem

- Her kutu bir pikseli temsil eder

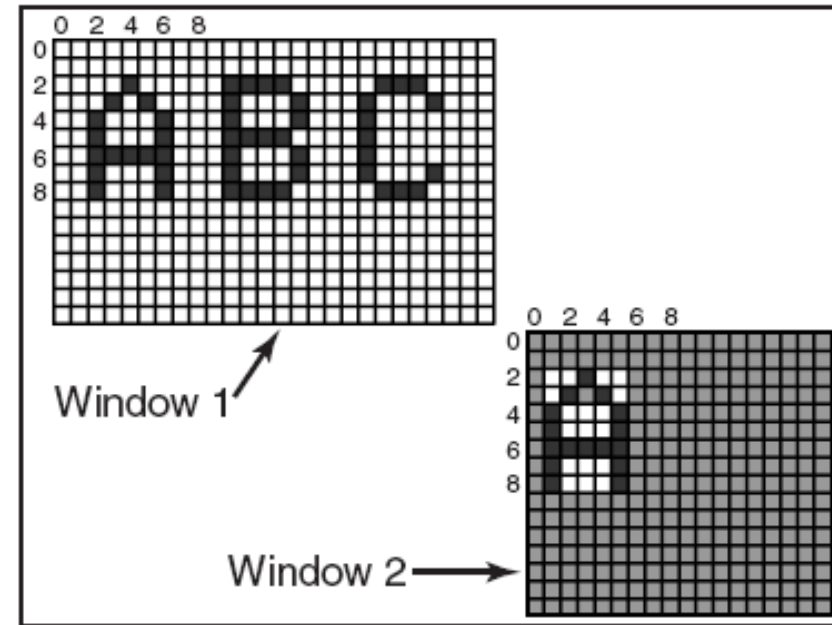


Biteşlem

- BitBlt kullanarak bit eşlemleri kopyalama. (a) Daha önce. (b) Sonra.



(a)



(b)

Biteşlem

- Farklı nokta boyutlarında bazı karakter ana hatları.

20 pt: abcdefgh

53 pt: abcdefgh

81 pt: abcdefgh

İnce İstemciler (thin clients)

- THINC protokolü

Command	Description
Raw	Display raw pixel data at a given location
Copy	Copy frame buffer area to specified coordinates
Sfill	Fill an area with a given pixel color value
Pfill	Fill an area with a given pixel pattern
Bitmap	Fill a region using a bitmap image

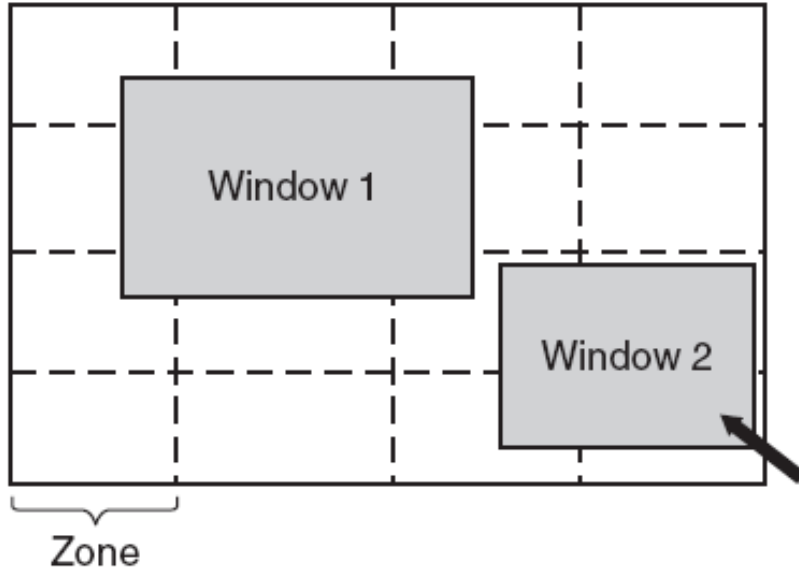
Çeşitli Parçaların Güç Tüketimi

- .

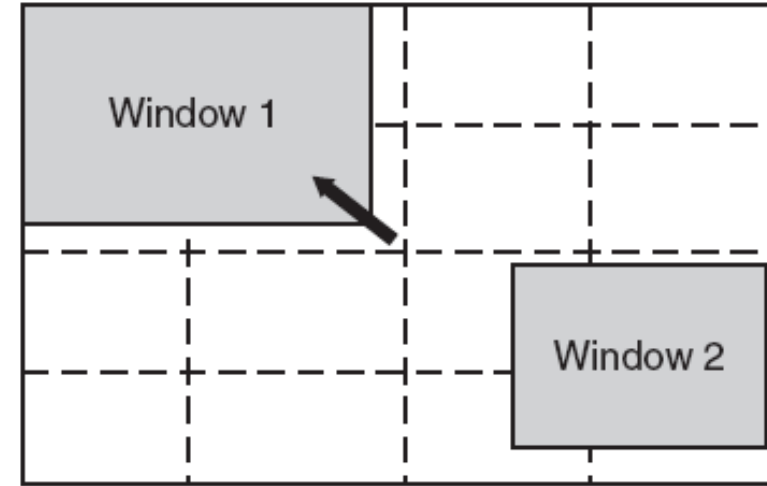
Device	Li et al. (1994)	Lorch and Smith (1998)
Display	68%	39%
CPU	12%	18%
Hard disk	20%	12%
Modem		6%
Sound		2%
Memory	0.5%	1%
Other		22%

Güç Yönetimi - Ekran

- Ekranı arkadan aydınlatmak için bölgelerin kullanımı. (a) Pencere 2 seçildiğinde taşınmaz. (b) Pencere 1 seçildiğinde, aydınlatılan bölge sayısını azaltmak için hareket eder.



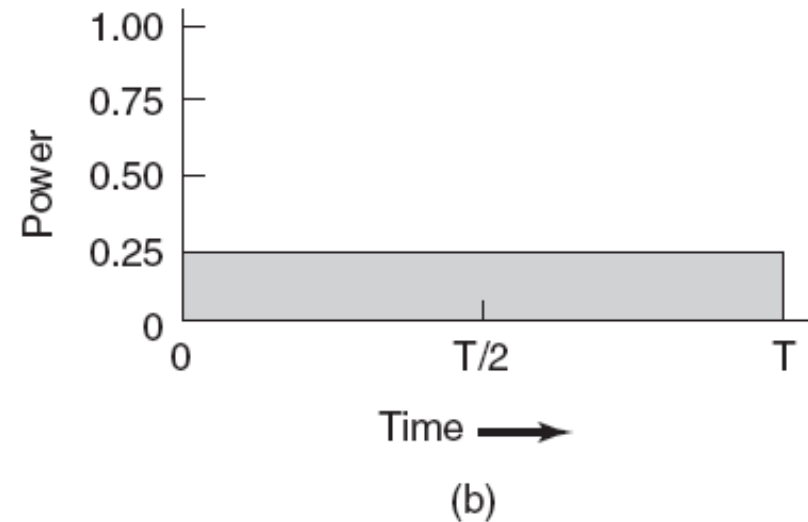
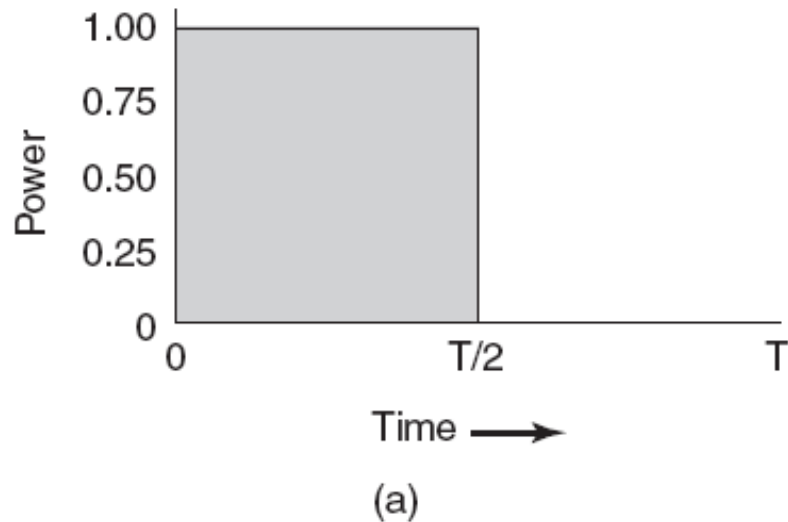
(a)



(b)

Güç Yönetimi - İşlemci

- (a) Tam saat hızında çalışıyor. (b) Voltajı iki kat kesmek, saat hızını iki kat, güç tüketimini dört kat azaltır.



SON