

Bölüm 11: Giriş Çıkış

İşletim Sistemleri





- OS, G/Ç cihazlarını kontrol eder
 - Komut verir,
 - Kesilmeleri yönetir,
 - Hataları ele alır
- Cihazlara kullanımı kolay arayüz sağlar
 - Cihazdan bağımsız
 - Katmanlar halinde yapılandırılır

Veri Yolu



- Verilerin iletildiği bir bilgisayar sisteminin bileşenleri arasındaki fiziksel bağlantı.
- Dahili veri yolları (sistem veri yolları, bellek veri yolları ve G/Ç veri yolları gibi) ve harici veri yolları (Ethernet, USB ve FireWire gibi).
- Bir bilgisayar sisteminin CPU, bellek ve G/Ç aygıtları gibi farklı bileşenleri arasında veri iletmeye yarar.
- Yüksek hızlı veri aktarımı, bileşenler arasında verimli iletişim ve aynı anda birden fazla veri akışını yönetme yeteneği.

Veri Hızı



- Belirli bir süre içinde iletilen veri miktarı, tipik olarak saniye başına bit (bps) veya saniye başına bayt (Bps) cinsinden ölçülür.
- Veri yolunun bant genişliği, sinyal kalitesi, sinyal girişimi ve iletilen veri türü veri hızını etkiler.
- Bileşenler arasındaki veri aktarım hızını belirlemek ve farklı veri yolu teknolojilerinin performansını değerlendirmek için kullanılır.
- Daha yüksek veri hızları, gerçek zamanlı video ve ses iletimi gibi zamana duyarlı uygulamalar için kritik olabilen daha hızlı veri aktarımına ve daha yüksek sistem performansına olanak tanır.





Hard disk: 200 MB/s okuma, 150 MB/s yazma

Solid state: 1.5 GB/s okuma, 800 MB/s yazma

■ USB 2.0: 480 Mbps, USB 3.0: 5 Gbps

Ethernet: 10/100/1000 Mbps

SATA III: 6 Gbps

■ Keyboard: 2000 karakter, Mouse: 1000 reports

Modem: 56 Kbps / 1 Mbps

Camcorder: 50 Mbps

• Firewire: 50/100 MB/s



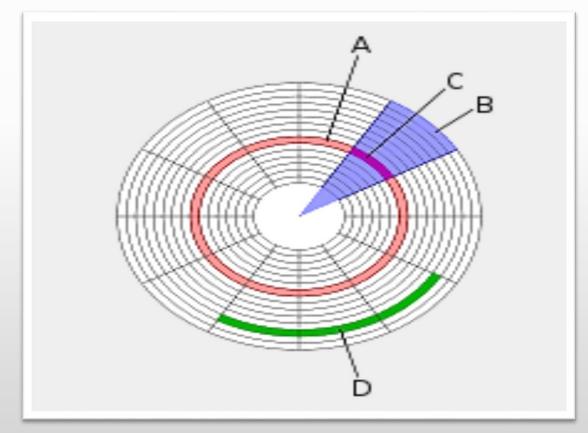


- İki tip G/Ç cihazı blok, karakter
- Blok tabanlı: blokları birbirinden bağımsız olarak okuyabilir
 - Sabit diskler, CD-ROM'lar, USB bellekler
 - 512-32.768 bayt
- Karakter tabanlı: blok yapısına bakılmaksızın karakterleri kabul eder
 - Yazıcılar, fareler, ağ arabirimleri
- Her şey uymaz, örn. saatler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



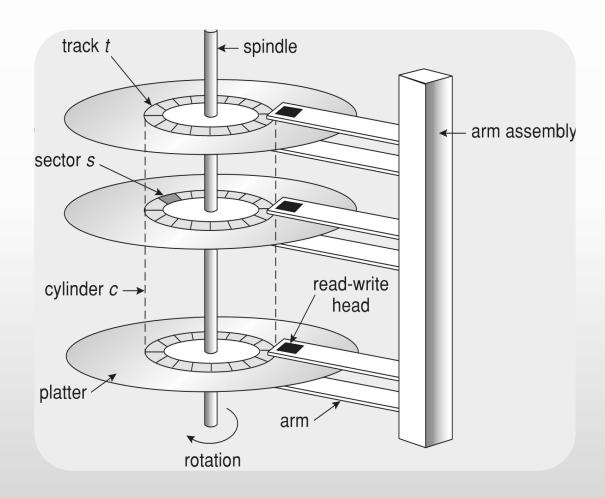


■ A iz (track), B sektör, C geometrik sektör, D küme (cluster)













- 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.



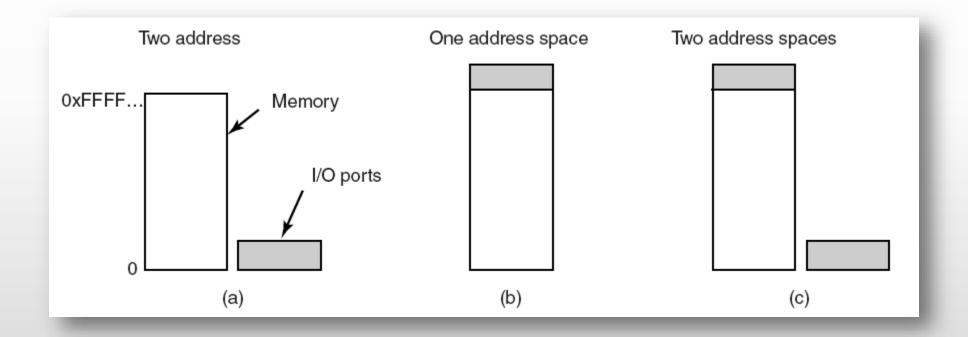


- Denetleyici, işletim sisteminin yazabileceği ve okuyabileceği yazmaçlara sahiptir
- Write Cihaza komut gönderir
- Read Cihaz durumu okunur
- Cihazların işletim sisteminin okuyabileceği/yazabileceği veri arabelleği vardır (ör. ekranda pikselleri görüntülemek için kullanılan video RAM)
- CPU, yazmaçlar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





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







I/O address range (hexadecimal)	device
000-00F	DMA controller
020–021	interrupt controller
040–043	timer
200–20F	game controller
2F8–2FF	serial port (secondary)
320–32F	hard-disk controller
378–37F	parallel port
3D0-3DF	graphics controller
3F0-3F7	diskette-drive controller
3F8-3FF	serial port (primary)





- 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





- 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



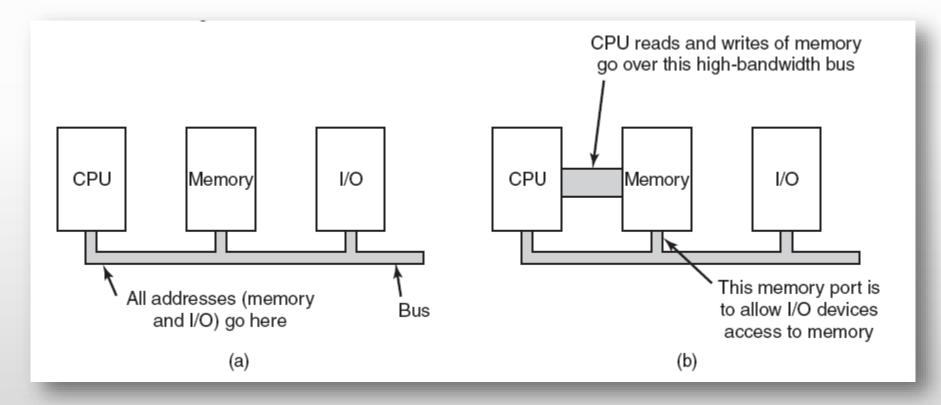


- Bellek sözcüklerini önbelleğe alabilir, bu da eski bellek değerinin önbellekte kalabileceği anlamına gelir
- Gerekli olduğunda önbelleğe almayı devre dışı bırakabilmelidir
- G/Ç cihazları ve bellek, bellek erişim isteklerine yanıt vermelidir.
- Tek veri yolu ile çalışır çünkü hem bellek hem de G/Ç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





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







- 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



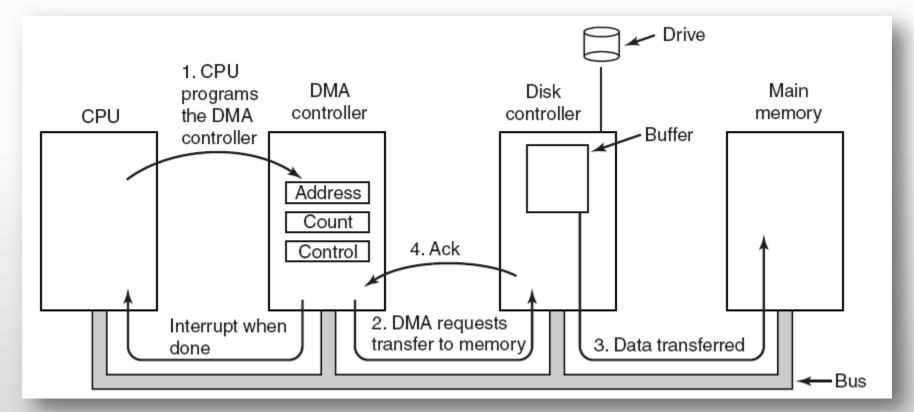


- Denetleyici, belleğine bir blok okur
- Sağlama toplamını (checksum) hesaplar
- Kesme üreterek işletim sistemini uyarır
- Belleğe bir seferde bir bayt gönderir





DMA transferinin çalışması







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

Sorular

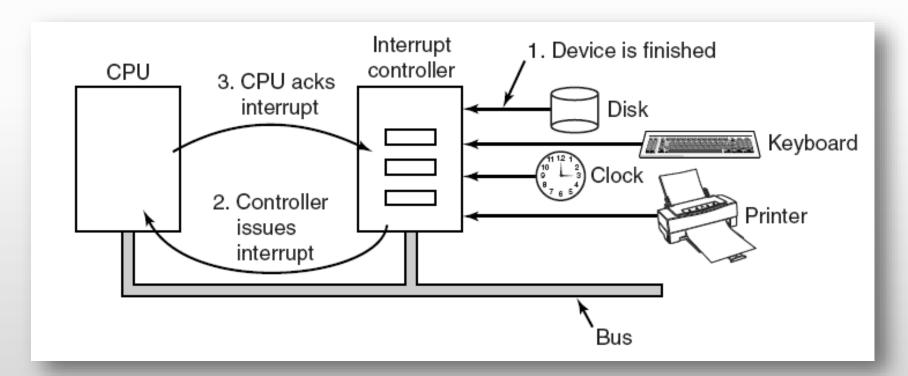


- Neden verileri denetleyicilerin arabelleğine almalısınız?
 - Check-sum yapabilir
 - Veri yolu meşgul olabilir, verileri bir yerde saklamanız gerekir
- DMA gerçekten buna değer mi?
 - CPU, DMA denetleyicisinden çok daha hızlıdır ve işi daha hızlı yapabilir
 - Aktarılacak çok fazla veri yoksa





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







- 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





- Kesilme hizmeti yordamı (ISR) kesilmeyi kontrol eder
- Yürütülmesi durdurulan programla ilgili bilgileri kaydeder
 - Kullanıcı süreç yığınına, veya
 - Çekirdek yığınına





- Ardışık düzen (pipelined) veya süper sayıl (superscalar) işlemciler kullanmıyorsak, evet.
- Verilen talimata kadar olan ve verilen talimat dahil olmak üzere tüm talimatların yürütüldüğü varsayılamaz
 - Pipeline bir komut grubu kısmen tamamlanır
 - Superscalar komutlar ayrıştırılır ve sıra dışı yürütülebilir



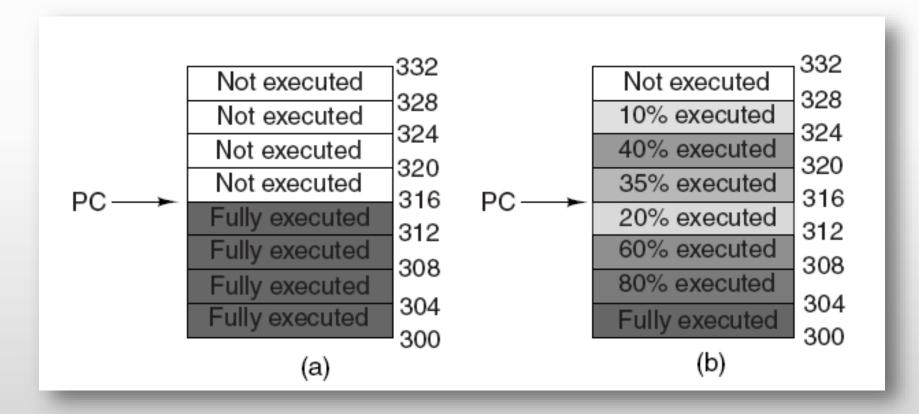


- Program Sayacı bilinen bir yere kaydedilir.
- PC tarafından işaret edilenden önceki tüm komutlar tam olarak yerine getirilmiştir.
- PC tarafından işaret edilenin ötesinde hiçbir komut yürütülmemiştir.
- PC tarafından işaret edilen talimatın yürütme durumu bilinmektedir.





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







- Büyük zorluk
 - Kesilmeyi yeniden başlatabilmek için karmaşık donanım ihtiyacı
 - Ya da, işletim sisteminde karmaşık işlem gerektirir





- 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 bloke edilir)
- Ara belleğe alma örneğin, bir paket geldiğinde
- Paylaşılan cihazlar (diskler) ve paylaşılmayan cihazlar (teypler) ele alınmalıdır



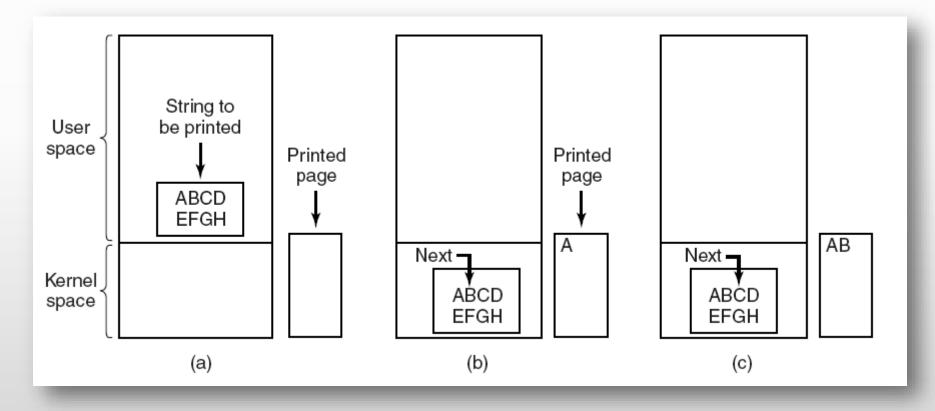


- CPU, bir G/Ç aygıtına veya bir G/Ç cihazından veri aktarmak için yönergeleri yürüterek G/Ç işlemlerini gerçekleştirir.
- CPU, bir sonraki işleme geçmeden önce her G/Ç işleminin tamamlanmasını bekler.
- Uygulaması basit ve kolaydır, ancak G/Ç işlemlerinin tamamlanmasını beklerken CPU zamanının boşa harcanmasına neden olabilir.





Karakter dizisi yazdırma adımları







Programlanmış G/Ç kullanarak yazıcıya bir dizi karakter yazma

```
copy_from_user(buffer, p, count);
for (i = 0; i < count; i++) {
    while (*printer_status_reg != READY);
    *printer_data_register = p[i];
}
return_to_user();

/* p is the kernel buffer */
/* loop on every character */
/* loop until ready */
/* output one character */</pre>
```

Programlanmış G/Ç



- G/Ç'nin her baytı için
 - Durum yazmacı meşgul biti 0 olana kadar okunur
 - Okuma veya yazma biti ayarlanır
 - Yazma ise veriler veri çıkış yazmacına kopyalanır
 - Komuta hazır biti ayarlanır
 - Denetleyici meşgul bitini ayarlar, ve aktarımı yürütür
 - Aktarım tamamlandığında denetleyici meşgul biti, hata biti ve komuta hazır bitini temizler
- Cihazın hazır olması beklenir. Verimsiz bir yöntem.
- CPU diğer görevlere geçebilir. Ancak döngü kaçırırsa üzerine yazmadan dolayı veri kaybı olabilir.





- G/Ç aygıtı, dikkat edilmesi gerektiğinde bir kesme isteği (IRQ) kullanarak
 CPU'ya sinyal gönderir.
- CPU, mevcut görevlerini durdurur ve bir kesme işleyici rutini yürüterek G/Ç cihazına hizmet verir.
- G/Ç işlemi eşzamansız olarak gerçekleştirilir ve G/Ç işlemi devam ederken CPU'nun diğer görevleri gerçekleştirmesine izin verir.
- CPU kullanımı ile G/Ç verimliliği arasında bir denge sağlar, ancak işletim sisteminde kesme işleme ve önceliklendirme mekanizması gerektirir.

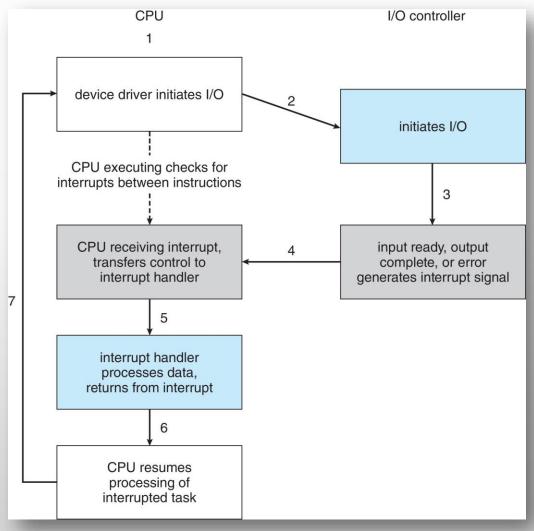




- Fikir: G/Ç isteyen süreci bloke et, başka bir işlem çizelgele
- G/Ç tamamlandığında çağıran sürece geri dön
- Yazıcı, bir karakter yazdırıldığında kesme oluşturur
- Karakter dizisinin sonuna kadar yazdırmaya devam eder
- Çağıran süreci yeniden başlat











(a) Yazdırma sistem çağrısı yapıldığında yürütülen kod. (b) Yazıcı için kesme 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();
```





- G/Ç cihazı, CPU'yu dahil etmeden sistem belleğine doğrudan erişebilir ve CPU'nun G/Ç işlemleri sırasında diğer görevleri gerçekleştirmesine izin verir.
- DMA denetleyicisi, G/Ç cihazı ile bellek arasındaki veri transferini yönetir.
- CPU'yu serbest bırakarak sistem performansını artırır, ancak DMA denetleyici yönetimi ve bellek tahsisi açısından karmaşıklığa neden olabilir.

DMA Kullanarak G/Ç



- Karakterleri yazıcıya göndermek için CPU yerine 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.





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

```
copy_from_user(buffer, p, count); acknowledge_interrupt(); set_up_DMA_controller(); unblock_user(); scheduler(); return_from_interrupt();

(a) (b)
```





	Kullanıcı düzeyinde G/Ç yazılımı Cihazdan bağımsız işletim sistemi yazılımı Aygıt sürücüleri		
	Kesme işleyicileri Donanım		





- 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

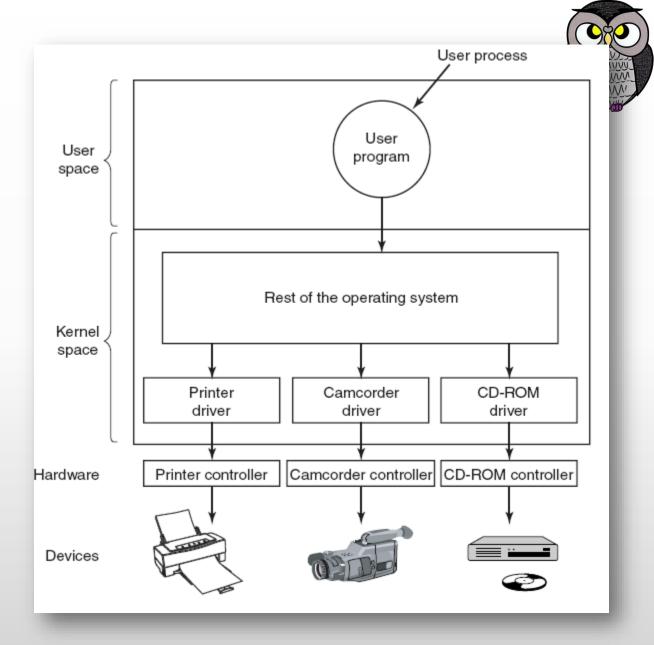




- Kesme hizmeti yordamını çalıştır
- Sırada hangi sürecin çalıştırılacağını seç
- Bir sonraki sürecin çalışması için MMU içeriğini ayarla
- PSW de dahil olmak üzere yeni sürecin değerlerini yazmaca yükle
- Yeni süreci başlat

Aygıt Sürücüleri

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







- 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 çağıracağı prosedürler (ör. bir bloğu oku)





- 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





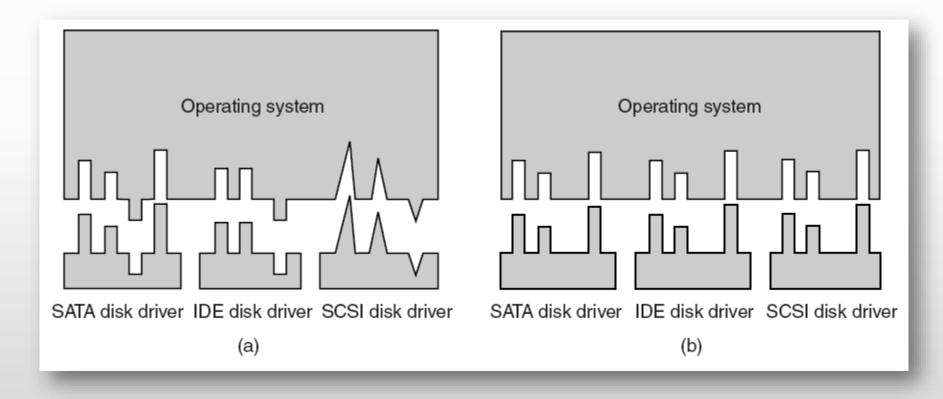
Cihazdan bağımsız G/Ç yazılımının işlevleri

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





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





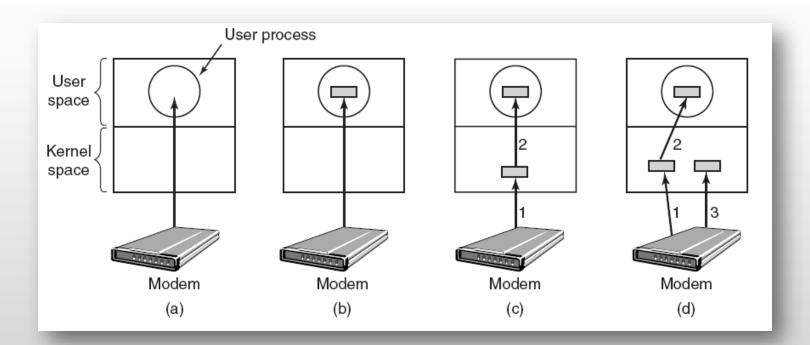


- OS, her cihaz sınıfı için sağlaması gereken işlevleri tanımlar, örneğin, oku, yaz, aç, kapat..
- Sürücünün, işlevlere işaret eden bir işaretçi tablosu vardır
- OS, işlevleri çağırmak için sadece tablo adresine ihtiyaç duyar
- OS, sembolik aygıt adlarını doğru sürücüye eşler





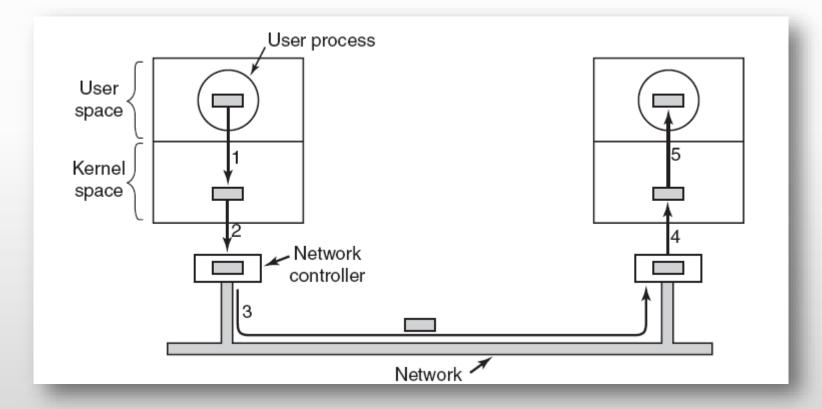
(a) Tamponlanmamış girdi. (b) Kullanıcı alanında ara belleğe alma. (c) Çekirdekte tamponlama ve ardından kullanıcı alanına kopyalama. (d) Çekirdekte çift tamponlama.





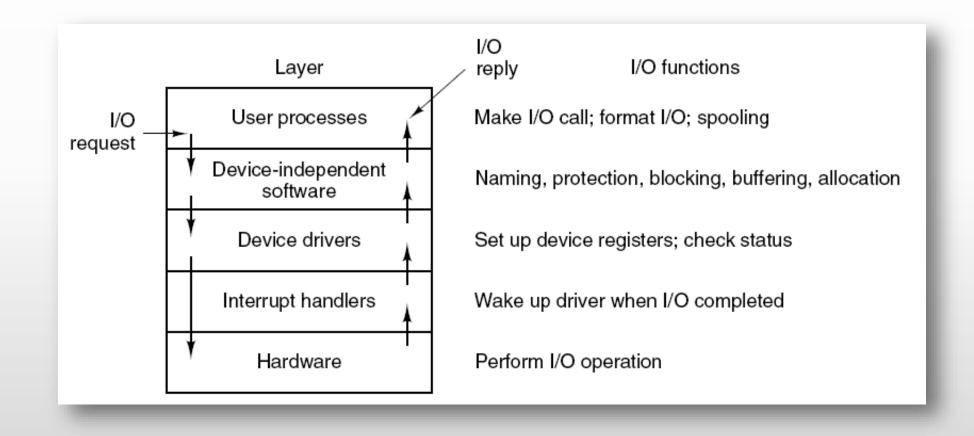


Ağ, bir paketin birçok kopyasını içerebilir













- 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





- Kütüphane yordamları G/Ç ile ilgilidir printf, scanf, write gibi rutinler sistem çağrıları 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





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 μsec

Diskler



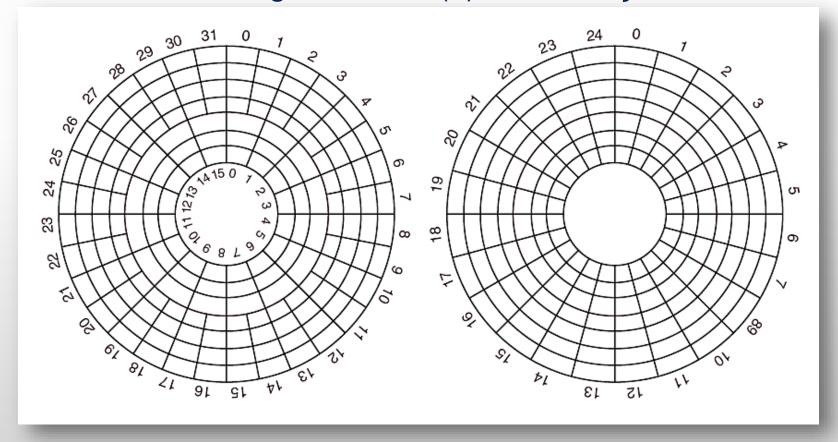
- Bazı disklerde, kötü blokları yeniden eşleme yapan, izi önbelleğe alan mikrodenetleyiciler bulunur.
- Bazıları aynı anda birden fazla arama (seek) yapabilir, yani bir diskte okurken diğerine yazabilirler.
- Gerçek disk geometrisi, sürücü tarafından kullanılan geometriden farklıdır, denetleyicinin (silindir, 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 bölgeli bir diskin fiziksel geometrisi. (b) Bu disk için olası bir sanal

geometri.







- Katı Hal Sürücüsü diskler, NAND flash bellek kullanır.
- Hareketli parçaları yoktur ve daha hızlı veri erişimi sunar ve daha güvenilir.
- İyileştirilmiş G/Ç performansı, Gelişmiş dayanıklılık, Daha düşük güç tüketimi, Daha sessiz çalışma sunar.
- Bir SSD'deki her hücre, arızalanmadan önce yalnızca sınırlı sayıda yazılabilir. SSD'ye veri yazma işlemi, SSD'nin ömrünü azaltır.
- SSD'ler, özellikle daha büyük depolama kapasiteleri söz konusu olduğunda, genellikle HDD'lerden daha pahalıdır.





- NVMe (Non-Volatile Memory Express), SSD'lere erişim için yüksek performanslı, ölçeklenebilir ve optimize edilmiş bir protokoldür.
- M.2, geleneksel SATA veya SAS tabanlı SSD'lere kıyasla gelişmiş performans ve güvenilirlik sağlayan, SSD'ler için küçük bir form faktörüdür. Kablo ihtiyacını ortadan kaldırır.
- SATA veya SAS tabanlı SSD'lere kıyasla daha düşük gecikme süresi ve daha yüksek bant genişliği sağlar. Daha pahalıdır.
- 64K'ya kadar çoklu paralel komut sıralarını destekler.
- Geriye dönük olarak uyumlu değildir ve özel sürücüler ve donanım desteği gerektirir.





- 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

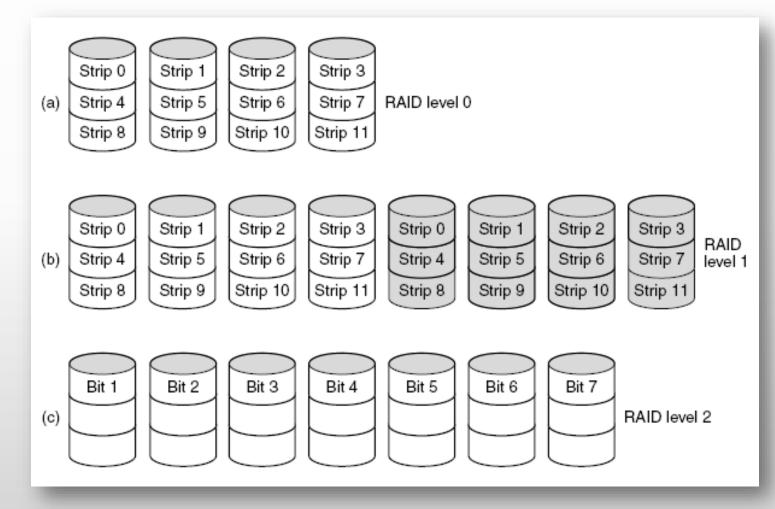




- RAID 0 seviyesi, şerit başına k sektör şeridi kullanır.
 - Ardışık şeritler farklı disklerde
 - Ardışık şeritlere paralel olarak yaz/oku
 - Büyük istekler için iyi
- RAID 1 seviyesi, diskleri çoğaltır
 - Yazmalar iki kez yapılır, okumalar her iki diski de kullanabilir
 - güvenilirliği artırır
- RAID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







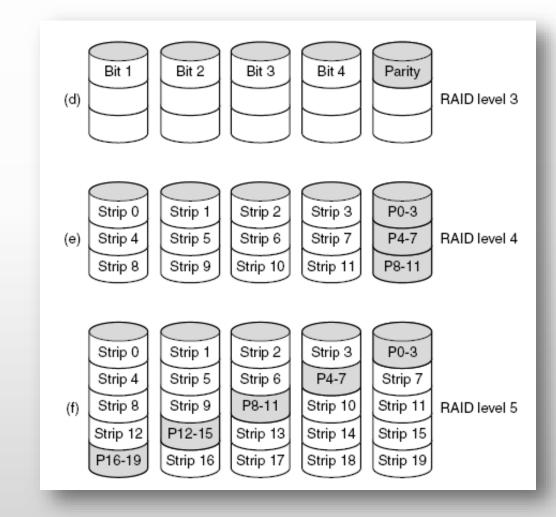




- RAID 3 seviyesi, tüm eşlik (parity) bitlerinin tek bir sürücüye gitmesi dışında, düzey 2 gibi çalışır
- Raid 4,5 şeritlerle (strips) çalışır.
- Şeritler için eşlik bitleri ayrı sürücüye (seviye 4) veya birkaç sürücüye (seviye 5) gider







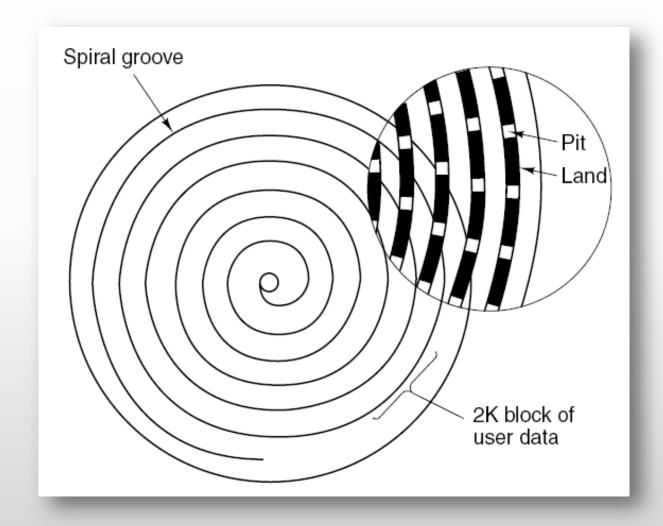




- Optik diskler, manyetik disklerden daha yüksek yoğunluğa sahiptir
- Müzik CD'lerinin yüksek üretim hacmi nedeniyle ucuz
- İlk önce dijital olarak müzik çalmak için kullanıldı
- Lazer, cam kaplanmış disk üzerindeki delikler yakar
- Çukurlar (çöküntüler) ve düz yerler (yanmamış alan) spiraller halinde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







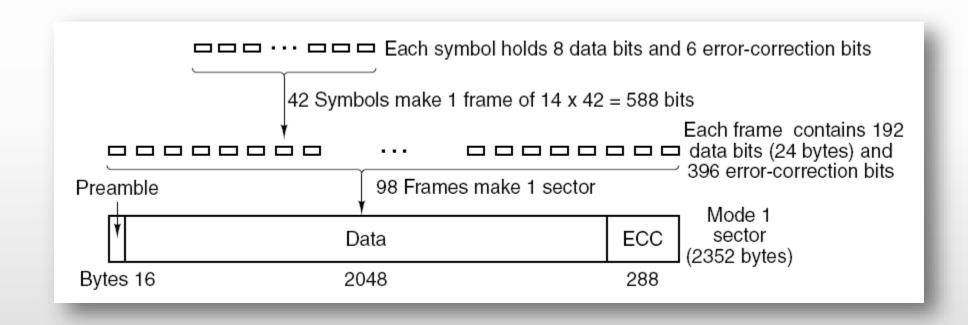
CD-ROM



- 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









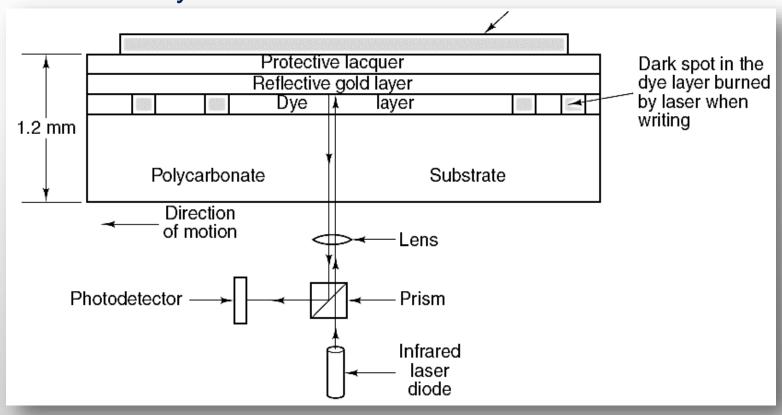


- Daha ucuz üretim süreci daha ucuz CD-ROM'a (CD-R) yol açtı
- Disk sürücülerine yedek olarak kullanılır





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







- DVD İyileştirmeleri
- 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

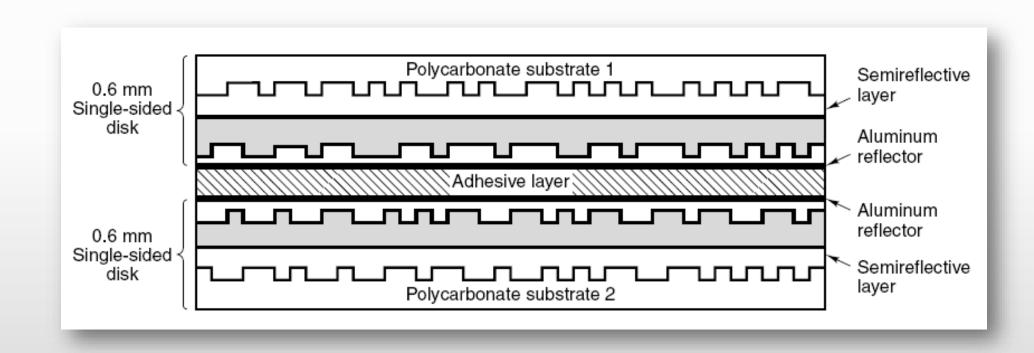




- Tek taraflı, tek katmanlı (4,7 GB).
- Tek taraflı, çift katmanlı (8,5 GB).
- Çift taraflı, tek katmanlı (9,4 GB).
- Çift taraflı, çift katmanlı (17 GB).











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



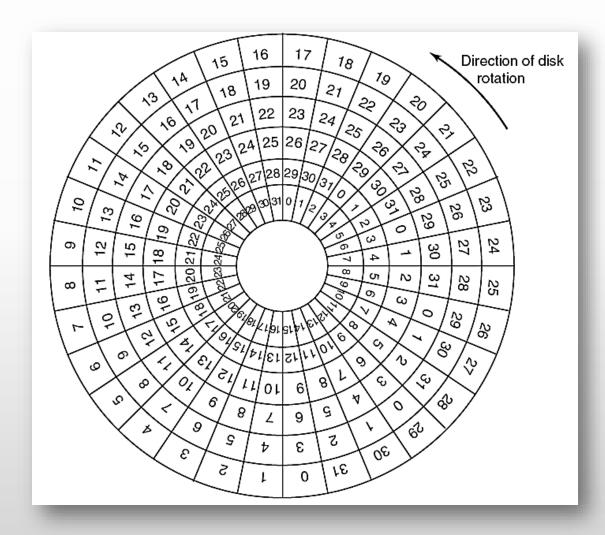


- Disk sektörleri, bir disk sürücüsündeki temel veri depolama birimidir.
- Her sektör, genellikle 512-4096 bayt sabit miktarda veri içerir.
- Önsöz (preamble), disk sektörünün adresi ve durumu gibi sektör hakkında bilgi sağlar.
- ECC, veri depolama ve alma sırasında oluşabilecek hataları tespit etmek ve düzeltmek için disk sektörlerine eklenen bir koddur.

Preamble	Data	ECC



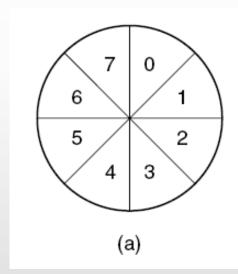


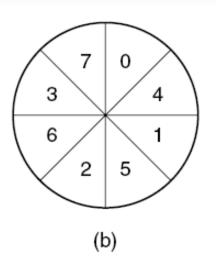


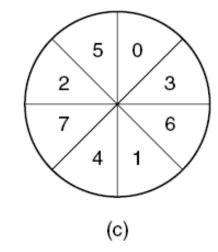
Disk Biçimlendirme



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







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.





- 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))





- 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 kolunun hareketini optimize etme sürecini ifade eder. Disk kafası hareketlerini en aza indirerek disk gecikmesini azaltmak ve disk verimini artırmaktır.
- 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



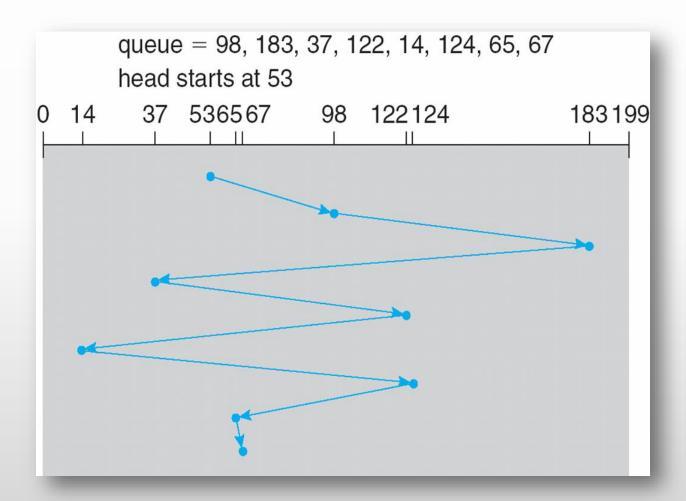


- İlk Gelen, İlk Hizmet Alır (FCFS): İstekleri geldikleri sırayla sunar.
- Önce En Kısa Arama Süresi (SSTF): Önce en kısa arama süresine sahip isteklere hizmet eder.
- SCAN (Asansör Algoritması): Diskin sonuna kadar bir yöndeki isteklere hizmet eder, sonra yönü tersine çevirir ve diğer yöndeki isteklere hizmet eder.
- C-SCAN (Circular SCAN): Diskin sonuna kadar tek yönde istekler sunar, daha sonra istek sunmadan diskin başına döner.
- LOOK: İstekleri, o yönde başka istek kalmayana kadar bir yönde, ardından diğer yönde isteklere hizmet eder.





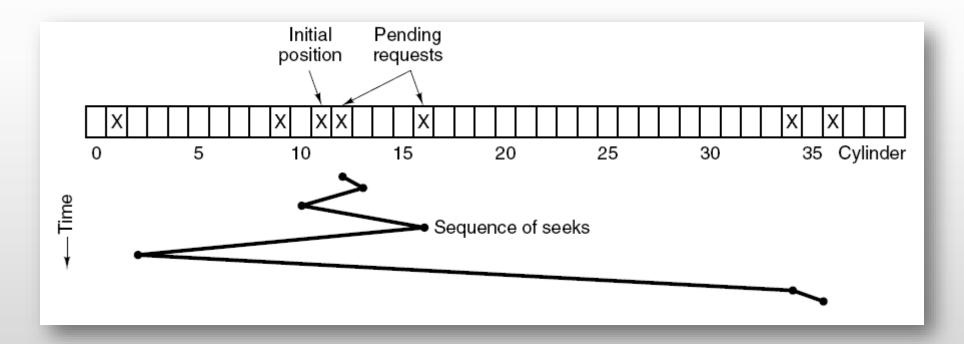
 Toplamda 640 disk hareketi yapılır.







■ 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.





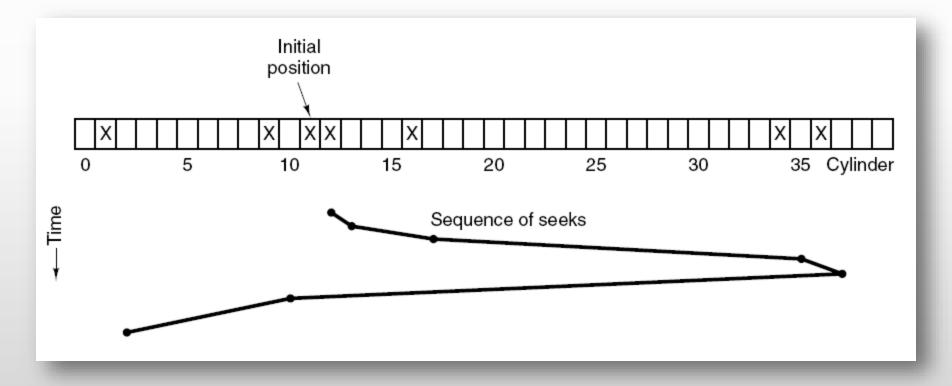


- Açgözlü bir algoritmadır
- Yoğun kullanımda kafa diskin bir bölümünde sıkışabilir
- O yönde talep kalmayana kadar bir yönde devam et, ardından yönü tersine çevir
- Gerçek asansörler bazen bu algoritmayı kullanır.
- Önce bir yöne git, sonra diğer yöne git





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

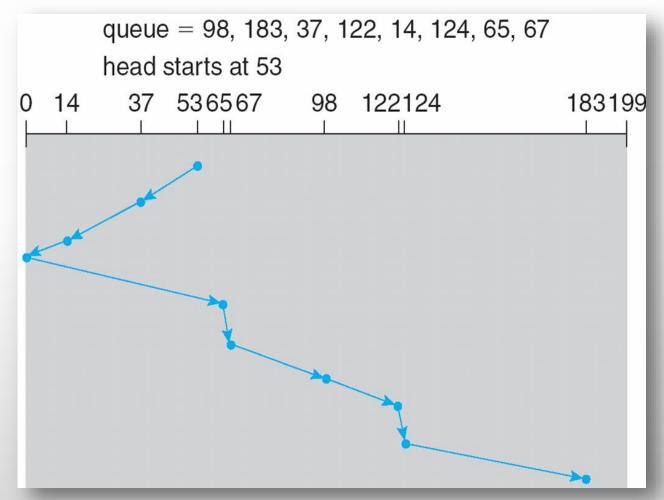


1/20/2023



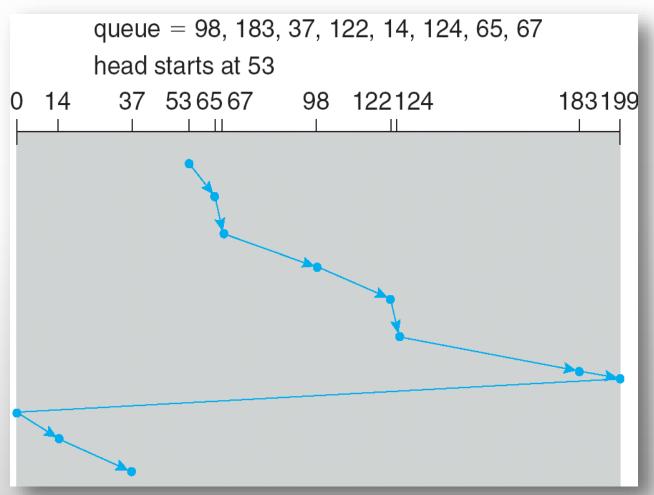


 Toplamda 208 kafa hareketi yapılır.













- Disk denetleyicilerinin kendi önbelleği vardır
- Önbellek, işletim sistemi önbelleğinden ayrıdır
- OS, blokları diskte bulundukları yerden bağımsız olarak önbelleğe alır
- Denetleyici, okunması kolay olan ancak zorunlu olarak talep edilmeyen blokları önbelleğe alır



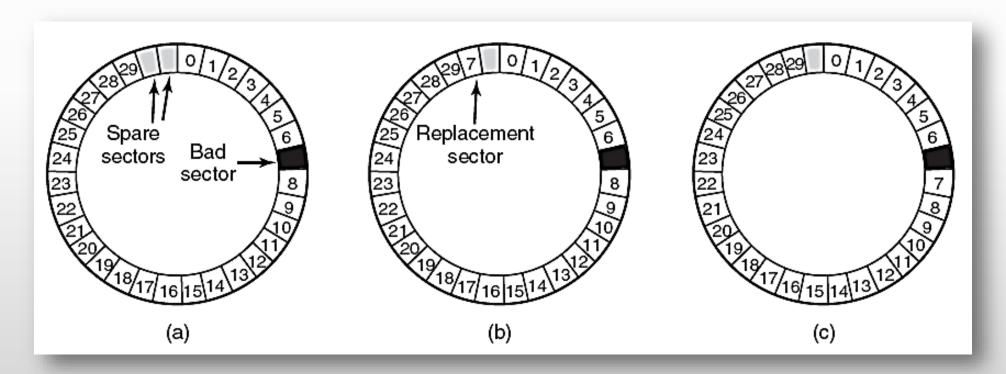


- Üretim hatası -yazılan ile geri okunan uyuşmuyor
- Denetleyici veya işletim sistemi bozuk sektörlerle uğraşır
- Denetleyici bozuk sektörlerin bir listesini üreticiden sağlar ve kötü sektörlerin yerine iyi yedekleri yeniden eşler
- Disk kullanımdayken, denetleyici sektörün bozuk olduğunu "fark eder"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





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







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

92





- Özdeş diskler kullanarak kararlı depolama için işlemler:
- Kararlı yazma, Kararlı okuma, Çökmeden kurtarma (crash recovery)
- RAID bozulacak sektörlere 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





- 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



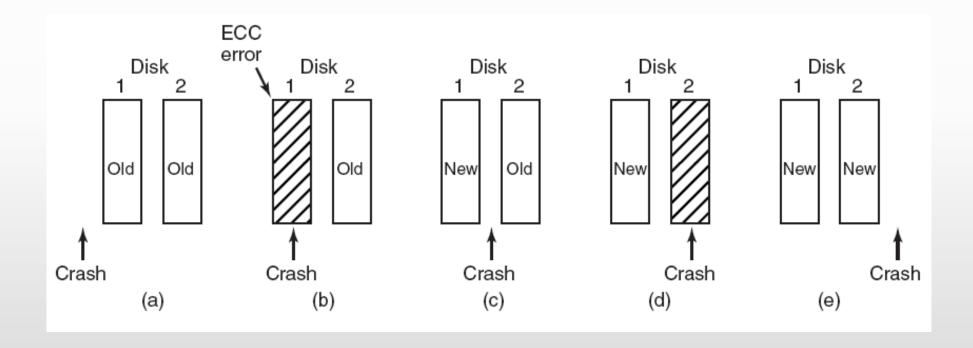


- 2 özdeş disk kullan ve her iki diske de aynı işlemi uygula
- Kararlı yazma: önce yaz, sonra oku ve karşılaştır. Başarılı ise ikinci diske yaz. Başarısız ise, n defa dene. Hala başarısız ise, başarılı olana kadar yedek sektörleri kullan. Ardından ikinci diske yaz.
- Kararlı okuma: Doğru bir ECC elde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



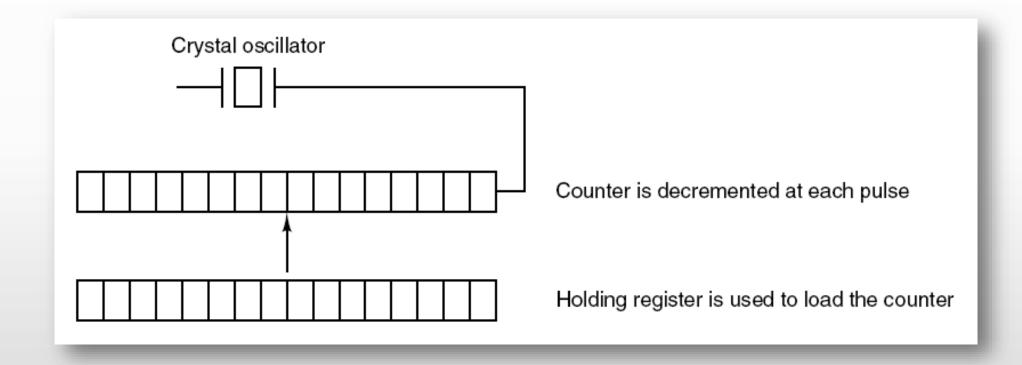


Çökmenin kararlı yazmalar üzerindeki etkisinin analizi.











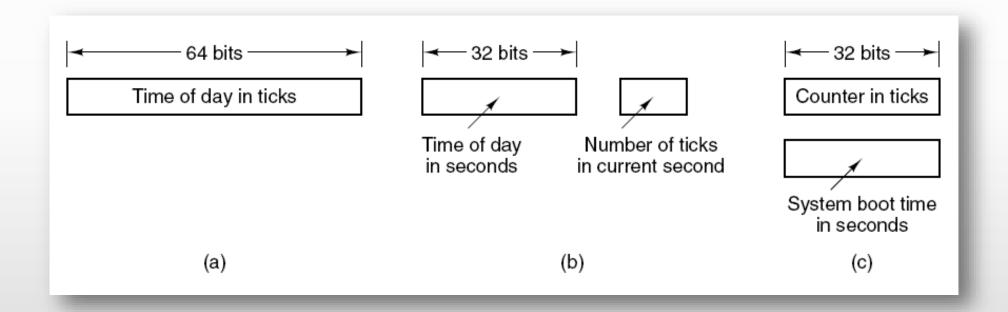


- Günün saatini sürdürmek (maintain)
- Süreçlerin izin verilen süreden daha uzun çalışmasını önleme.
- CPU kullanımı için muhasebe.
- Kullanıcı süreçleri tarafından yapılan alarm sistemi çağrısını ele alma.
- Sistemin parçaları için bekçi (watchdog) uygulaması zamanlayıcıları (timers) sağlamak.
- Profil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





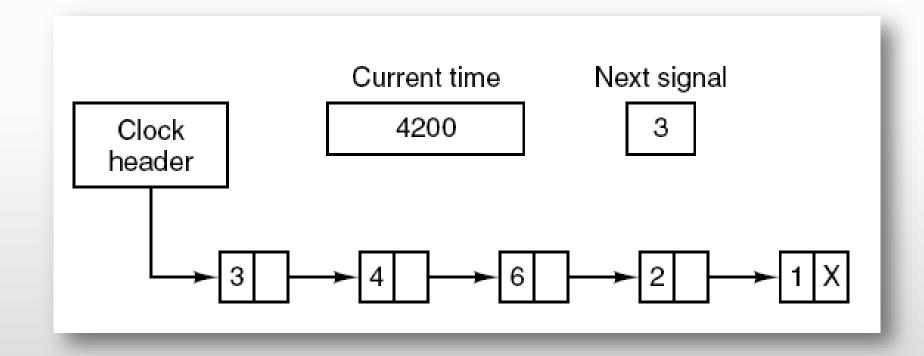
Günün saatini korumanın üç yolu.







■ Tek saatle birden çok zamanlayıcıyı simüle etme.







 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).





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)





ESC, ASCII çıkış parametrelerdir.

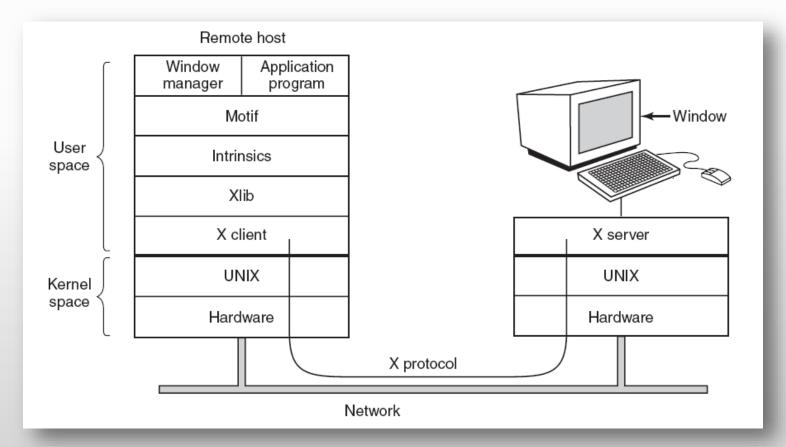
■ ESC, ASCII çıkış karakteri (0x1B) ve n, m, s isteğe bağlı sayısal

Escape sequence	Meaning	
ESC [nA	Move up n lines	
ESC [nB	Move down n lines	
ESC [nC	Move right <i>n</i> spaces	
ESC [nD	Move left n spaces	
ESC[m;nH	Move cursor to (m,n)	
ESC[sJ	Clear screen from cursor (0 to end, 1 1from start, 2 all)	
ESC[sK	Clear line from cursor (0 to end, 1 from start, 2 all)	
ESC [nL	Insert <i>n</i> lines at cursor	
ESC [nM	Delete n lines at cursor	
ESC [nP	Delete n chars at cursor	
ESC [n @	Insert n chars at cursor	
ESC[nm	Enable rendition <i>n</i> (0=normal, 4=bold, 5=blinking, 7=reverse)	
ESC M	Scroll the screen backward if the cursor is on the top line	





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



1/20/2023

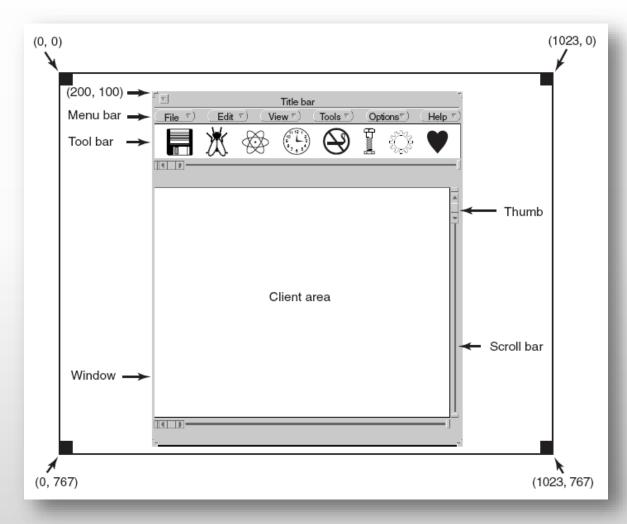




- İstemci ve sunucu arasındaki mesaj türleri:
- Programdan iş istasyonuna çizim komutları.
- Program sorgulamalarına iş istasyonu tarafından yanıtlar.
- Klavye, fare ve diğer etkinlik bildirimleri.
- Hata mesajları.



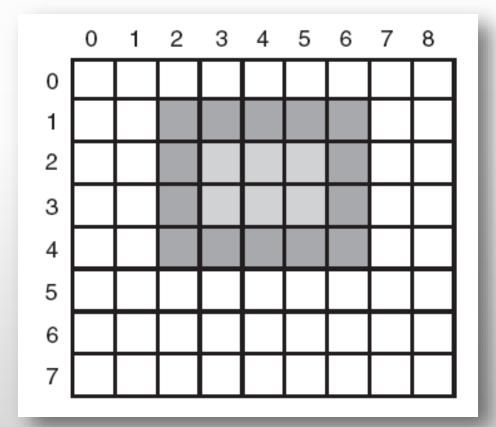








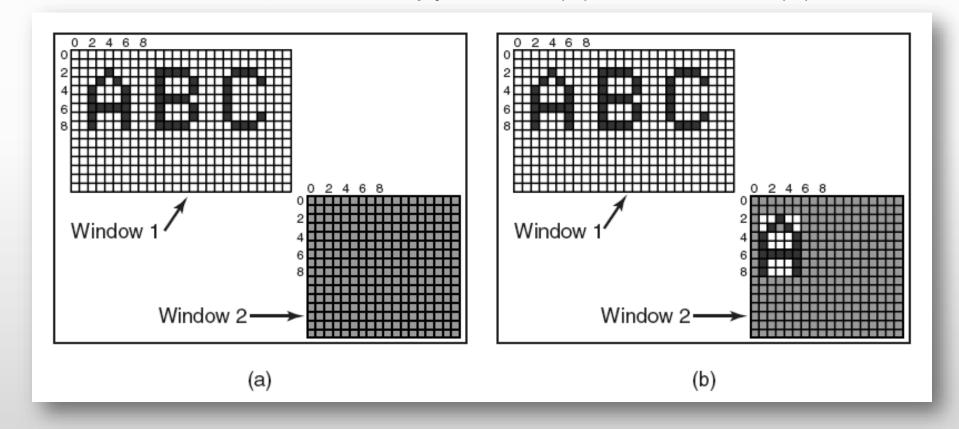
Her kutu bir pikseli temsil eder







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







Farklı nokta boyutlarında bazı karakter ana hatları.

abcdefgh 53 pt: abcdefgh

ince istemciler (thin clients)



- İnce istemci protokolü, bir istemci bilgisayarın uzak bir sunucuda barındırılan kaynaklara ve uygulamalara erişmesine izin veren, istemcisunucu bilgi işleminde kullanılan bir teknolojidir.
- İstemci ile sunucu arasında düşük bant genişliğine sahip, düşük gecikmeli bir bağlantı sağlayarak, kısıtlı kaynaklara sahip veya düşük performanslı ortamlarda kullanım için idealdir.
- Özellikle kaynakların kısıtlı olduğu veya düşük performanslı ortamlarda istemci cihazlara kaynak ve uygulama sağlamak için düşük maliyetli, az bakım gerektiren bir çözüm sağlar.





Komut	Açıklama	
RAW	Belirli bir konumda ham piksel verilerini görüntüle	
СОРҮ	Çerçeve arabellek alanını belirtilen koordinatlara kopyala	
SFILL	Bir alanı belirli bir piksel renk değeriyle doldur	
PFILL Bir alanı belirli bir piksel deseniyle doldur		
BITMAP Bit eşlem görüntüsü kullanarak bir bölgeyi doldur		



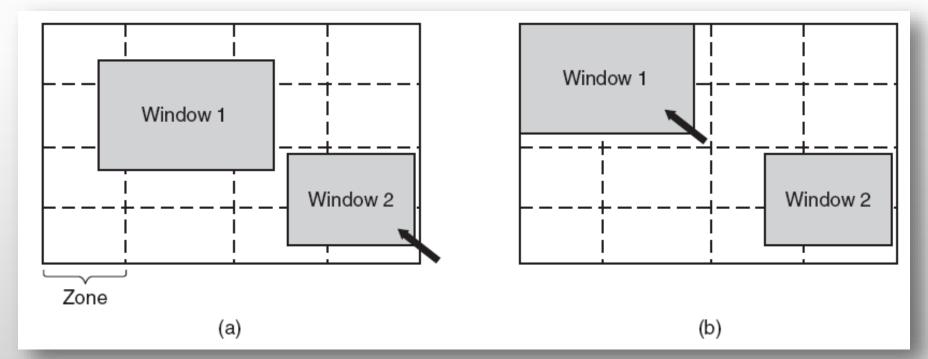


Device	Li et al. (1994)	Lorch and Smith (1998)
Display	68%	39%
CPU	12%	18%
Hard disk	20%	12%
Modem		6%
Sound		2%
Memory	0.5%	1%
Other		22%





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

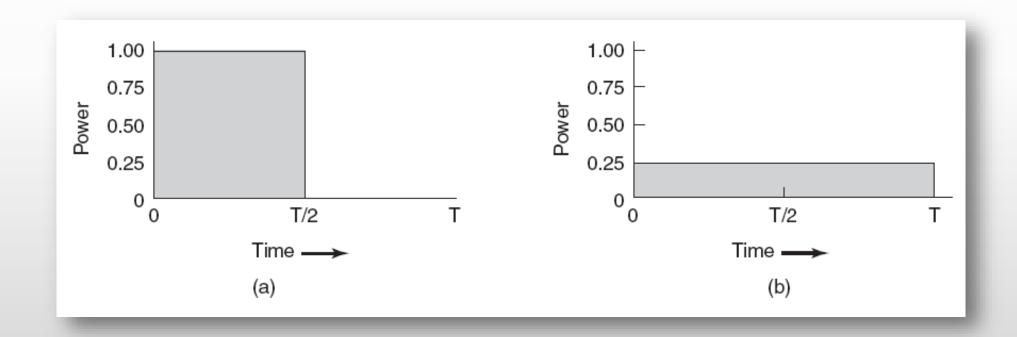


1/20/2023





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





SON