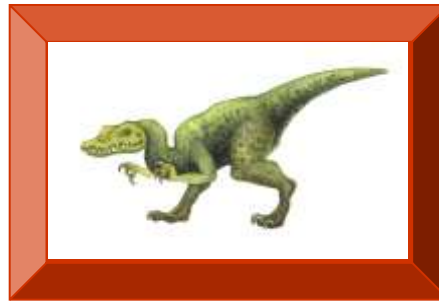


İşletim Sistemlerine Genel Bakış





İşletim Sistemi Nedir?

- Bilgisayar donanımı ile bilgisayar kullanıcısı arasında bir ara katman olarak aracılık etmek
- İşletim sisteminin hedefleri:
 - Kullanıcı programlarını çalıştırmak ve kullanıcı problemlerini çözmeyi kolaylaştırmak
 - Bilgisayar sisteminin kullanımını kolaylaştırmak
 - Bilgisayar donanımını verimli bir şekilde kullanmak





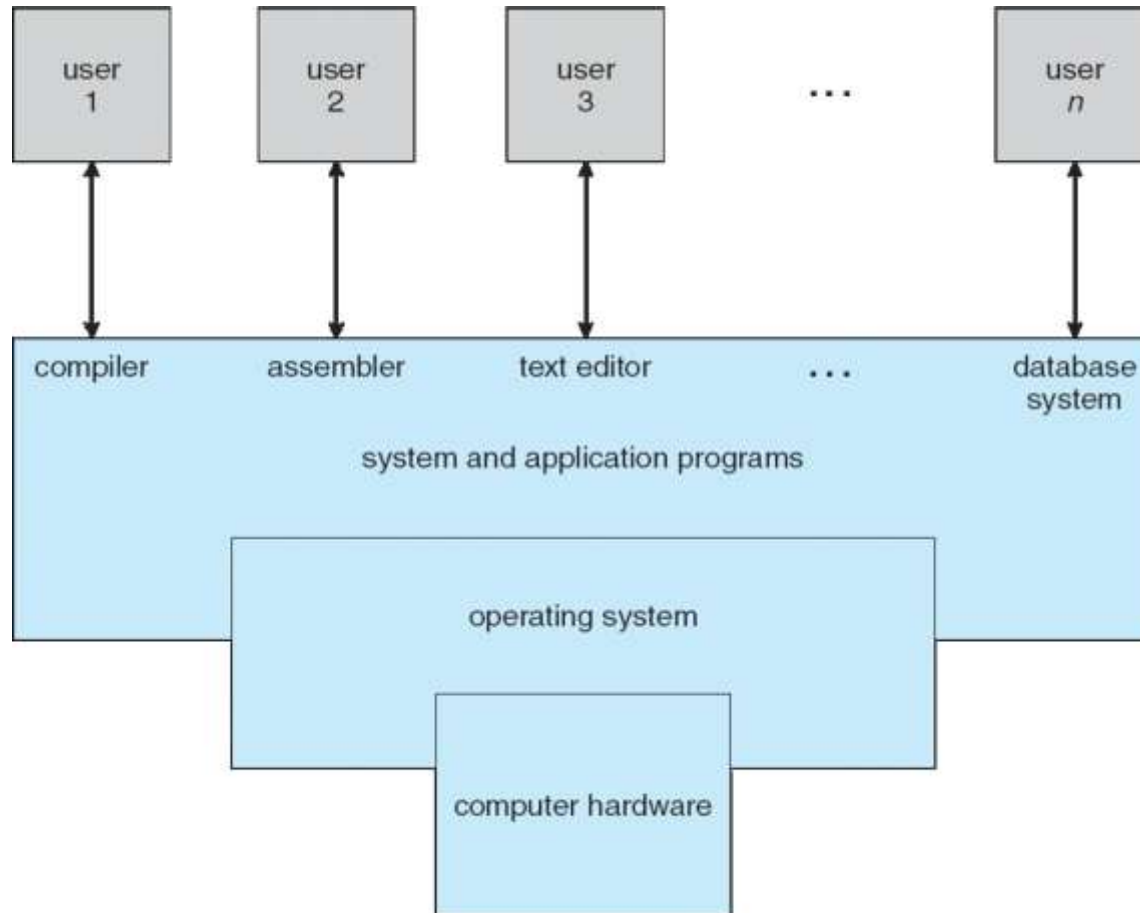
Bilgisayar Sistemi Yapısı

- Bilgisayar sistemi dört bileşene ayrılabilir:
 - **Donanım (hardware)** – temel bilişim (computing) kaynaklarını sağlar
 - İşlemci (CPU), hafıza, I/O cihazları
 - **İşletim sistemi (operating system)**
 - Donanımın pek çok uygulama ve kullanıcı arasında paylaşımlı kullanımını koordine eder
 - **Uygulama programları** – kullanıcıların bilişim problemlerini sistem kaynaklarını kullanarak çözmeye yardımcı olan yazılımlardır
 - Kelime işlemciler, derleyiciler (compilers), web tarayıcıları, veritabanı sistemleri, oyunlar
 - **Kullanıcılar**
 - İnsanlar, makinalar, diğer bilgisayarlar





Bilgisayar Sisteminin Dört Bileşeni





İşletim Sistemi Tanımı

- İşletim sistemi **kaynak dağıtıcıdır (resource allocator)**
 - Tüm kaynakları yönetir
 - Birbirine aykırı istekler arasında verimli ve adil kullanımı gözeterek karar verir
- İşletim sistemi bir **kontrol programıdır (control program)**
 - Programların çalışmasını hatalara ve uygun olmayan kullanımlara engel olmak için kontrol eder





İşletim Sistemi Tanımı (Devamı)

- Evrensel kabul gören bir tanım yok
- “İşletim sistemi üreticisinin bir işletim sistemine dahil ettiği herşeydir” doğruya yakın bir cevap 😊
 - Fakat büyük oranda değişmekte
- **Çekirdek (kernel):** Bilgisayarda her zaman çalışan tek programdır
 - Diğer her şey ya sistem programıdır (işletim sistemi ile birlikte gelir) ya da uygulama programıdır





Bilgisayarın Başlatılması

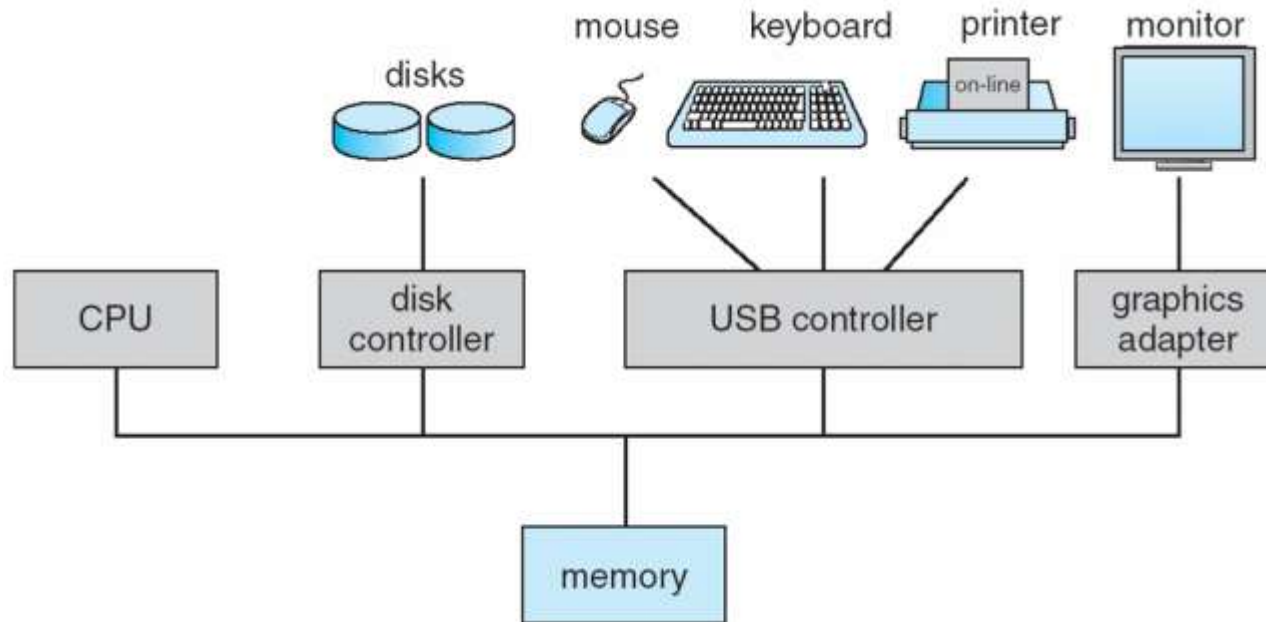
- Bilgisayar yeniden başlatıldığında ya da açıldığında **önyükleyici program (bootstrap program)** çalıştırılır
 - Tipik olarak ROM veya EPROM'da tutulur ve genellikle **aygıt yazılımı (firmware)** olarak adlandırılır
 - Sistemi tüm yönleri ile başlatır
 - İşletim sistemi çekirdeğini yükler ve çalıştırır





Bilgisayar Sistemi Organizasyonu

- Bilgisayar sistemi işleyişi:
 - Bir veya daha fazla işlemci ve cihaz denetleyici (device controller) ortak bir veri yolu üzerinden paylaşılan hafızaya bağlanır
 - Aynı anda çalışan işlemciler ve cihazlar hafızaya erişmek için birbirleriyle yarışır





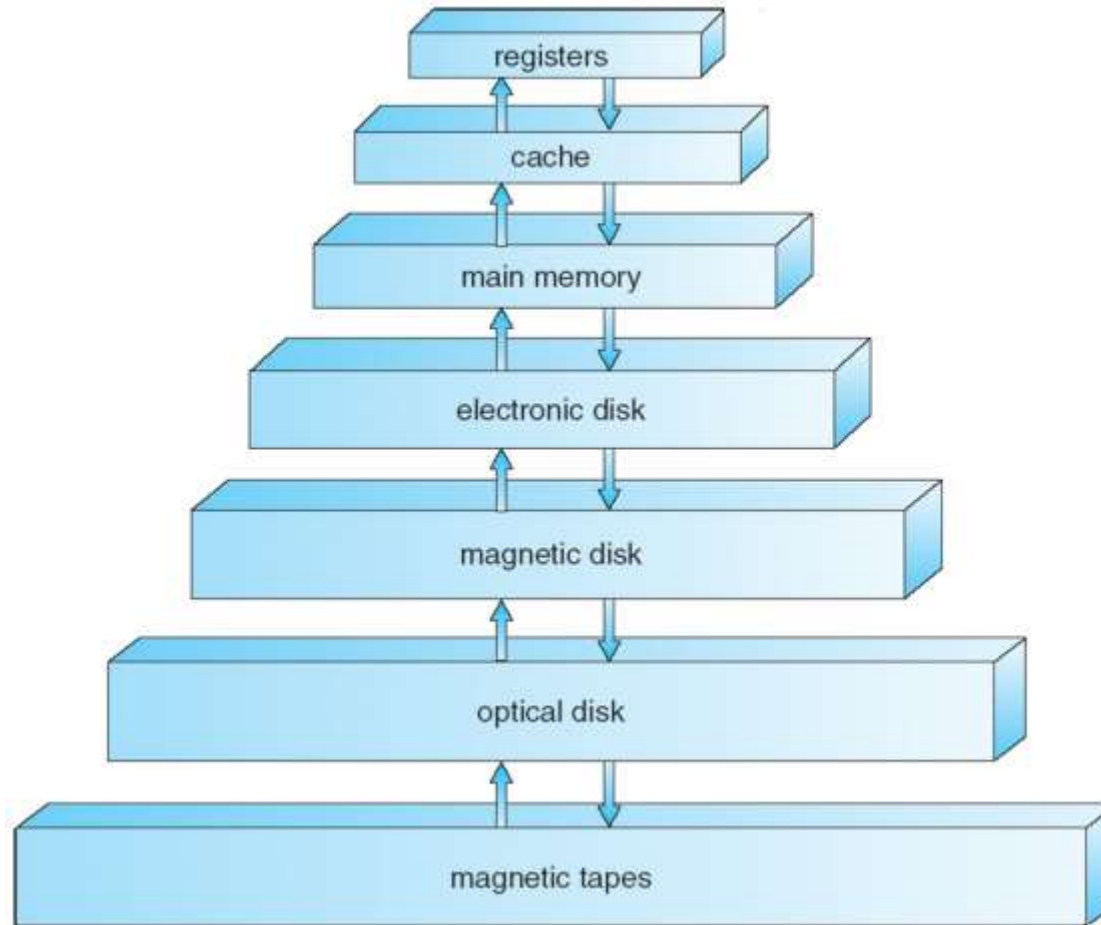
Depolama Birimi Yapısı

- **Ana hafıza (main memory)** – CPU’nun direk erişebileceği tek geniş depolama birimidir
- **İkincil depolama birimi (secondary storage)** – kalıcı bir şekilde bilgilerin depolandığı, ana hafızanın uzantısı olan depolama birimidir
- **Manyetik diskler (magnetic disks)** – manyetik kayıt meteryaliyle kaplı sert metal veya cam tabakalar
 - Disk yüzeyi genellikle mantıksal olarak **izlere (tracks)** bölünür
 - Her bir iz **sektörlere (sectors)** bölünür
 - **Disk denetleyicisi (disk controller)** bilgisayar ile cihaz arasındaki mantıksal etkileşimi sağlar





Depolama Cihazı Hiyerarşisi





Depolama Birimi Hiyerarşisi

- Depolama birimlere hiyerarşik bir şekilde organize edilirler
 - Hız (Speed)
 - Maliyet (Cost)
 - Gelgeçlik (volatility)
- **Ön belleğe alma (caching)** – bilgiyi daha hızlı olan depolama birimine geçici olarak alma işlemidir
- Ana bellek ikincil depolama birimi için en son **ön bellek (cache)** birimidir





Ön Belleğe Alma

- Bir bilgisayarda pek çok seviyede (donanım, işletim sistemi, yazılım) gerçekleştirilen önemli bir prensip
- Kullanılan bilgi yavaş depolama biriminden hızlı depolama birimine kopyalanır
- Aranan bilgi öncelikle daha hızlı depolama biriminde mi (ön bellek) kontrol edilir
 - Eğer oradaysa, bilgi direk ön bellekten alınır (hızlı)
 - Eğer değilse, ön belleğe alınır ve oradan kullanılır
- **Ön bellek**, ön belleğe alınacak bilgiden daha küçüktür
 - Ön bellek yönetimi önemli bir tasarım problemidir





Direk Hafıza Erişim Yapısı

- **Direk Hafıza Erişimi** – Direct Memory Access (DMA)
- Hafıza hızına yakın bilgi aktarması yapabilen yüksek hızlı I/O cihazları için kullanılır
- Cihaz denetleyicisinin, CPU'nun çalışmasını bölmeden, veri bloklarını cihazın tampon belleğinden direk olarak hafızaya aktarmasıdır
- Her byte için kesinti göndermek yerine, her bir blok için bir kesinti gönderilir





Tekli veya Çoklu İşlemciler

- Pek çok sistem tek bir genel amaçlı işlemci kullanır (örn: gömülü sistemler).
 - Aynı zamanda, pek çok sistem de özel amaçlı işlemciler kullanır
- **Çokişlemcili sistemler (multiprocessors systems)** giderek yaygınlaşmakta ve önem kazanmaktadır
 - **Paralel sistemler (parallel systems)** ve sıkıca bağlantılı sistemler (tightly-coupled systems) olarak da bilinirler
 - Avantajlar
 1. Artan **üretilem iş (throughput)**
 2. Ekonomik olarak katlanma (economy of scale)
 3. Artan **güvenilirlik (reliability)** – graceful degradation veya fault tolerance





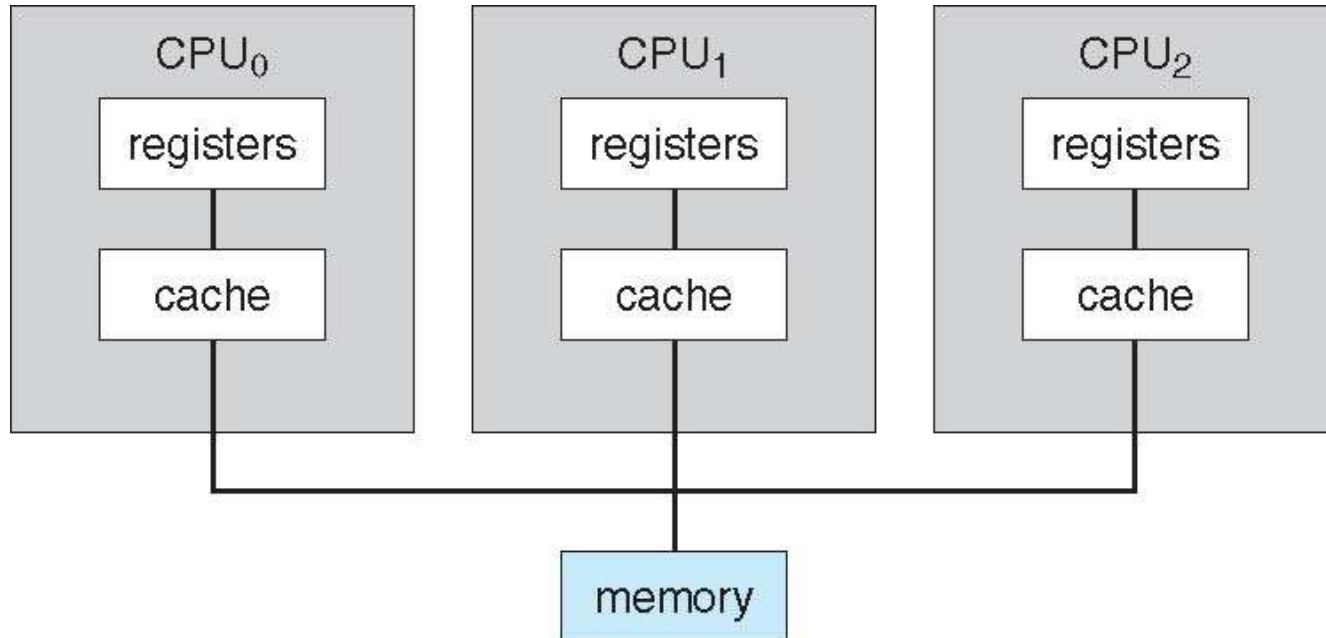
Çoklu İşlemciler

- İki farklı tür
 1. Asimetrik Çoklu İşlemciler (Asymmetric Multiprocessing)
 2. Simetrik Çoklu İşlemciler (Symmetric Multiprocessing)
- Asimetrik çoklu işlemciler – Görev dağıtan bir işlemci var, diğerleri görev bekliyor (master-slave)
- Asimetrik çoklu işlemciler özellikle ilk zamanlarda kullanılıyor
- Simetrik Çoklu İşlemciler (SMP) – tüm işlemciler her tür işi yapıyor



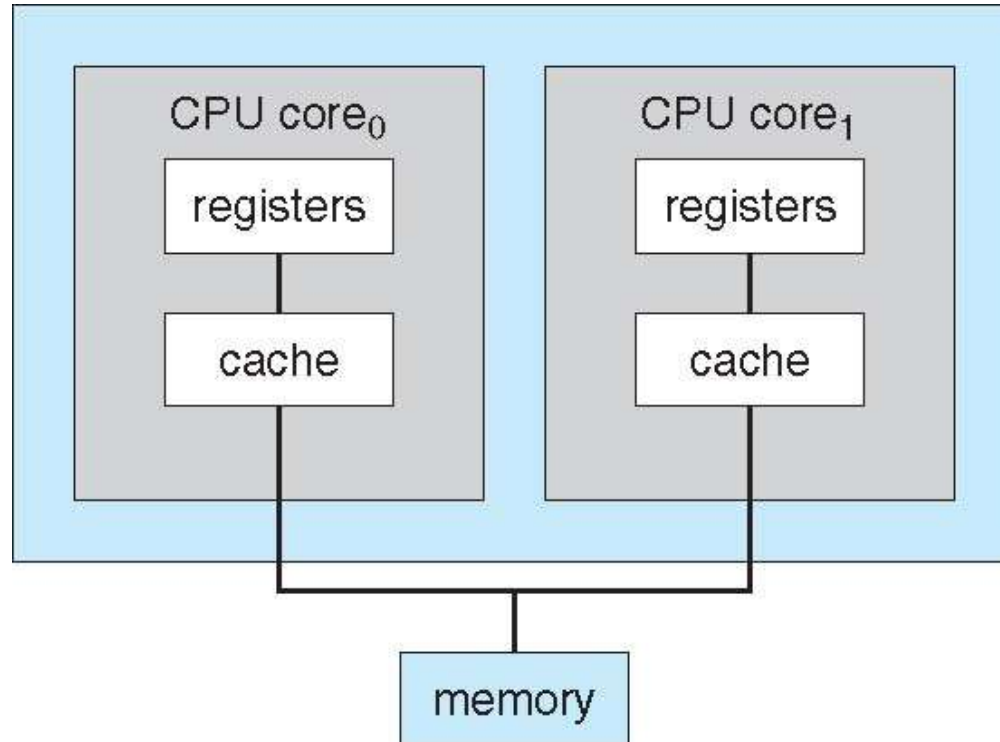


Simetrik Çoklu İşlemci Mimarisi





Çok Çekirdekli Tasarımlar



Avantajlar/Dezavantajlar?





Çoklu Program Desteği

- **Çoklu program desteği (multiprogramming)** verimlilik için gerekli
 - Tek kullanıcı, CPU and I/O cihazlarını her zaman meşgul edemez
 - Çoklu program desteği, işleri (kod ve veri) CPU'nun her zaman çalıştıracağı bir iş olacak şekilde organize eder
 - Sistemdeki tüm işlerin belli bir kısmı hafızada tutulur
 - **İş zamanlaması (job scheduling)** ile bir iş seçilir ve çalıştırılır
 - Çalışan iş beklemek zorunda kaldığında (örneğin I/O işlemi için) işletim sistemi başka bir işe geçer





Zaman Paylaşımı

- **Zaman Paylaşımı (timesharing veya multitasking)**, CPU'nun, işleri çalıştırırken, işler arasında çok hızlı geçiş sağlayarak kullanıcıya bilgisayarı interaktif (interactive) şekilde kullanıyormuş hissi vermesidir
 - **Cevap süresi (response time)** 1 saniyeden az olmalıdır
 - Her bir kullanıcı hafızada çalışan en az bir programa sahiptir
 - Eğer aynı anda birden fazla iş çalışmak için hazırsa ⇒ **İşlemci zamanlaması (CPU scheduling)**
 - Eğer işlemler hafızaya sığmıyorsa, **değiş-tokuş işlemi (swapping)** işlemleri, çalıştırmak gerektiğinde hafızaya alır ya da gerektiğinde hafızadan çıkarır
 - **Sanal hafıza (virtual memory)** tümüyle hafızada bulunmayan işlemleri çalıştırmayı sağlar





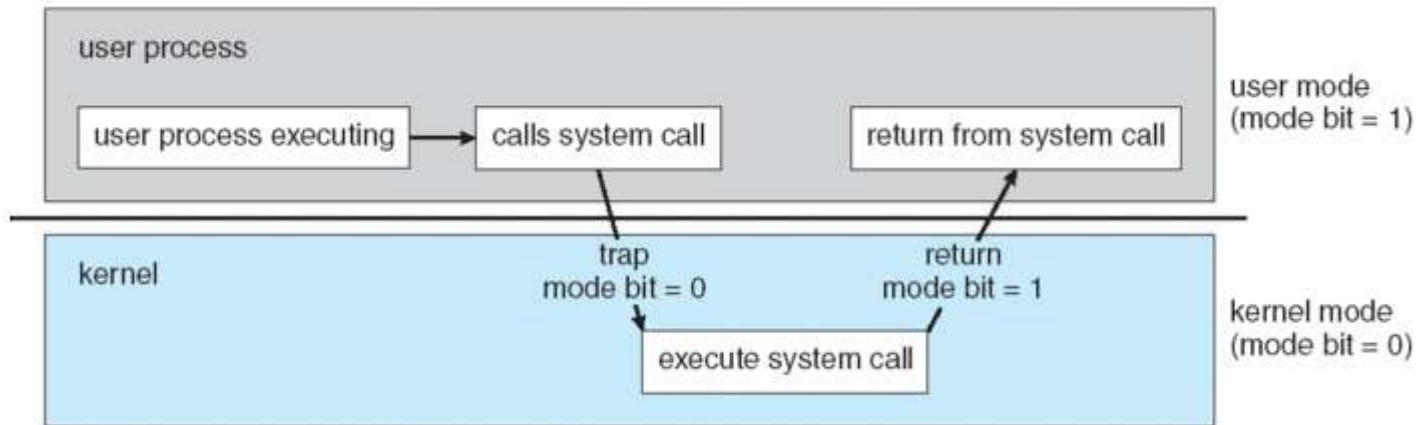
Çift-Modlu İşleme

- **Çift-modlu işleme (dual-mode operation)**, işletim sistemini ve diğer sistem bileşenleri korumayı sağlar
 - **Kullanıcı modu (user mode)** ve **çekirdek modu (kernel mode)**
 - Donanım tarafından sağlanan **mod biti (mode bit)**
 - ▶ Sistemin kullanıcı kodu mu yoksa çekirdek kodu mu çalıştırdığını ayırt etmekte kullanılır
 - ▶ Bazı komutlar **ayrıcalıklı (privileged)** olarak tanımlıdır ve sadece çekirdek modunda çalıştırılabilirler
 - ▶ Sistem çağrıları modu, çekirdek moduna çevirir.
 - ▶ Sistem çağrısı bittiğinde mod, kullanıcı moduna çevrilir





Kullanıcı Moddan Çekirdek Moduna Geçiş



- **Zamanlayıcı (timer)** sonsuz döngülere ve işlemci kilitlenmelerine engel olur
 - Belli bir zaman diliminden sonra kesme gönderilir
 - İşletim sistemi sayacı azaltır
 - Sayaç sıfırlandığında kesme oluşturulur
 - Zamanlayıcı program devreye girmeden sorun çıkaran işlem devre dışı bırakılır veya sonlandırılır





İşlem Yönetimi

- **İşlem (process)** çalışmakta olan programdır
- Program *pasif* bir şeyken, işlem *aktif* bir şeydir
- İşlemler görevlerini yerine getirmek için kaynaklara ihtiyaç duyarlar
 - CPU, hafıza, I/O, dosyalar
 - Başlangıç verisi
- İşlemin sonlandırılması kullanılan kaynakların sisteme iade edilmesini gerektirir





İş Parçacığı Yönetimi

- **İş parçacığı (thread)** bir program çalışırken aynı anda yapılması gereken başka işler varsa bunları çalıştırmak için kullanılır
- Tek iş parçacıklı (single-threaded) işlemler, çalıştırılacak bir sonraki komutun hafızadaki konumunu belirten tek bir **program sayacına (program counter)** sahiptir
 - İşlem sonlanana kadar, komutları tek tek sırayla çalıştırır
- **Çok iş parçacıklı (multi-threaded)** işlemler her bir iş parçacığı için ayrı bir program sayacına sahiptir
- Tipik olarak sistemlerde, pek çok işlem, birkaç kullanıcı ve pek çok işletim sistemi işlemi aynı anda bir veya birden fazla işlemcide çalıştırılır
 - **Aynı anda kullanım (concurrency)** işlemcilerin birden fazla işlem veya iş parçacığı arasında ortak kullanımını gerektirir





Hafıza Yönetimi

- Tüm veriler işlem öncesi ve sonrası hafızadadır
- Komutların çalıştırılabilmesi için hafızada olması gerekir
- Hafıza yönetimi
 - Neyin hafızada olması gerektiğine karar verir
 - Hedefi, işlemci kullanımını ve kullanıcılara verilen yanıtları optimize etmektir





Hafıza Yönetimi Faaliyetleri

- Hafızanın hangi bölümlerinin kim tarafından kullanıldığını takip etmek
- Hangi işlemlerin ve verilerin hafızaya alınacağına ya da hafızadan çıkarılacağına karar vermek
- Gerektiğinde yeni hafıza alanı ayırmak ya da kullanılmış alanları iade etmek





Depolama Birimi Yönetimi

- İşletim sistemi, depolama birimleri için tek ve mantıksal arayüz sunar
 - Fiziksel özellikleri mantıksal depolama birimine soyutlar: **dosya (file)**
 - Tüm birimler cihaz tarafından kontrol edilir (i.e., disk, DVD)
 - ▶ Değişken özellikler: erişim hızı, kapasite, veri transfer hızı, erişim yöntemi (sırayla veya direk)
- **Dosya sistemi yönetimi**





Dosya Sistemi Yönetimi

- Dosyalar dizinler kullanılarak organize edilir
- Pek çok sistemde dizinlere veya dosyalara erişim kontrol edilmelidir: **erişim kontrolü (access control)**
- Dosya sistemi ile ilişkili işletim sistemi aktiviteleri
 - Dosya ve dizinlerin oluşturulması veya silinmesi
 - Dosyaların veya dizinlerin değiştirilmesi için mekanizmanın sağlanması
 - Dosyaların ikincil depolama birimi ile eşleştirilmesi
 - Dosyaların kalıcı depolama birimlerine yedeklenmesi





Mass-Storage Management

- Genellikle diskler, hafızaya sığmayan verileri ya da uzun süre tutulacak verileri tutmakta kullanılır
- Verilerin tutarlı yönetimi çok önemlidir
- Bilgisayarın genel hızı disk altsistemi ve algoritmalarının performansına çok bağlıdır
- İlgili işletim sistemi faaliyetleri:
 - Boş alan yönetimi
 - Depolama alanı ayrımı
 - Disk zamanlaması
- Bazı depolama birimlerinin hızlı olması gerekmez
 - CD, DVD, Manyetik teypler
 - Gene de yönetilmelidir
 - WORM (write-once, read-many-times) ve RW (read-write) erişim modlarında çalışabilirler





Depolama Birimi Performansları

- Depolama birimi seviyeleri arasında bilgi aktarımı, **kullanıcının isteğine bağlı** ya da **kullanıcı isteğinden bağımsız** gerçekleşebilir

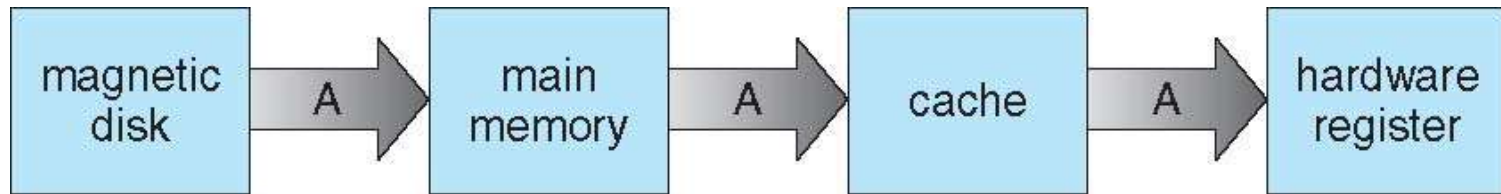
Level	1	2	3	4
Name	registers	cache	main memory	disk storage
Typical size	< 1 KB	> 16 MB	> 16 GB	> 100 GB
Implementation technology	custom memory with multiple ports, CMOS	on-chip or off-chip CMOS SRAM	CMOS DRAM	magnetic disk
Access time (ns)	0.25 – 0.5	0.5 – 25	80 – 250	5,000.000
Bandwidth (MB/sec)	20,000 – 100,000	5000 – 10,000	1000 – 5000	20 – 150
Managed by	compiler	hardware	operating system	operating system
Backed by	cache	main memory	disk	CD or tape





A Tamsayısının Diskten Yazmaça Aktarımı

- Çok işlemli ortamlar, en güncel değeri kullanmak konusunda dikkatli olmalıdır (depolama hiyerarşisinin neresinde tutuluyorsa tutulsun)



- Çok işlemcili sistemlerde **ön bellek tutarlılığı** donanım seviyesinde sağlanmalı ve tüm işlemciler en güncel değere sahip olmalıdır

