İŞLETİM SİSTEMİ KATMANLARI (Çekirdek, kabuk ve diğer temel kavramlar)

Bir işletim sisteminin yazılım tasarımında ele alınması gereken iki önemli konu bulunmaktadır;

1. Performans: İşletim sistemi, makine kaynaklarını (özellikle MİB zamanı ve bellek alanı) en etkili şekilde kullanılmasını sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır. Makinenin donanımsal performansını en iyi şekilde kullanabilmelidir.
2. Kaynakların özel kullanımı: İşletim sistemi, kaynakların yalıtımını sağlamalıdır, diğer bir deyişle bir işlemin diğer işleme ait kaynaklara olan müdahalesine veya bu işleme ait bilgilerin silinmesine izin vermeyen bir koruma mekanizması geliştirmelidir. Her işletim sisteminin kaynaklara ulaşımı yönetmede kullandığı stratejiyi belirleyen bir güvenlik politikası vardır.

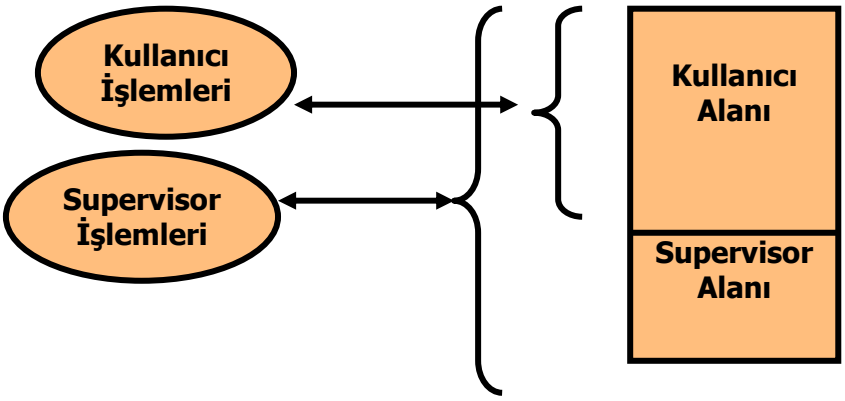
Her işletim sisteminin tasarımında olan üç temel unsur ise şunlardır;

1. İşlemci modları
2. Çekirdek (Kernel)
3. Sistem servislerini uyarma metodu

İşlemci Modları

İşlemcide, bir programın çalışma yeteneğini gösteren bir mod biti bulunmaktadır. Bu bit 'supervisor (kernel)' veya 'kullanıcı' modunu belirlemede kullanılır. İşlemci supervisor modda iken donanımsal her tür komutu çalıştırırken kullanıcı modunda ise bazı komutları çalıştırabilir. Supervisor moda çalışan komutlara supervisor, öncelikli veya korunmuş komutlar denilmektedir. İşletim sistemi programları supervisor moda çalışırken diğer tüm yazılımlar kullanıcı modunda çalışmaktadır. Örneğin giriş/çıkış işlemleri supervisor moda çalışmakta, kullanıcı modunda yer alan bir program herhangi bir giriş/çıkış işlemi yapılmasını istediğinde bunu işletim sisteminin yapmasını istemektedir.

Sistem aynı zamanda mod bitini kullanarak bellek alanları tanımlar. Eğer mod biti supervisor modda olacak şekilde ayarlandığında işlemcide çalışan işlem hem belleğin supervisor hem de kullanıcı alanlarına ulaşabilir. İşlemci kullanıcı modunda çalışırken ise bu işlem bellekte sadece kullanıcı alanına ulaşabilir. İşletim sistemlerinde bu alanlara kullanıcı ve sistem (supervisor, çekirdek veya korunmuş) alanı denilmektedir.

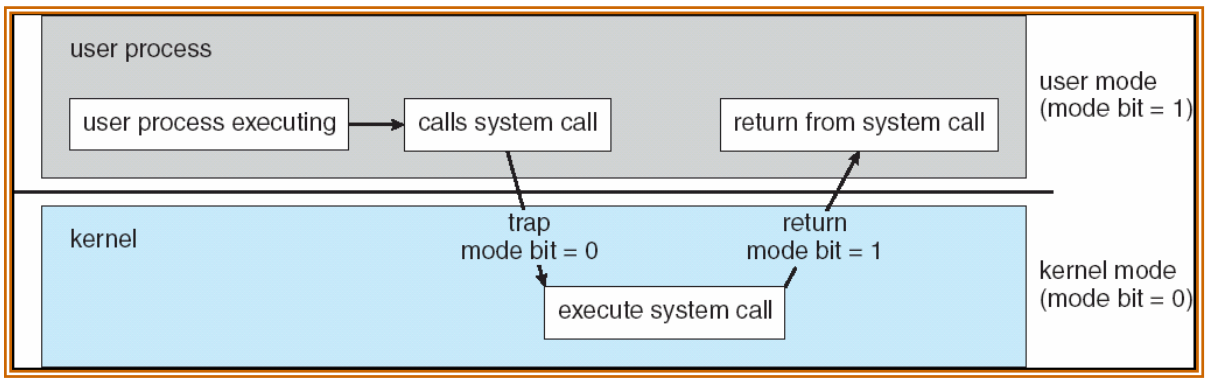


Şekil 1. Supervisor ve Kullanıcı Belleği

Genel olarak; mod biti işletim sisteminin koruma haklarından biridir. İşletim sistemi supervisor modda çalışmakta ve kullanıcı moduna göre belleğe ve öncelikli komut kümesine ulaşmakta daha fazla haklara sahip olmaktadır.

İşlemci supervisor moda geçtiğinde işletim sisteminin kodlarını çalıştırmaktadır. Kullanıcı modundaki bir işlem işletim sistemini çağırdığında işlemci hemen supervisor moda, mod bitini kullanarak geçer ki bu duruma supervisor çağrı (veya sistem çağrısı) denilmektedir. Örneğin; Word'de büyük bellek gerektiren bir dosya açınca başka işlemlerin alanlarına müdahale edilir. Bunu önlemek amacıyla yeni bir alan bu dosya için eklenmelidir. Burada supervisor çağrı yapılmıştır.

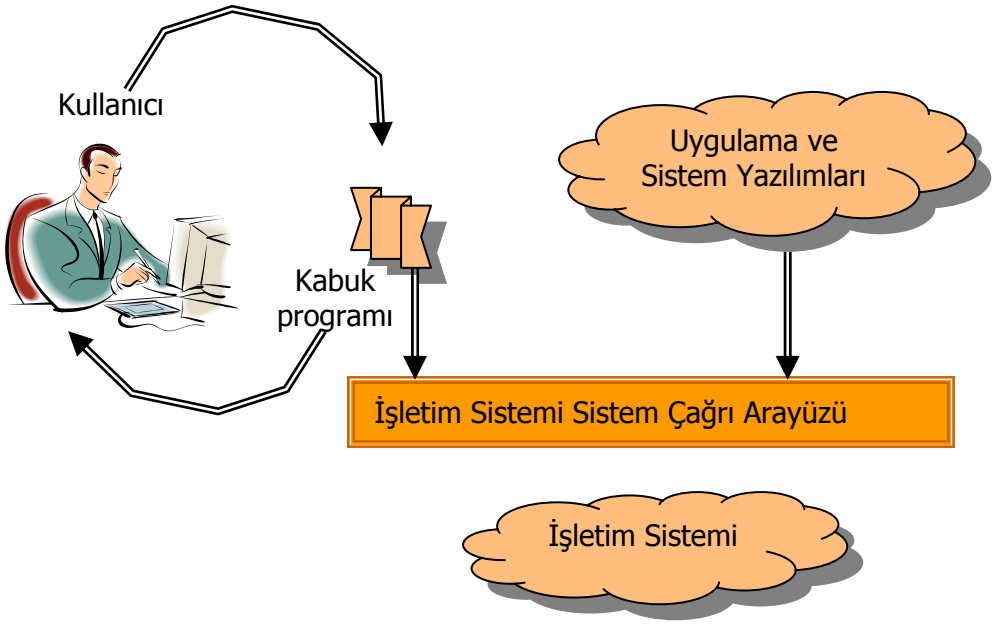
8086/8088 gibi eski işlemcilerde mod biti bulunmadığı için supervisor ve kullanıcı komutları arasında bir ayrım yapılmamaktadır. Bu da kaynakların paylaşımını ve yalıtımını güçleştirmekteydi.



Şekil 2. İşletim sisteminin 2 mod arası geçişi

Çekirdek

İşletim sisteminin supervisor modda çalışan ve diğer parçaları için temel servisleri sağlayan en önemli parçasıdır. İşletim sisteminin uzantıları kullanıcı modunda çalışır ve daha sınırlı haklara sahip olur. Çekirdekte çalışan işletim sistemi fonksiyonları ise belleğe ve çekirdeğin diğer bölümlerine ulaşmada daha fazla haklara sahiptir. Kabuk (shell) veya diğer adıyla komut yorumlayıcısı ise kullanıcının sisteme verdiği komutları anlayan ve çalıştıran bir programdır. Kabuğun genellikle bir arayüzü bulunmaktadır; örneğin DOS'taki C:> nin göründüğü komut istemi arayüzü ve kullanıcının girdiği DIR komutu. Çekirdek ve kabuk bazı işletim sistemlerinde ayrı iken bazılarında da sadece kavramsal olarak ayrılmıştır.



Şekil 3. Kabuk (shell)

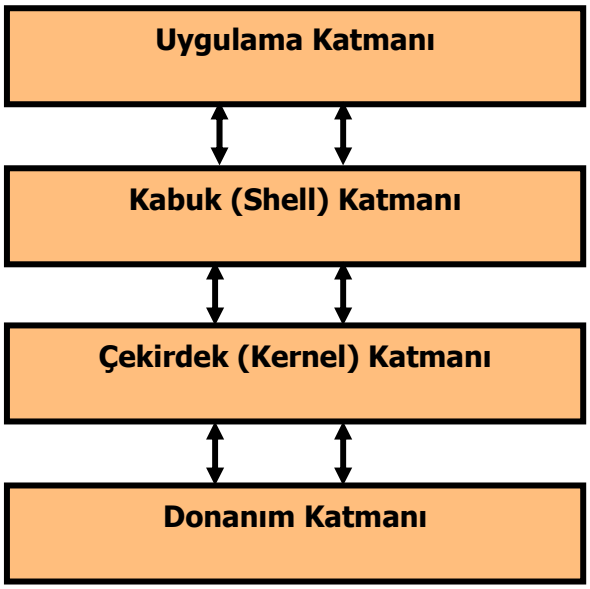
Monolitik çekirdekler (monolithic kernel), 1970–1990 arasında kullanılan ilk çekirdeklerdir. Burada tüm yazılımlar, sürücüler işletim sisteminin çekirdeğinde yer almaktadır. Örnek olarak Unix verilebilmektedir. Çekirdek büyük olmasına karşın her tür fonksiyonu içerdiği için genelde hızlıdır. Monolitik çekirdeklerin boyutlarının çok büyük olduğu düşüncesi modüler yapıda olan mikro çekirdekleri (microkernel) yaratmıştır. Bu çekirdeklerde sadece en önemli işletim sistemi fonksiyonları bulunduğu için oldukça küçük boyutta olmaktadır. Yeni bir donanım eklendiğinde onun sürücüsü de çekirdeğe tanıtılmaktadır. Bu çekirdeklere örnek olarak MS-DOS verilebilir.

Sistem servislerini uyarma metodu

Kullanıcı işlemlerinin işletim sisteminden belli servisleri (program çalıştırma, giriş/çıkış ve dosya işlemleri, ağ erişimi gibi) sağlaması istendiğinde oluşan bir durumdur. Bu bir sistem fonksiyonunun çağrılması veya MİB'ne bir mesaj gönderilmesi (message passing) ile gerçekleşmektedir. Sistem çağrıları, işletim sistemi ve işlemler arasında bir arayüzdür. Bu çağrılar genellikle Assembly dili komutları şeklindedir. C ve C++ gibi bazı programlama dilleri bunu direkt olarak yapabilmektedir. Microsoft Windows ise bunu Win32 API ile gerçekleştirmektedir.

Temel İşletim Sistemi Katmanları

Bir işletim sisteminde yer alan katmanlar şunlardır; Donanım, çekirdek, kabuk ve uygulama katmanı.



Şekil 4. İşletim Sistemi Katmanları

Uygulama Katmanı: Kullanılan her tür program bu katmanda yer almaktadır. Örneğin Word, Excel vb...

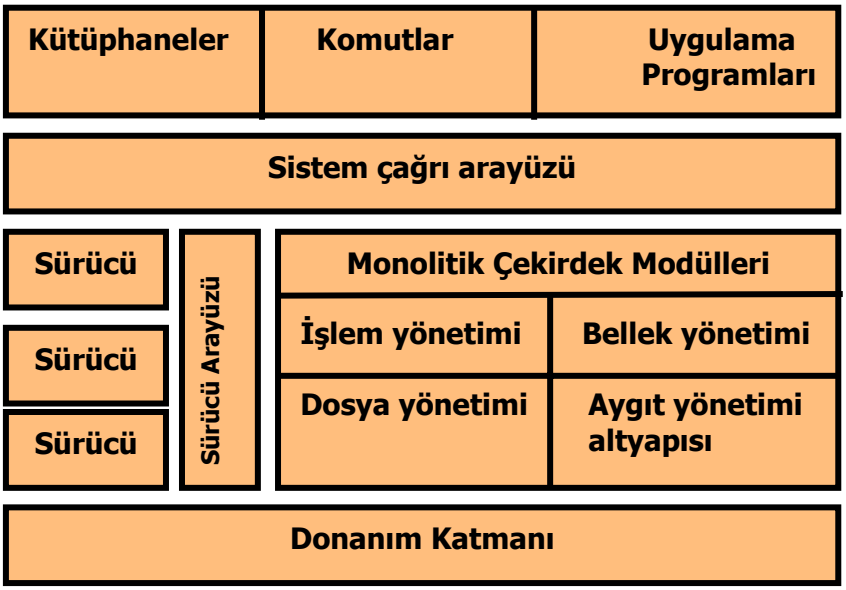
Kabuk Katmanı: Genellikle kullanıcı arayüzü de denilen kullanıcı ile bilgisayarın iletişimini sağlayan arabirimdir. Buna MS-DOS'da komut istemi arayüzü (C:>), Linux'de root olarak giriş yapıldığında #, kullanıcı olarak giriş yapıldığında $ ile görünen arabirim örnek olarak verilebilir. Linux'de birden fazla kabuk bulunmakta ve chsh komutu ile bunlar arasında geçiş yapılabilmektedir. Bu katman; uygulama katmanında kullanıcın verdiği bir komutu alarak çekirdek katmanına iletmektedir.

Çekirdek katmanı: Kabuk katmanından gelen komutlar doğrultusunda donanım katmanı ile iletişime geçerek gerekli işlemleri yürüten kısımdır.

Donanım katmanı: Ekran kartı, ses kartı gibi donanım elemanlarının bulunduğu kısımdır.

UNIX İşletim Sistemi Katmanları

UNIX, 1969 yılında, Ken Thompson tarafından Bell Laboratuvarlarında geliştirilmiş, çok kullanıcılı, çok görevli yapıyı destekleyen bilgisayar işletim sistemidir. Günümüzde Windows tabanlı sistemlerden sonra en çok kullanılan ve kökleri UNIX'e dayanan işletim sistemi GNU/Linux'tur.

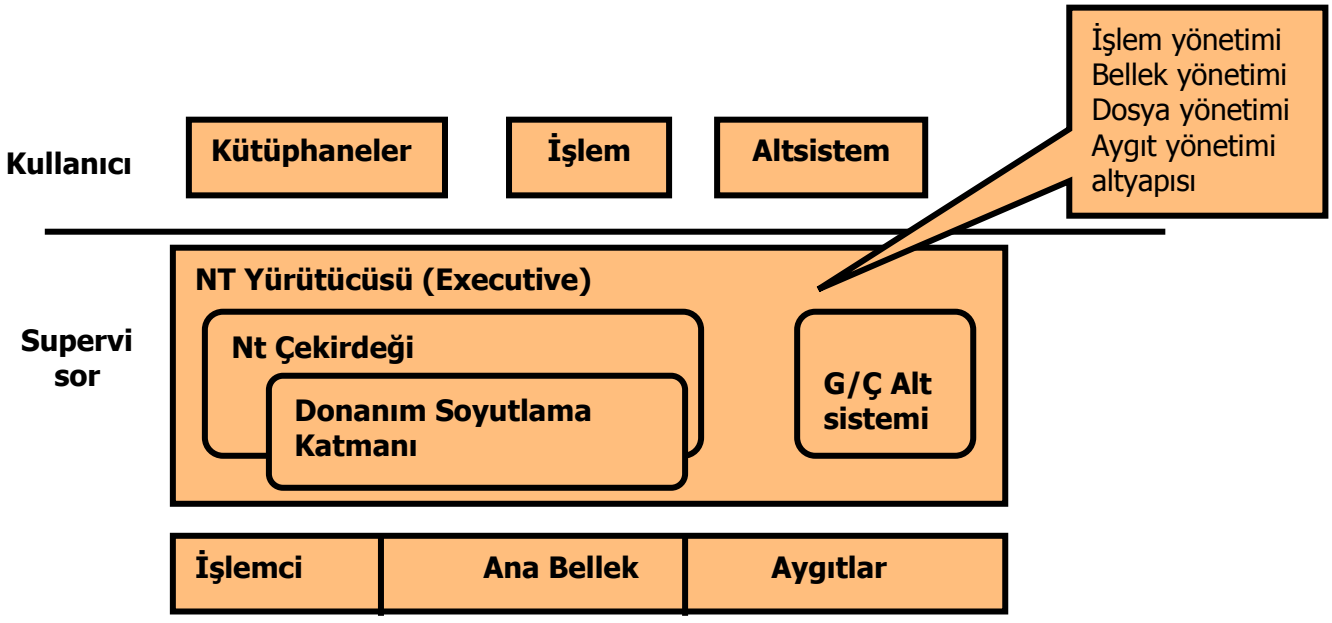


Şekil 5. Unix işletim sistemi mimarisi

Unix işletim sistemi çekirdeğinde, işletim sisteminin temel fonksiyonlarını yapması için gerekli işlem, bellek, dosya yönetimi bulunmaktadır. Aygıt yönetimi öncelikli olarak çekirdeğin içinde yer almaktaydı. Ancak daha sonra tek bir donanımın eklenmesinin bile bütün çekirdeğin tekrar derlenmesini gerektirmesi nedeni ile aygıt yönetimi yine çekirdeğin içinde olmak üzere ayrı bir bölüm haline getirilmiştir. Sistem çağrı arayüzü yani kabuk kullanıcının uygulama katmanında gerçekleştirdiği işlemleri ve komutları alıp yorumlayarak çekirdeğe iletmekte ve çekirdekte direkt olarak donanım ile iletişime geçerek gerekli işlemleri yapmaktadır.

Windows NT/2000/XP Katmanları

Windows NT mimarisi donanım soyutlama katmanı, NT çekirdeği, NT yürütücüsü ve birçok alt sistemden oluşmaktadır. Donanım soyutlama katmanı, bir donanımın birçok detayının soyutlanması (örneğin kesme adresleri) ile işletim sisteminin donanımsal adresleri kullanması yerine farklı soyutlamaları kullanmasını sağlamaktadır. NT çekirdeği donanıma en yakın işletim sistemi mekanizmalarını örneğin kesmelerin ele alınması ve iş parçacıklarının zamanlanması gibi işlemleri yürütmektedir. NT yürütücüsü ise NT çekirdeğinin en üstünde işlemler ve kaynaklarla uğraşan ve işlem, bellek ve dosya yönetimini yapan ve aygıt alt sistemini içeren bölümdür. Sistem çağrı yorumlayıcısı Win32 API tarafından gerçekleştirilmektedir. G/Ç alt sistemi, sistem çekirdek fonksiyonlarından ayrı bir alt sistem olarak tanımlanmış ve aygıt sürücülerini içermektedir. NT alt sistemleri ise kullanıcı tarafında NT çekirdeğinin bazı işlemleri yapabilmesi için gerekli servisleri sağlamaktadır.



Şekil 6. Windows NT/2000/XP işletim sistemleri mimarisi