



Bölüm 16: Linux

İşletim Sistemleri



Unix Tabanlı İşletim Sistemleri Evrimi

- **Unics:** 1960'ların başında Bell Laboratuarlarında çok kullanıcılı ve zaman paylaşımı sistem olarak geliştirildi.
- **Unix:** 1960'ların sonlarında çok görevli ve çok kullanıcılı işletim sistemi olarak
- **PDP-11:** Digital Equipment Corporation tarafından 1970 yılında geliştirilen mini bilgisayar. Unix başlangıçta bu platform için geliştirildi.
- **Berkeley Yazılım Dağıtımı (BSD):** 1970'lerin sonunda Berkeley'deki California Üniversitesi'nde geliştirilen bir Unix türevi.
- **Minix:** Tanenbaum tarafından 1987'de Unix benzeri eğitimsel bir işletim sistemi olarak oluşturuldu.
- **Linux:** Linus Torvalds tarafından 1991 yılında ücretsiz ve açık kaynaklı. Kişisel bilgisayarlar için tasarlanmıştır, ancak sunucular, mobil cihazlar ve gömülü sistemler dahil çeşitli platformlar için benimsenmiştir.



Unix Tarihçe

- UNIX, 1969'da Bell Laboratuvarlarında Ken Thompson ve Dennis Ritchie tarafından geliştirildi.
- Mini bilgisayarlar için çok kullanıcılı, çok görevli bir işletim sistemi olarak tasarlanmıştır.
- Orijinal UNIX işletim sistemi, Assembly dilinde yazılmıştır.
- 1972'de UNIX, taşınabilirlik için C'de yeniden yazıldı.
- 1984 yılında AT&T, ticari UNIX sistemleri için standart haline gelen UNIX System V'ı piyasaya sürdü.
- 1980'lerin sonlarında ve 1990'ların başlarında, açık kaynak hareketi, Linux ve BSD gibi çeşitli UNIX tabanlı işletim sistemlerinin geliştirilmesiyle sonuçlandı.



Linux Tarihte

- 1991: Linus Torvalds tarafından bir hobi projesi olarak oluşturuldu.
- 1992: Linux sürüm 0.12 yayınlandı
- 1994: Linux'un ilk ticari sürümü (SLS Linux)
- 1998: Red Hat tarafından ilk Linux dağıtımı
- 2000: Linux halka açık bir şirket haline geldi (Red Hat)
- 2002: İlk yerleşik Linux cihazı piyasaya sürüldü (Sharp Zaurus PDA)
- 2005: Linux çalıştırın ilk Android cihazının lansmanı (HTC Dream)
- 2008: Linux, sunuculardaki en popüler işletim sistemi oldu

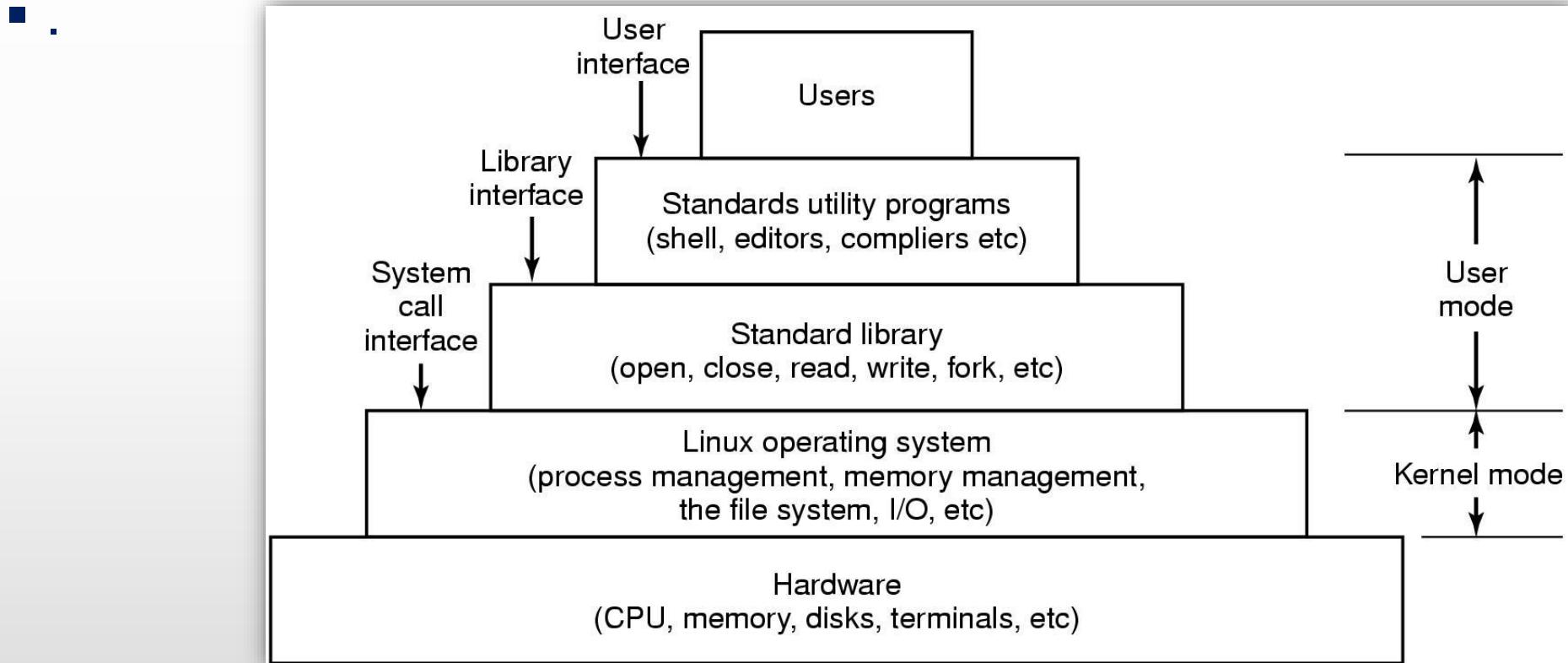


Hedefler

- Programcılar tarafından programcılar için tasarlandı
 - Basit
 - Şık (elegant)
 - Tutarlı (consistent)
 - Güçlü (powerful)
 - Esnek (flexible)



UNIX Katmanlar





UNIX Komutlar

- ls - dosya ve dizinleri listeler
- cd - mevcut dizini değiştir
- mkdir - yeni bir dizin oluştur
- rm - dosyaları veya dizinleri kaldırın
- touch - yeni bir dosya oluştur
- cp - dosyaları veya dizinleri kopyala
- mv - dosyaları veya dizinleri taşıyın veya yeniden adlandırın
- cat - bir dosyanın içeriğini göster
- echo - metni ekranada göster
- less - bir dosyanın içeriğini her seferinde bir sayfa olarak görüntüler



UNIX Komutlar

- head - bir dosyanın ilk birkaç satırını görüntüler
- tail - bir dosyanın son birkaç satırını görüntüler
- grep - bir dosyada metin arayın
- find - dosyaları veya dizinleri arayın
- tar - bir tar arşivi oluşturun veya çıkarın
- ps - işlem bilgilerini göster
- head - sistem bilgilerini ve kaynak kullanımını görüntüleyin
- chmod - dosya veya dizin izinlerini değiştirir
- chown - bir dosyanın veya dizinin sahibini veya grubunu değiştirir
- ssh - uzak bir makineye güvenli kabuk girişi



UNIX Komutlar

- scp - makineler arasında güvenli dosya kopyalar
- sync - dosyaları makineler arasında senkronize eder
- ping - ağ bağlantısını test edin
- ifconfig - ağ yapılandırma bilgilerini görüntüler
- route - yönlendirme bilgilerini görüntüleyin veya ayarlayın
- traceroute - bir ana bilgisayara giden ağ yolunu görüntüler
- netstat - ağ durumu bilgilerini görüntüler
- iptables - güvenlik duvarı kurallarını yapılandırır
- curl - bir URL'den veri aktarın
- wget - web'den dosya indirme.



UNIX Çekirdek

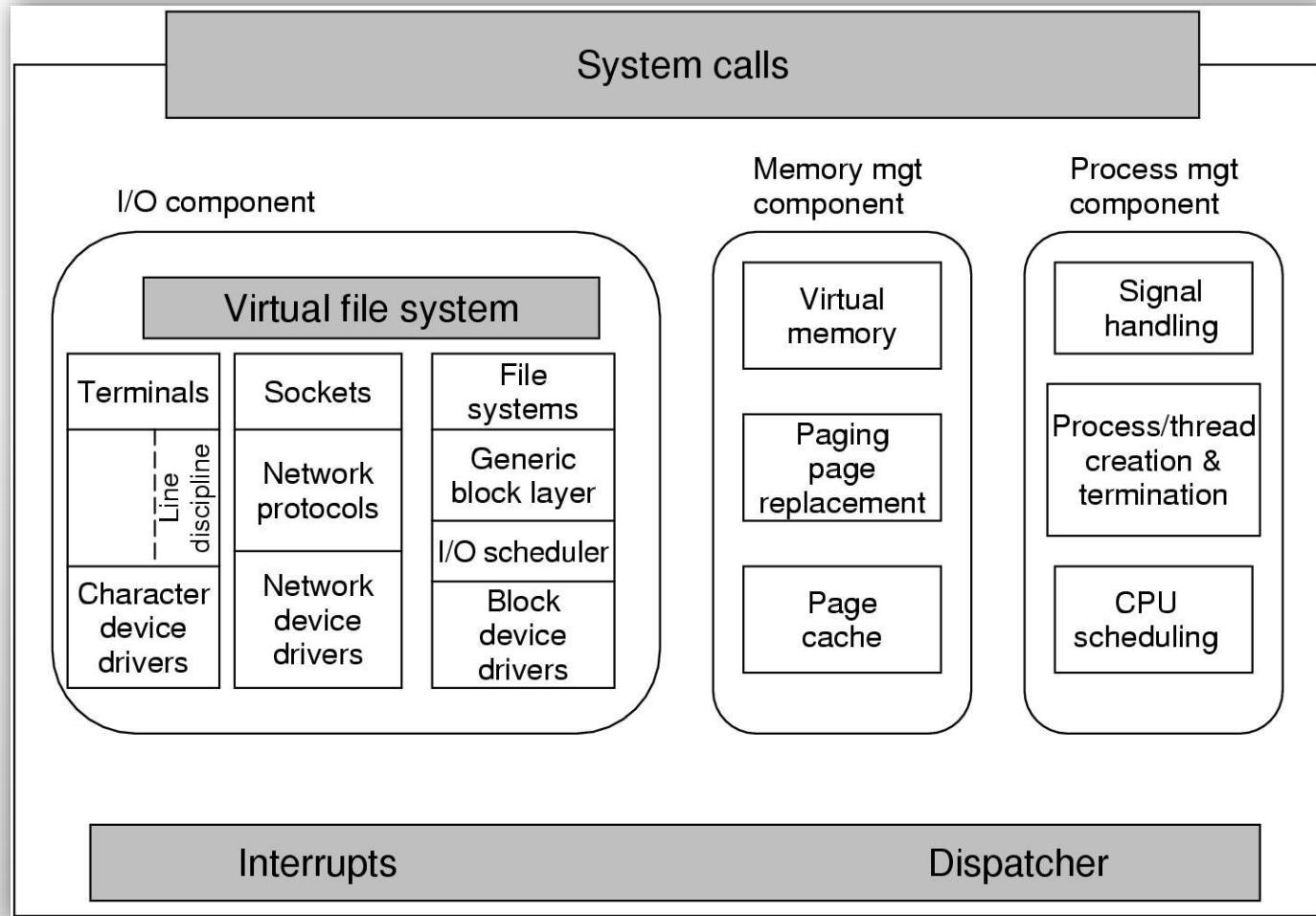
■

System calls					Interrupts and traps					
Terminal handling		Sockets	File naming	Map-ping	Page faults	Signal handling	Process creation and termination			
Raw tty	Cooked tty	Network protocols	File systems	Virtual memory						
	Line disciplines	Routing	Buffer cache	Page cache		Process scheduling				
Character devices		Network device drivers	Disk device drivers			Process dispatching				
Hardware										



UNIX Çekirdek

■





POSIX Sinyaller

- POSIX sinyalleri, Unix benzeri işletim sistemlerinde kullanılan bir süreçler arası iletişim (IPC) yöntemidir.
- Sinyaller, belirli bir sistem durumu gibi bir olay sürecini bildirmek veya normal yürütme akışını kesmek için kullanılabilir.
- Sinyaller senkronize veya asenkron olabilir ve sistem, diğer süreçler veya sürecin kendisi tarafından üretilebilir.
- POSIX sinyalleri, bir işlemin sonlandırılması, bir dosyanın durumundaki bir değişiklik veya sıfıra bölme hatası gibi kendi ilişkili davranışları olan sınırlı bir önceden tanımlanmış sinyal değerleri kümesine sahiptir.
- İşleyici, kaynakları serbest bırakmak veya bilgileri günlüğe kaydetmek gibi gerekli tüm işlemleri gerçekleştirebilir.



POSIX Sinyaller

- **SIGABRT**: Sürecin bir hataya karşılaştığında anormal şekilde sonlandırılması.
- **SIGALRM**: alarm() işlevi tarafından ayarlanan zaman çalduğunda üretilen çalar saat sinyali.
- **SIGFPE**: Sıfıra bölmek gibi geçersiz işlem gerçekleştirliğinde oluşturulan kayan nokta istisnası.
- **SIGHUP**: Sistem bir bağlantı kaybı algılandığında üretilen kapatma sinyali.
- **SIGILL**: Geçersiz bir makine talimatıyla karşılaştığında oluşturulan sinyal.
- **SIGQUIT**: Çıkış tuşu (CTRL-) tarafından üretilir. Süreç, bir çekirdek dump üretecek sona erer.
- **SIGKILL**: Kill komutu tarafından üretilen öldürme sinyali. temizleme fırsatı olmadan sona erer.
- **SIGPIPE**: Kapatılmış bir boruya veya sokete yazmaya çalışlığında üretilen sinyal.
- **SIGSEGV**: Geçersiz bir bellek adresine eriştiğinde oluşturulan segmentasyon hatası.
- **SIGTERM**: kill komutu tarafından üretilen sinyali. kaynaklar temizlenerek sona erer.
- **SIGUSR1**: Kullanıcı tanımlı sinyal 1, programların uygun gördükleri şekilde kullanmaları için.



Süreç Yönetimi için Sistem Çağrıları

- Linux çekirdeği tarafından sağlanan ve kullanıcı düzeyinde programın çekirdekle etkileşim kurması için bir arabirim sağlayan bir işlevdir.
- Sistem çağrıları, bir programın Linux işletim sisteminden hizmet talep etmesi için birincil mekanizmadır.
- Örnekler: `open()`, `read()`, `write()`, `close()`, `fork()`, `exec()`, `wait()`.
- Linux'ta dosya ve cihaz G/C, süreç yönetimi ve süreçler arası iletişim (IPC) dahil olmak üzere birçok sistem çağrısı türü vardır.
- Sistem çağrıları, Linux işletim sisteminin kritik bir bileşenidir ve kullanıcı düzeyindeki programların düzgün çalışması için gereklidir.



Süreç Yönetimi için Sistem Çağrıları

- fork(): Çağırılan işlemi çoğaltarak yeni bir süreç oluşturur.
- waitpid(): bir alt sürecin durumunu değiştirmesini bekler
- execve(): geçerli süreç görüntüsünü yeni bir süreç görüntüsüyle değiştirir
- exit (): çağrılan süreci sonlandırır ve durumu döndürür
- sigaction(): belirtilen bir sinyal için bir sinyal eylemi ayarlar
- sigreturn(): kontrolü sinyal işleyiciye döndürür
- sigprocmask(): çağrıran sürecin sinyal maskesini ayarlar
- sigpending(): çağrıran süreç için engellenen ve bekleyen sinyalleri döndürür
- sigsuspend(): çağrıran sürecin sinyal maskesini geçici olarak değiştirir
- kill (): belirtilen süreçe bir sinyal gönderir
- alarm(): belirtilen sayıda saniye için bir çalar saat ayarlar
- pause(): çağrıran sürecin bir sinyal alınana kadar uyumasına neden olur



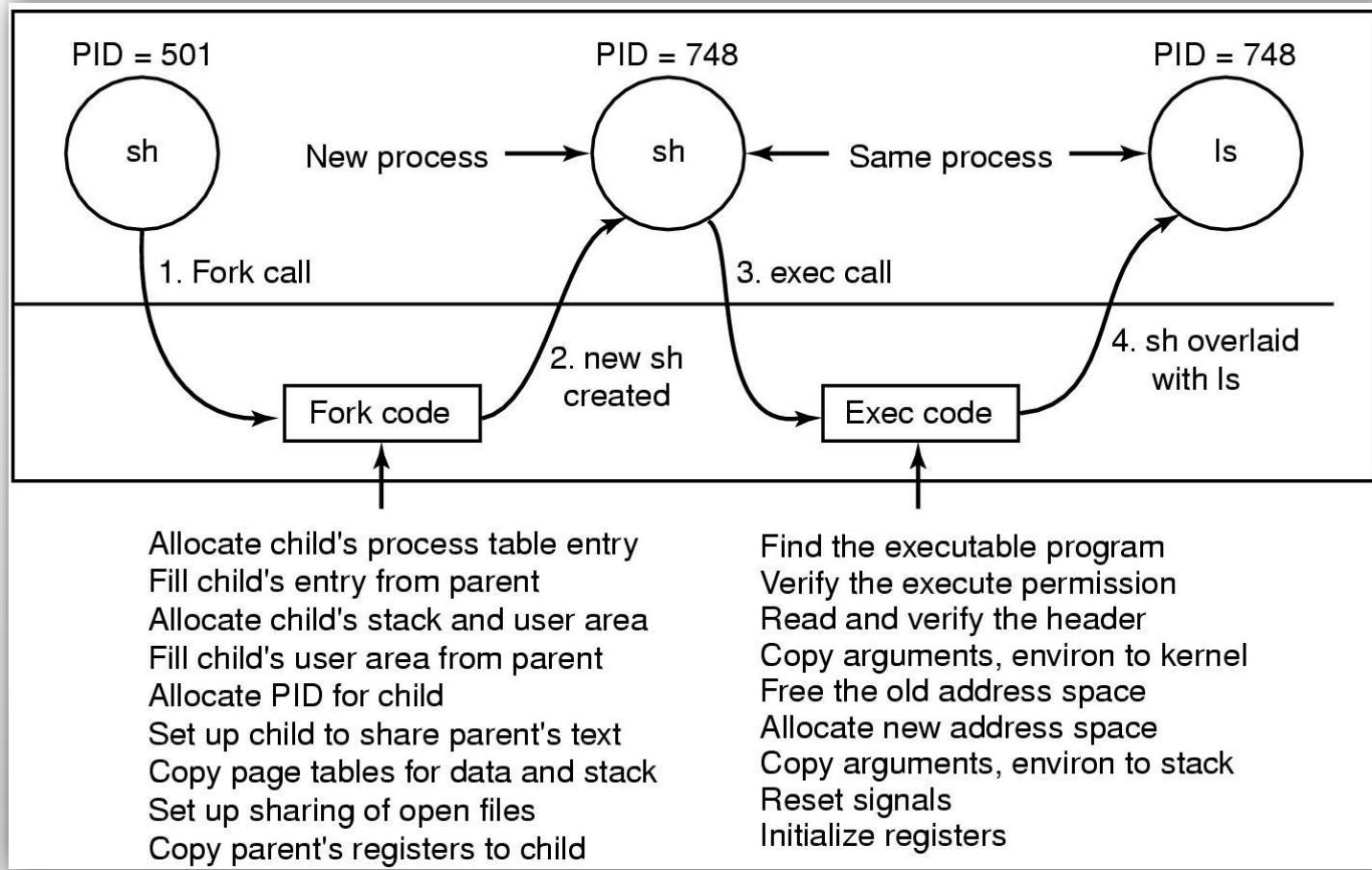
pthread İşlevleri

- `pthread_create`: Yeni bir iş parçacığı oluşturur.
- `pthread_exit`: Çağırılan iş parçacığını sonlandırır.
- `pthread_join`: Bir iş parçacığının sonlanmasını bekleyin.
- `pthread_mutex_init`: Bir mutex nesnesini başlatır.
- `pthread_mutex_destroy`: Bir mutex nesnesini yok eder.
- `pthread_mutex_lock`: Bir mutex nesnesinin sahipliğini alır.
- `pthread_mutex_unlock`: Mutex nesnesinin sahipliğini serbest bırakır.
- `pthread_cond_init`: Bir koşul değişkeni nesnesini başlatır.
- `pthread_cond_destroy`: Bir koşul değişkeni nesnesini yok eder.
- `pthread_cond_wait`: bir mutex'i serbest bırakır ve bir koşul değişkenini bekler.
- `pthread_cond_signal`: koşul değişkeni bekleyen iş parçacığının engellemesini kaldırır.



ls (list) Komutu

■





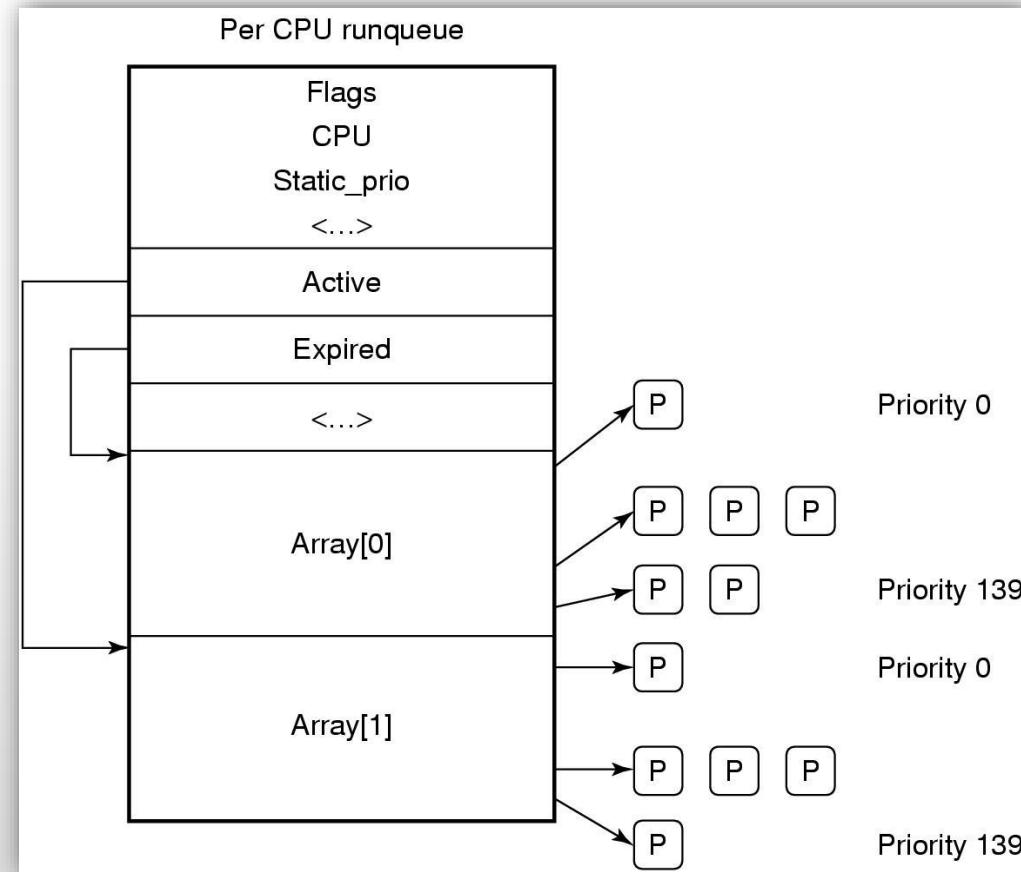
Linux Çizelgeleme

- Çizelgeleme amaçlı üç çeşit:
 - Gerçek zamanlı ilk-giren ilk-çıkar (Real-time FIFO).
 - Gerçek zamanlı sıralı (Real-time round robin).
 - Zaman paylaşımı (Timesharing).



Linux Çizelgeleme – Öncelik Dizileri

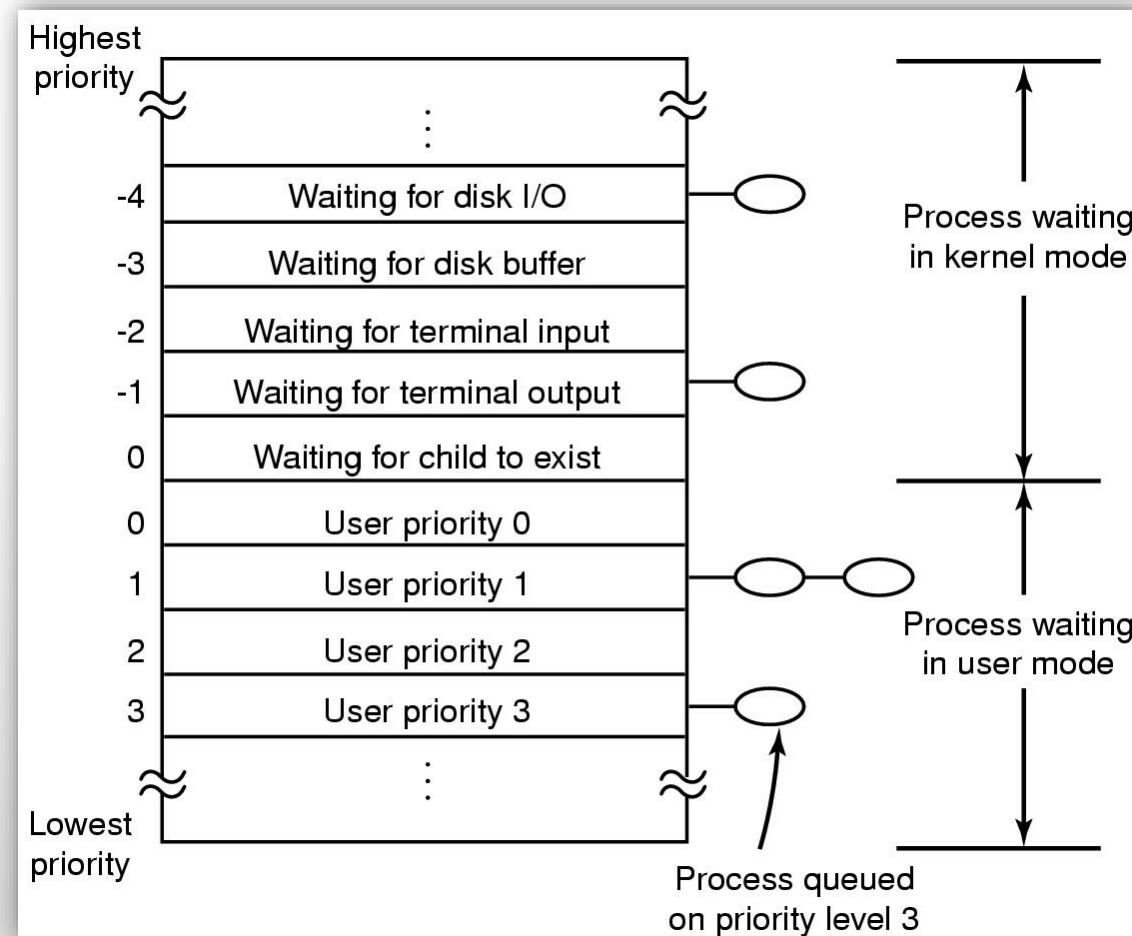
■





Linux Çizelgeleyici

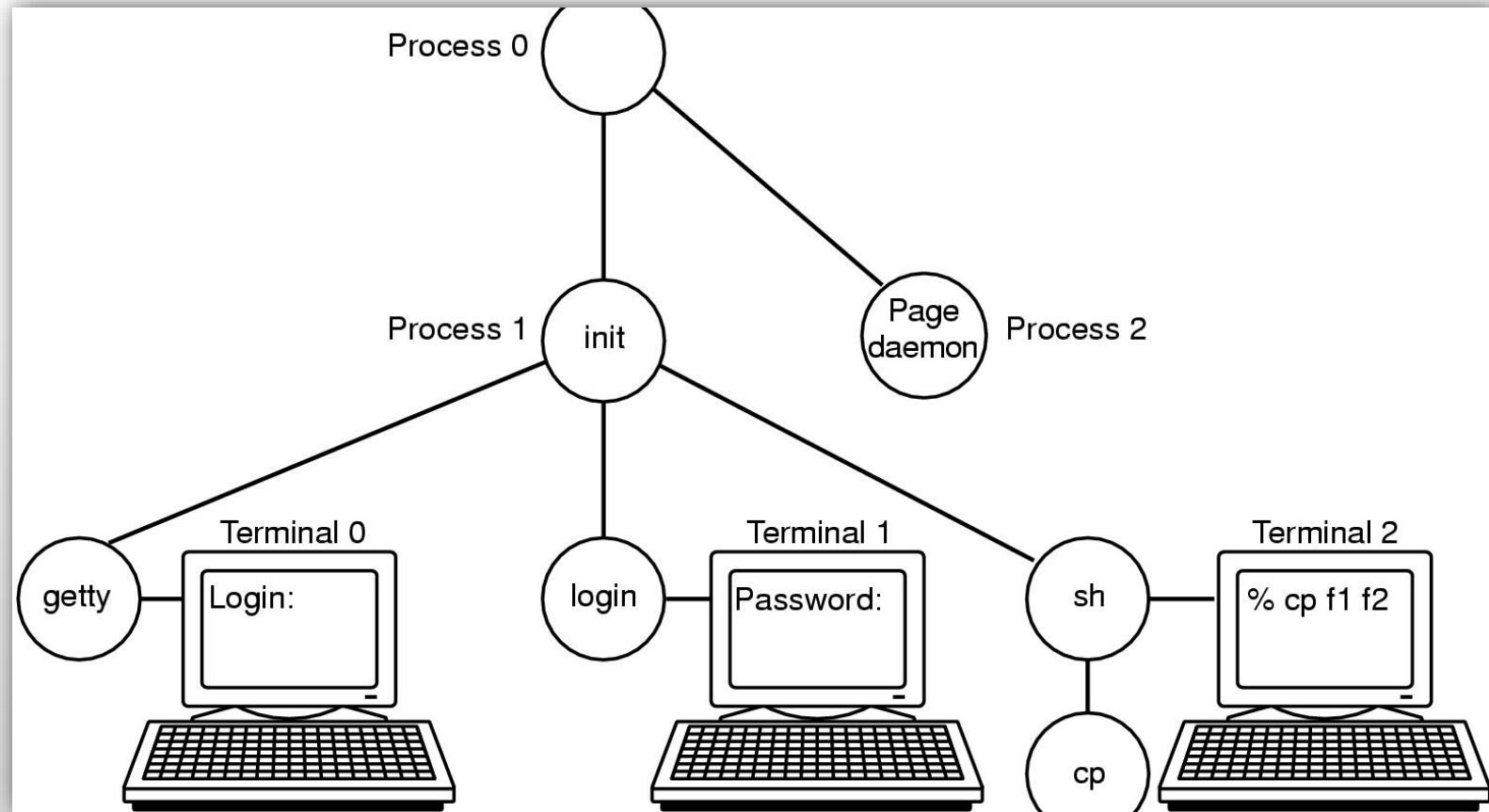
- .





Önyükleme (boot)

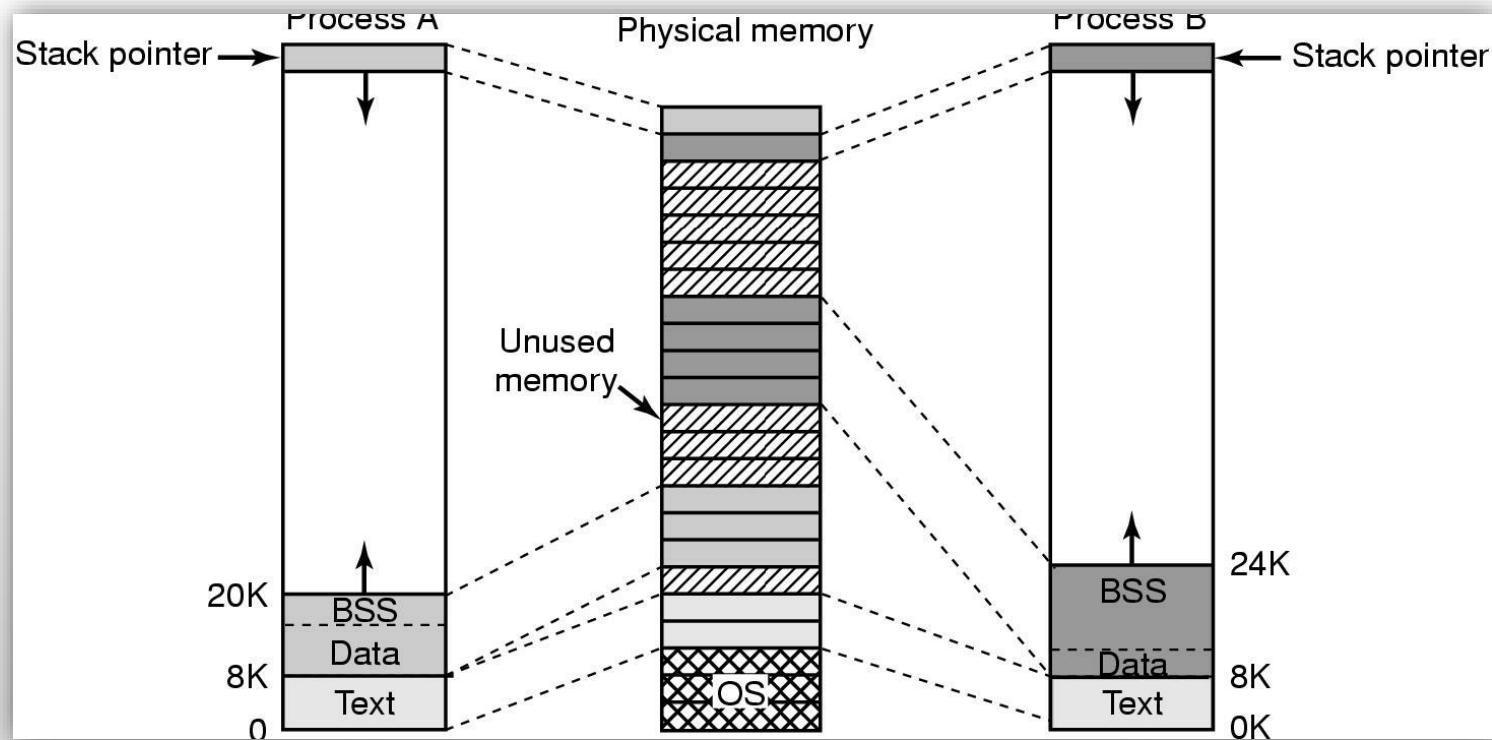
- .





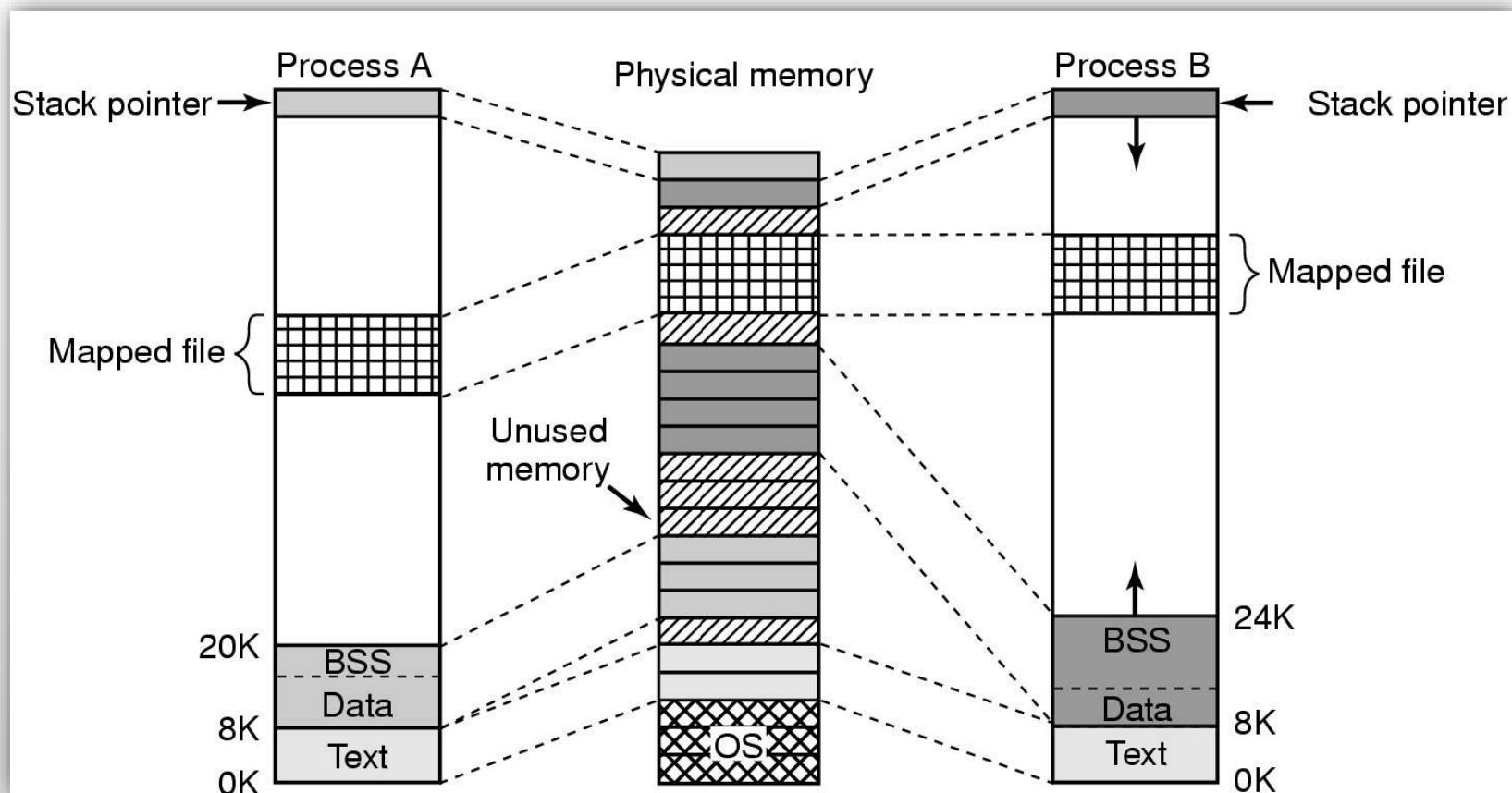
Bellek Yönetimi

- Süreç A ve B'nin sanal adres alanı, fiziksel bellek,





Dosya Paylaşımı



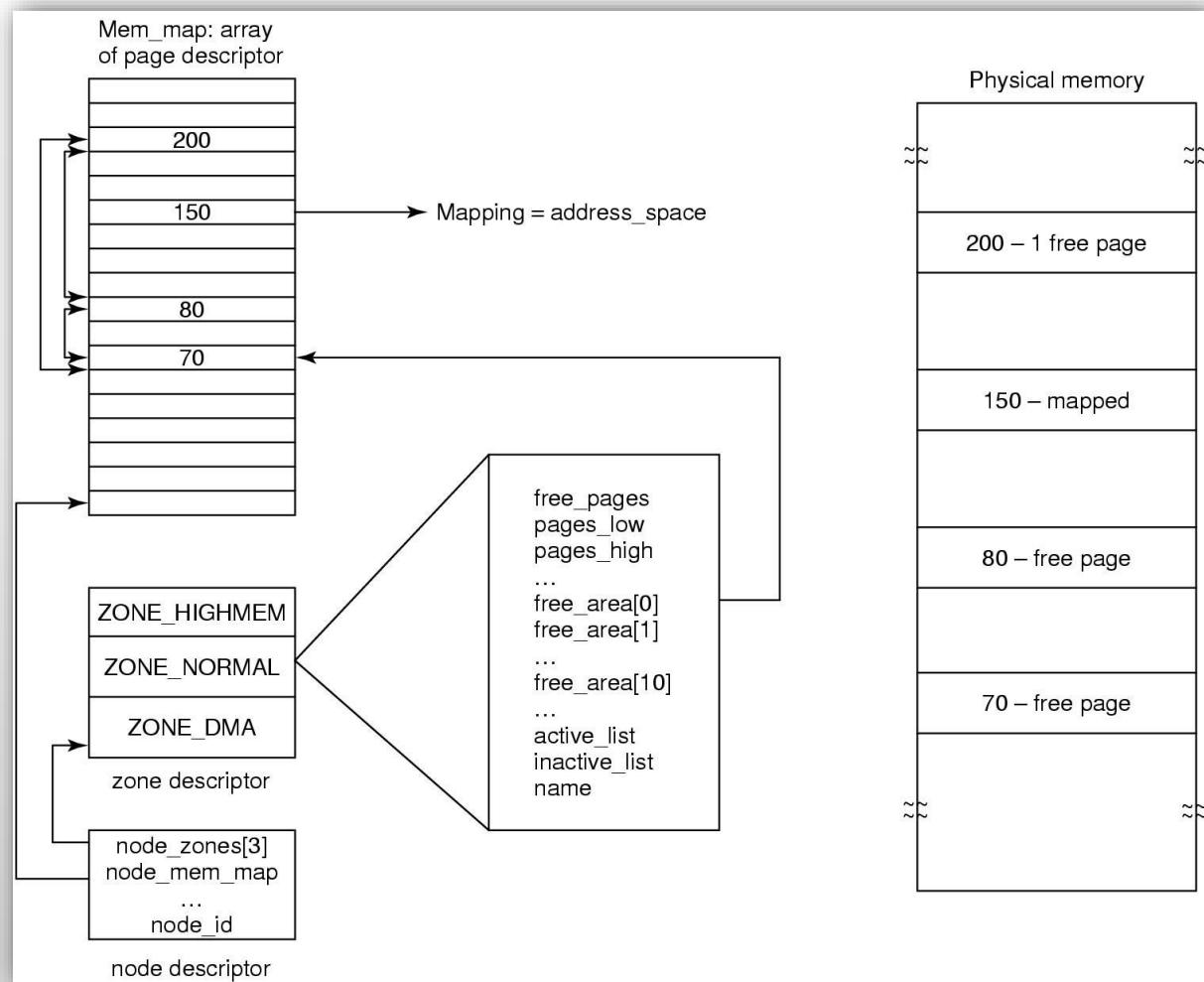


Bellek Yönetimi Sistem Çağrıları

- **brk:** programın veri bölümünün sonunu belirleyen program sonu konumunu değiştirir. Bu çağrı, veri bölümünün boyutunu artırmak veya azaltmak için kullanılır.
- **mmap:** bir dosyayı veya aygıtı belleğe eşler. Bu çağrı, bir programın veri bölümü için bellek ayırmak veya doğrudan erişim için bir dosyayı belleğe eşlemek için kullanılır.
- **unmap:** daha önce mmap kullanılarak ayrılan belleği serbest bırakır. Bu çağrı, program tarafından artık ihtiyaç duyulmadığında belleği sisteme geri döndürmek için kullanılır.

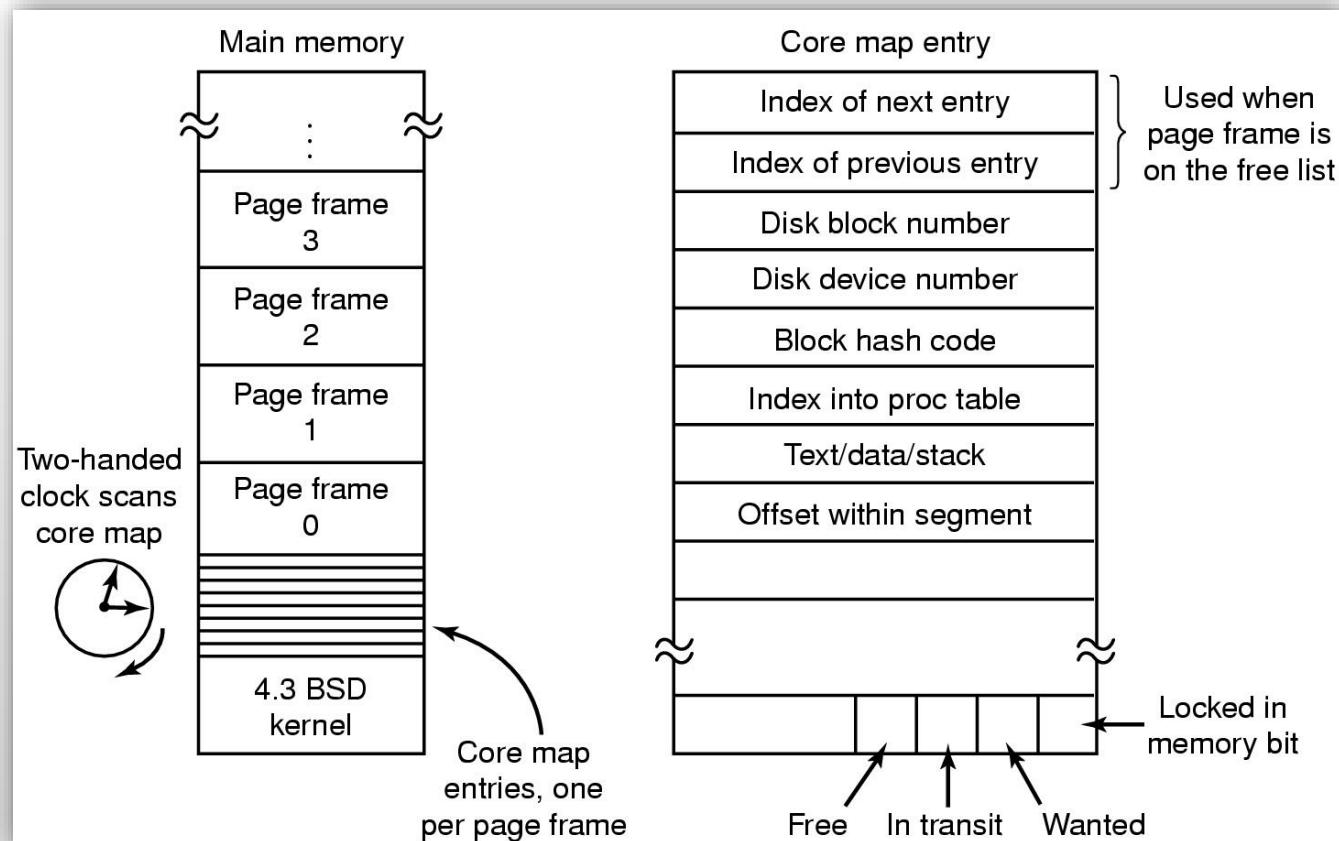


Linux Ana Bellek Gösterimi



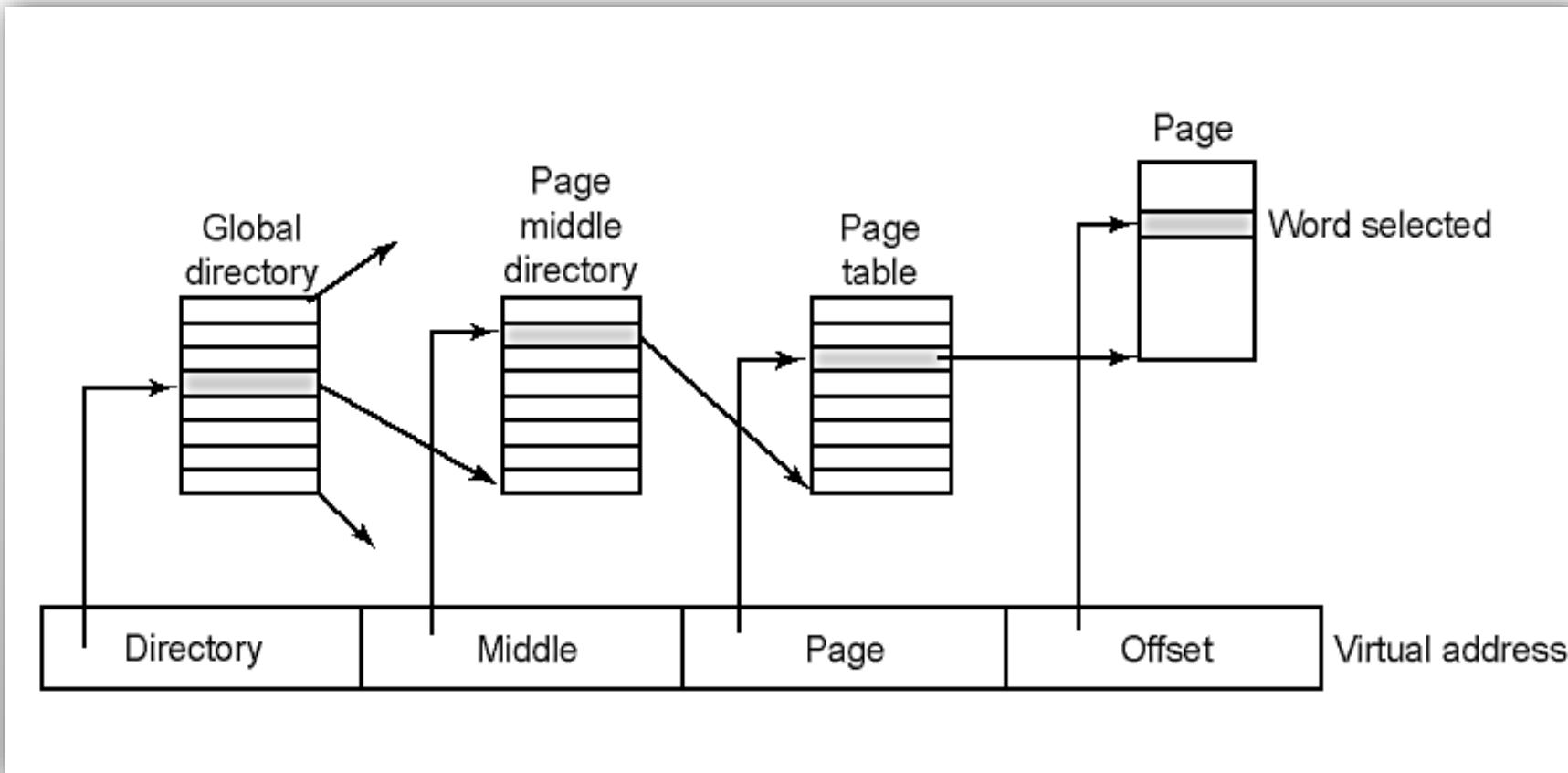


Sayfalama



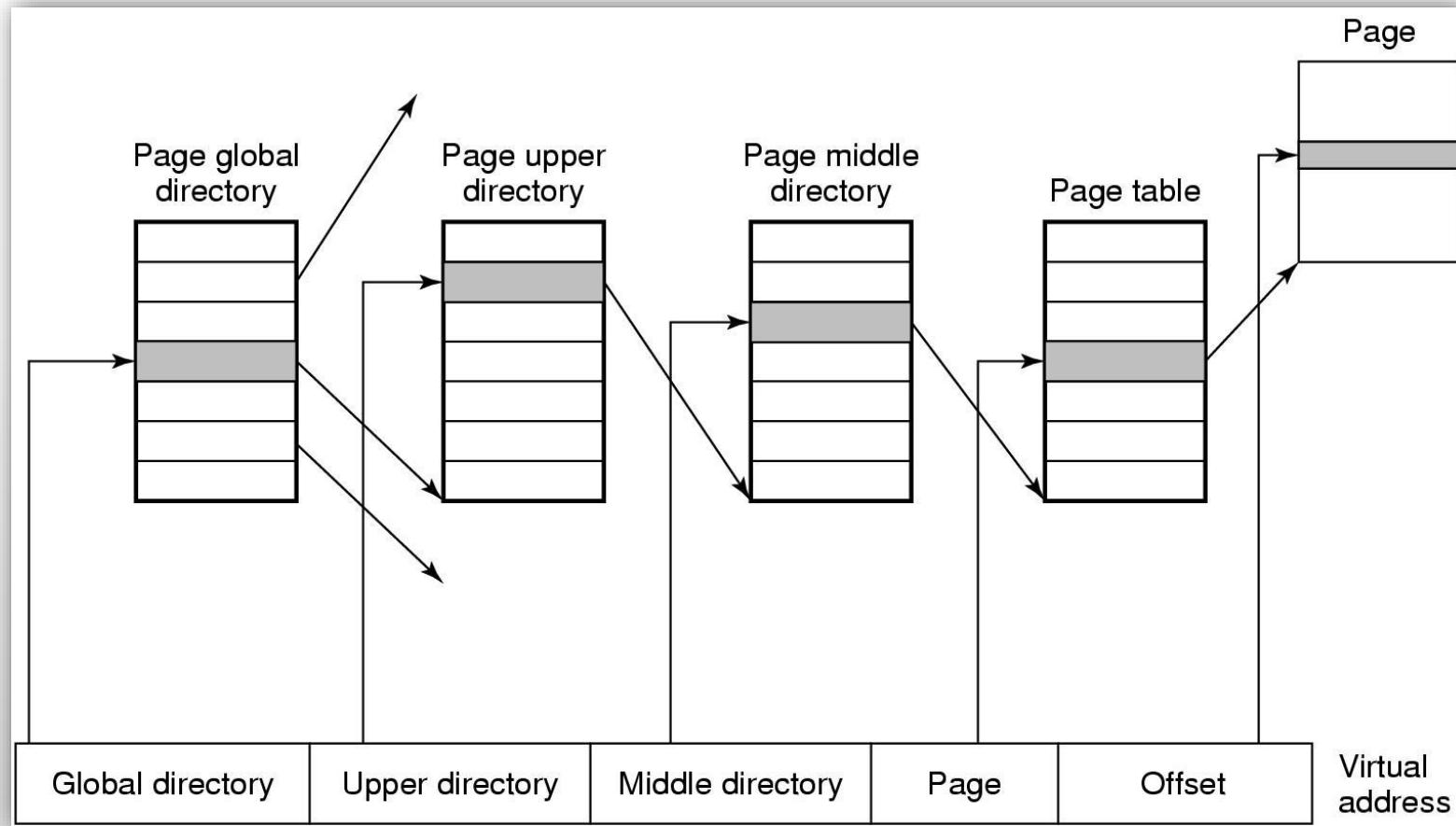


Üç Düzeyli Sayfa Tablosu





Dört Düzeyli Sayfa Tablosu





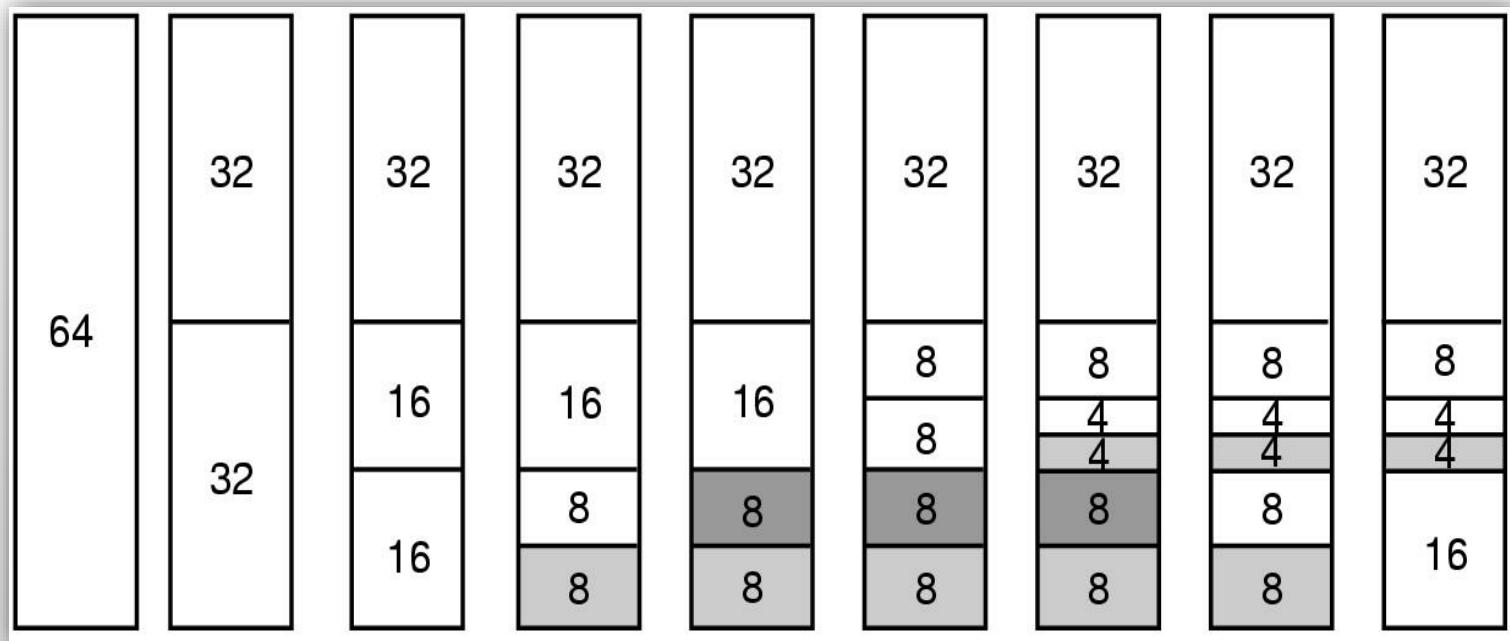
Buddy Algoritması

- İşletim sistemlerinde belleği verimli bir şekilde yönetmek için kullanılan dinamik bir bellek ayırma stratejisidir.
- Belleği eşit boyutlu bloklara böler ve bunları, her düğümün bir bellek bloğunu temsil ettiği ikili ağaç yapısında düzenler.
- Bir süreç bellek istediğiinde, en küçük bloğu arar ve onu iki küçük bloğa böler.
- Süreç belleği serbest bırakırsa, bitişik blokların daha büyük bir blok oluşturmak için birleştirilip birleştirilemeyeceğini kontrol eder.
- Bloklar birleştirilebildiğinden, harici parçalanmayı azaltmaya yardımcı olur.
- İkili ağaç yapısını kullanarak mevcut en küçük bellek bloğunu hızlı bir şekilde bulabilir.



Buddy Algoritması

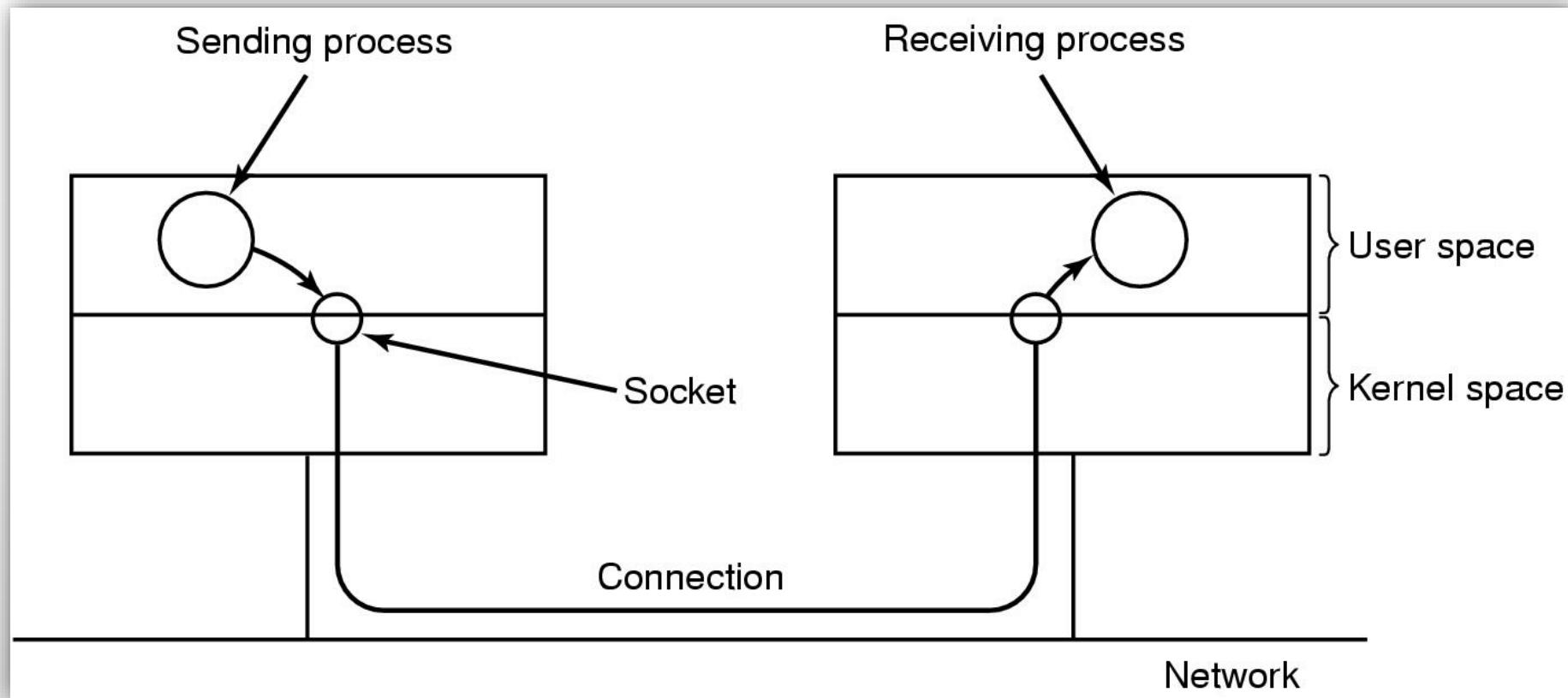
■





Ağ Haberleşmesi – Socket Kullanımı

- .
- .





Terminal G/Ç Yönetimi

- cfsetospeed: çıkış baud hızını ayarlar.
- cfsetispeed: giriş baud hızını ayarlar.
- cfgetospeed: çıkış baud hızını alır.
- cfgetispeed: giriş baud hızını alır.
- tcsetattr: Bir terminal ile ilişkili parametreleri değiştirir.
- tcgetattr: Bir terminal ile ilişkili parametreleri alır.



UNIX G/Ç

- mem_read & mem_write - Bellekten okur ve belleğe yazar
- k_open - Bir klavye aygıtı açar
- k_close - Bir klavye cihazını kapatır
- k_read - Klavyeden veri okur
- k_ioctl - Klavyenin davranışını kontrol eder
- tty_open - Bir Tty cihazı açar
- tty_close - Bir Tty cihazını kapatır
- tty_read - Tty'den veri okur
- tty_write - Tty'ye veri yazar.
- tty_ioctl - Tty'nin davranışını kontrol eder



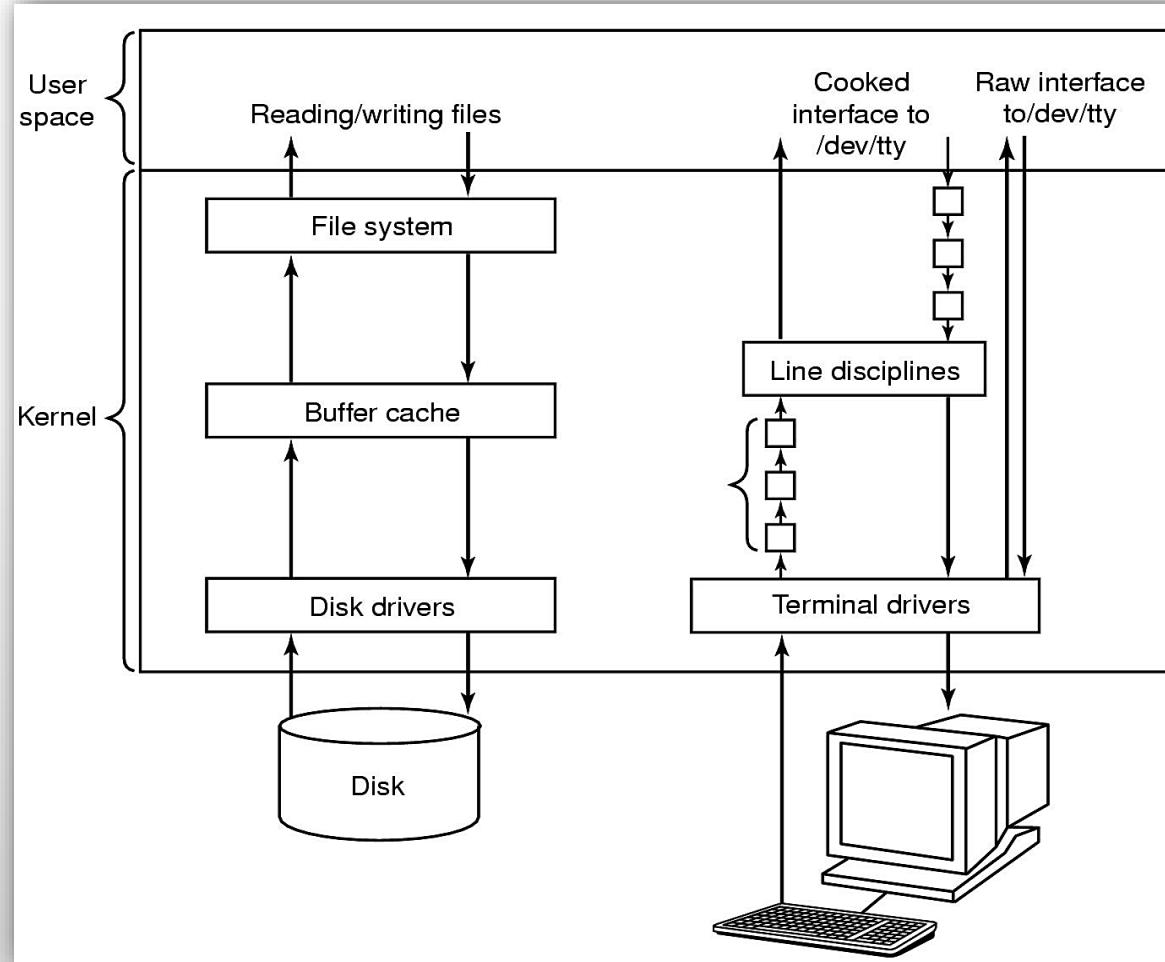
UNIX G/Ç

- pr_open - Bir yazıcı aygıtı açar
- pr_close - Bir yazıcı aygitını kapatır
- pr_write - Yazıcıya veri yazar
- pr_ioctl - Yazıcının davranışını kontrol eder
- ip_open - Bir IP cihazı açar
- ip_close - Bir IP cihazını kapatır
- ip_write - IP cihazına veri yaz
- ip_ioctl - IP cihazının davranışını kontrol edin



UNIX G/C Sistemi – BSD

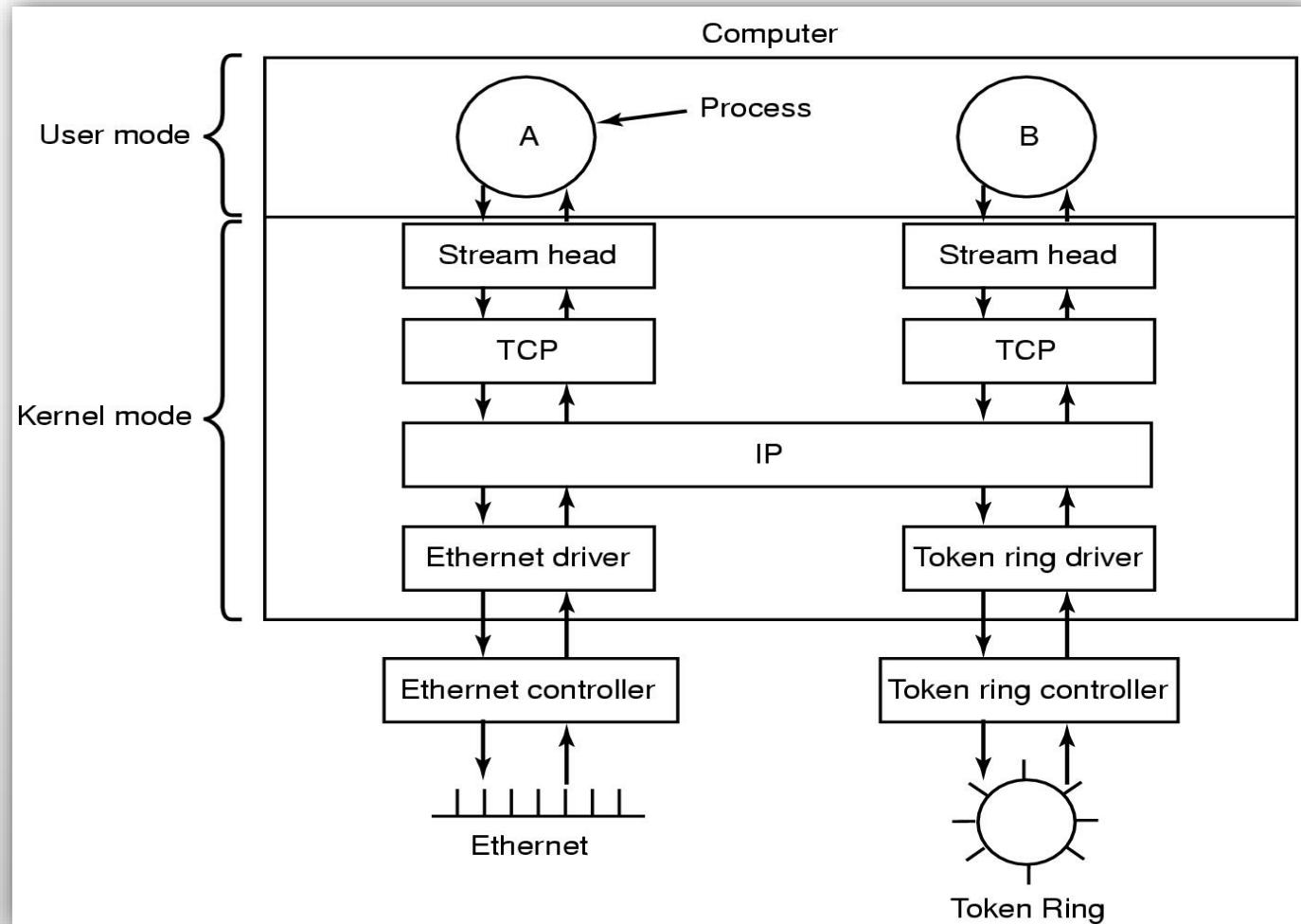
- .
- .





Akışlar (streams) – System V

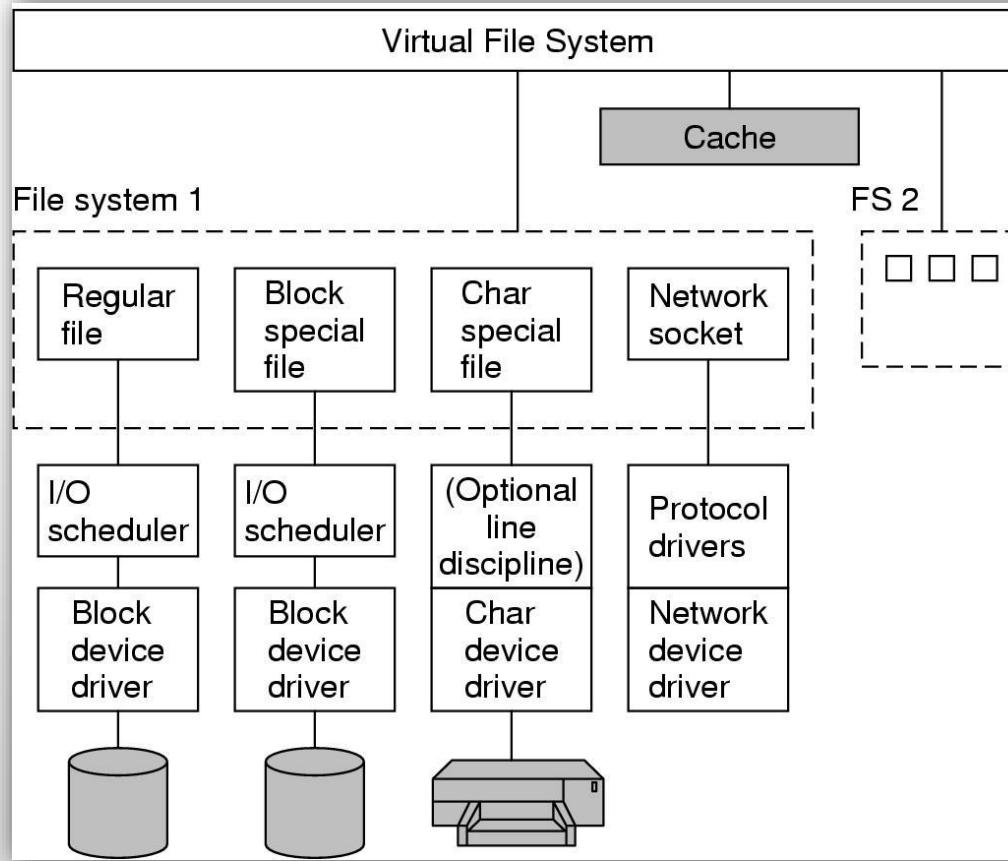
- .
- .





Linux G/Ç Sistemi

■





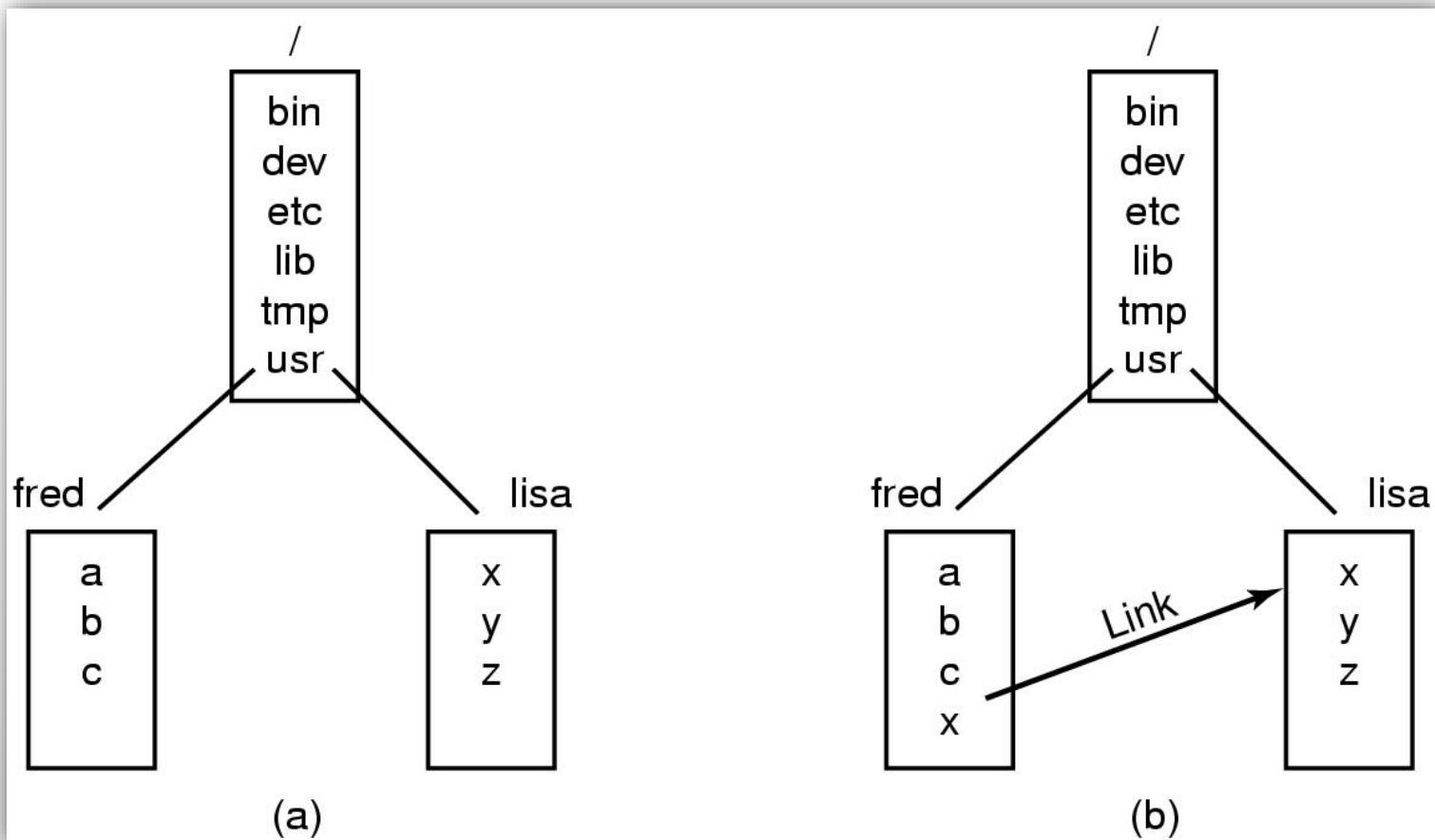
Önemli Dizinler

- bin: Sistemin çalışması ve kullanıcıların temel görevleri gerçeklestirmesi için gerekli olan yürütülebilir dosyaları ve yardımcı programları içerir.
- dev: Sistemdeki donanım aygıtlarını temsil eden aygit dosyalarını içerir.
- etc: Sistem ve uygulamalar için yapılandırma dosyalarını içerir.
- lib: bin dizinindeki yürütülebilir dosyalar tarafından kullanılan kütüphane dosyalarını içerir.
- usr: Sırasıyla yürütülebilir dosyaları, kütüphane dosyalarını ve paylaşılan dosyaları içeren bin, lib ve share dahil kullanıcıyla ilgili dosya ve dizinleri içerir.



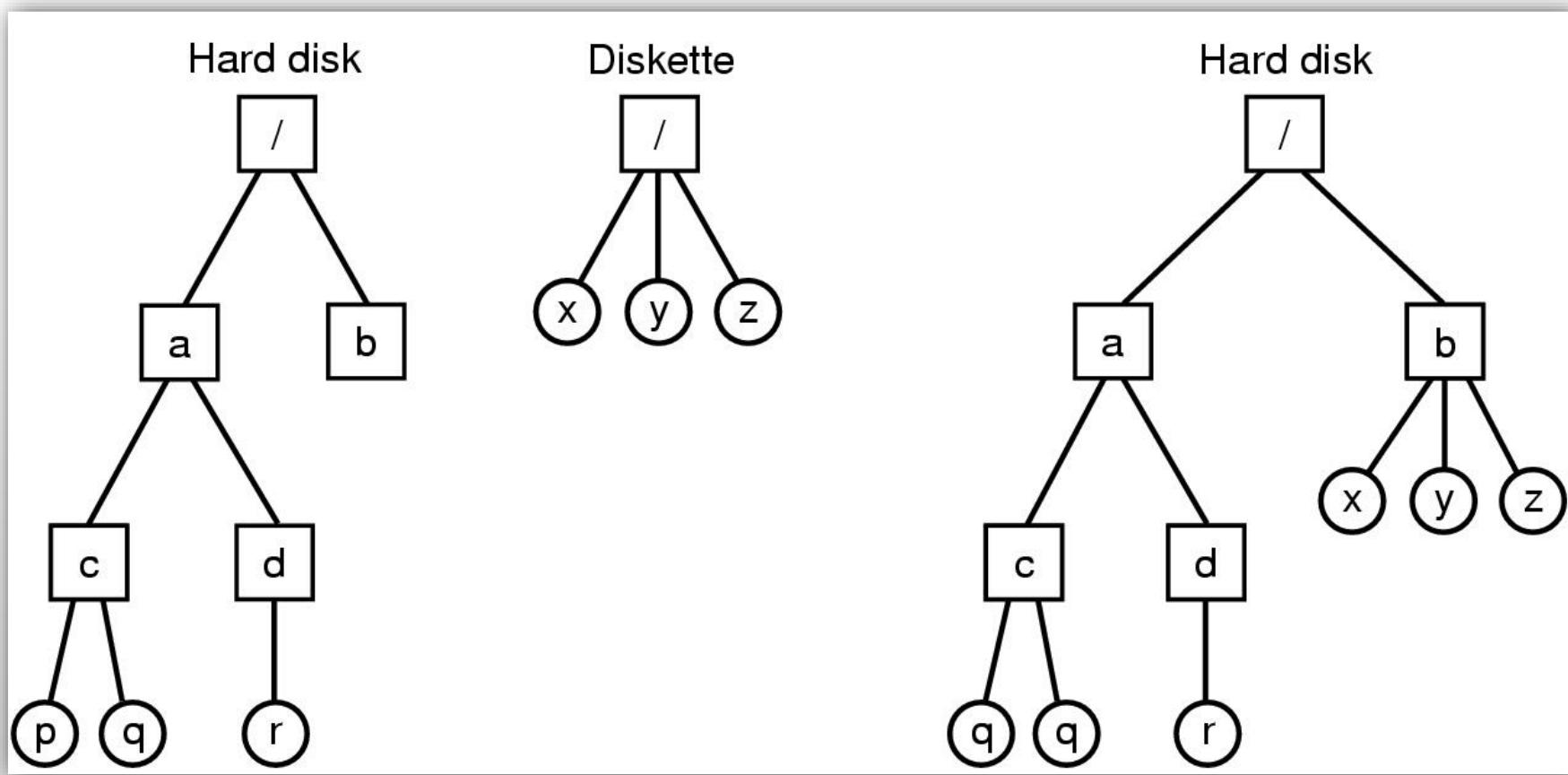
Dosya Sistemi

- .
- .



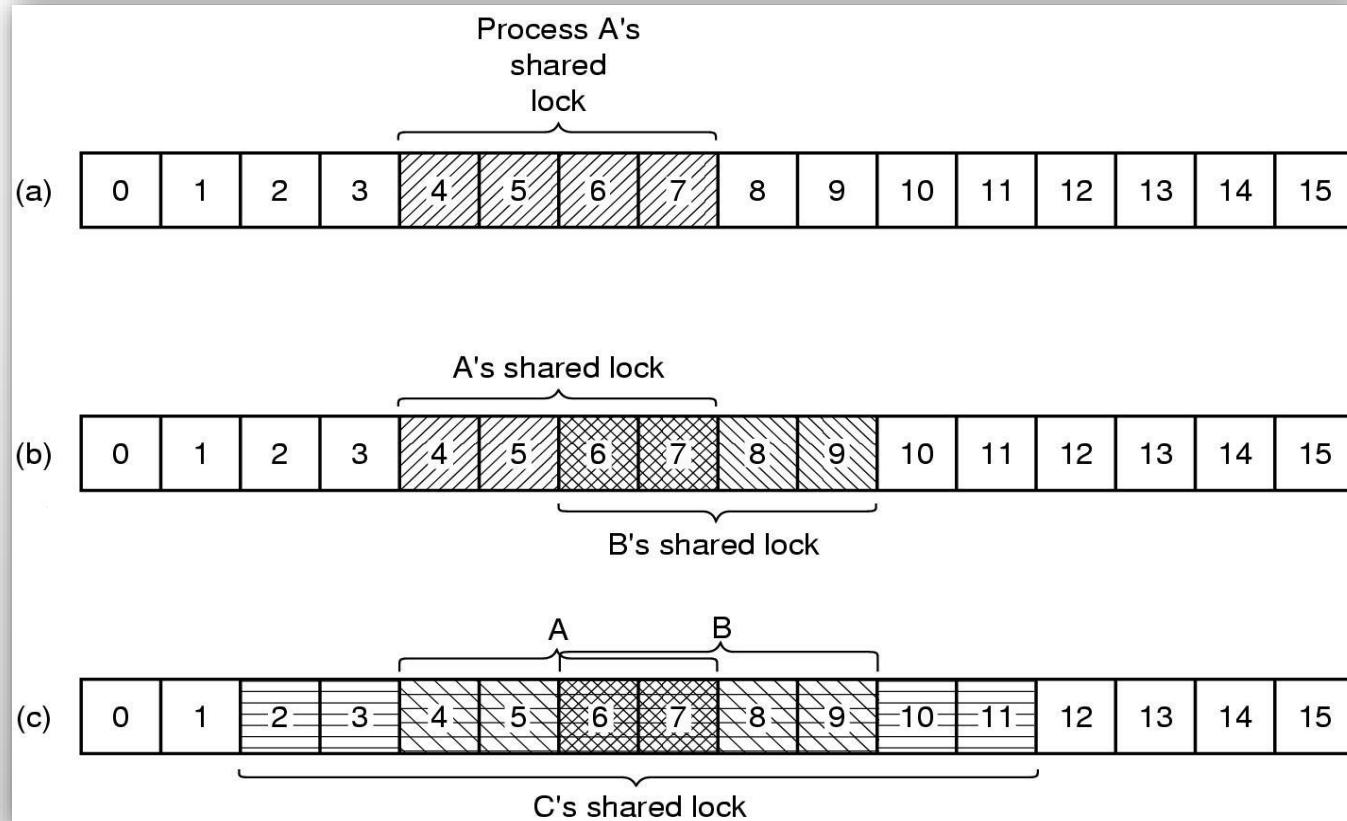


Dosya Sistemi





Dosyaların Kitlenmesi (lock)





Dosya Yönetimi Sistem Çağrıları

System call	Description
<code>fd = creat(name, mode)</code>	One way to create a new file
<code>fd = open(file, how, ...)</code>	Open a file for reading, writing or both
<code>s = close(fd)</code>	Close an open file
<code>n = read(fd, buffer, nbytes)</code>	Read data from a file into a buffer
<code>n = write(fd, buffer, nbytes)</code>	Write data from a buffer into a file
<code>position = lseek(fd, offset, whence)</code>	Move the file pointer
<code>s = stat(name, &buf)</code>	Get a file's status information
<code>s = fstat(fd, &buf)</code>	Get a file's status information
<code>s = pipe(&fd[0])</code>	Create a pipe
<code>s = fcntl(fd, cmd, ...)</code>	File locking and other operations



Istat Sistem Çağrısı Dönüş Değerleri

■ ■ ■

Device the file is on
I-node number (which file on the device)
File mode (includes protection information)
Number of links to the file
Identity of the file's owner
Group the file belongs to
File size (in bytes)
Creation time
Time of last access
Time of last modification



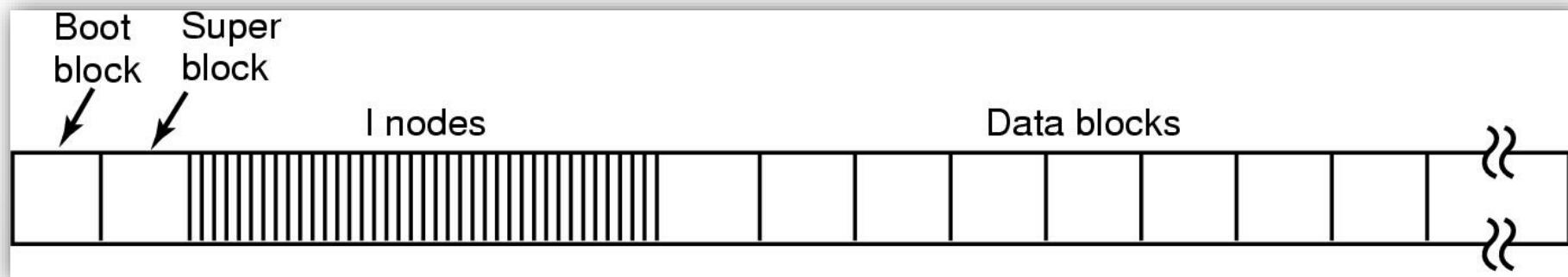
Dizin Yönetimi Sistem Çağrıları

System call	Description
s = mkdir(path, mode)	Create a new directory
s = rmdir(path)	Remove a directory
s = link(oldpath, newpath)	Create a link to an existing file
s = unlink(path)	Unlink a file
s = chdir(path)	Change the working directory
dir = opendir(path)	Open a directory for reading
s = closedir(dir)	Close a directory
dirent = readdir(dir)	Read one directory entry
rewinddir(dir)	Rewind a directory so it can be reread



UNIX'te Disk Düzeni

■



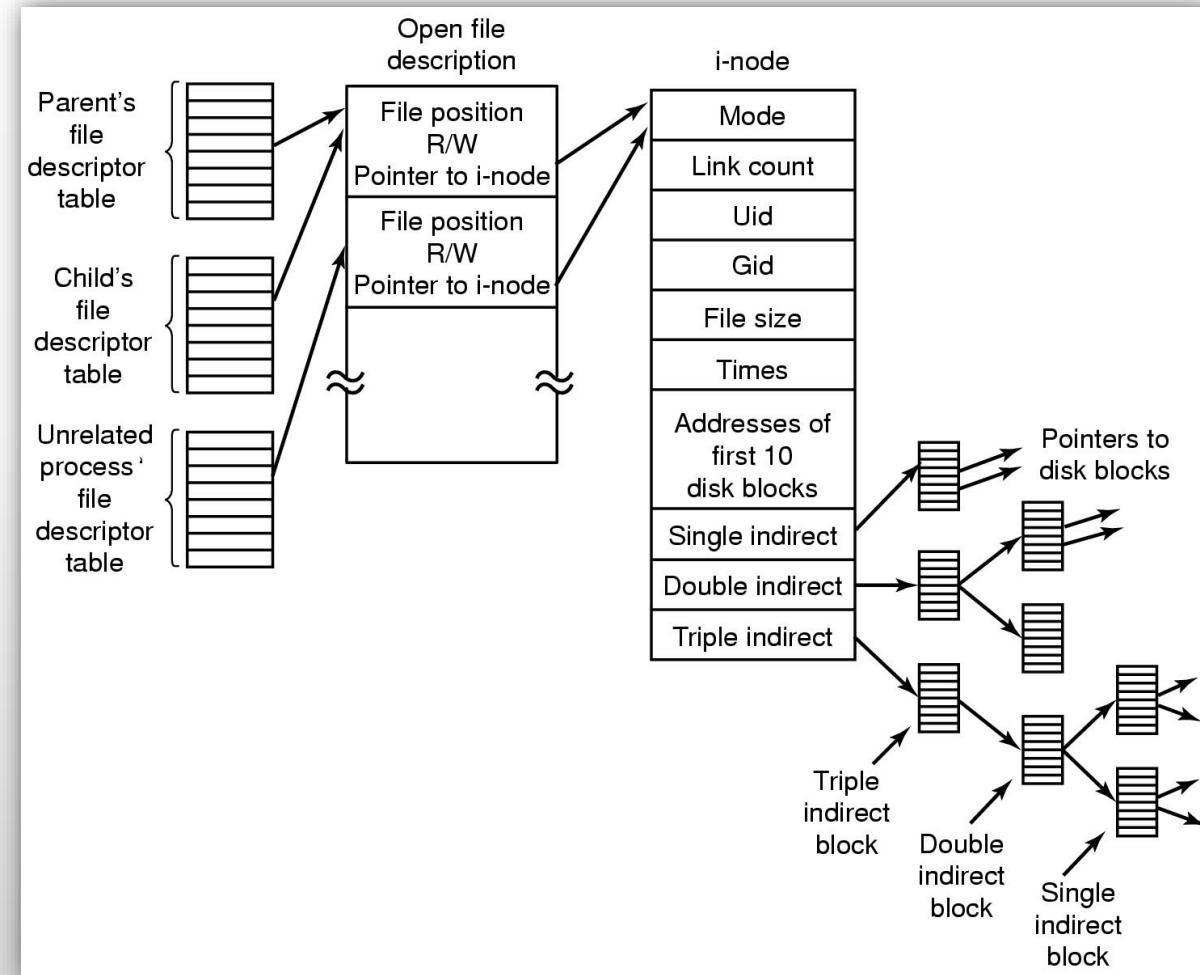


I-node Yapısı

Field	Bytes	Description
Mode	2	File type, protection bits, setuid, setgid bits
Nlinks	2	Number of directory entries pointing to this i-node
Uid	2	UID of the file owner
Gid	2	GID of the file owner
Size	4	File size in bytes
Addr	39	Address of first 10 disk blocks, then 3 indirect blocks
Gen	1	Generation number (incremented every time i-node is reused)
Atime	4	Time the file was last accessed
Mtime	4	Time the file was last modified
Ctime	4	Time the i-node was last changed (except the other times)

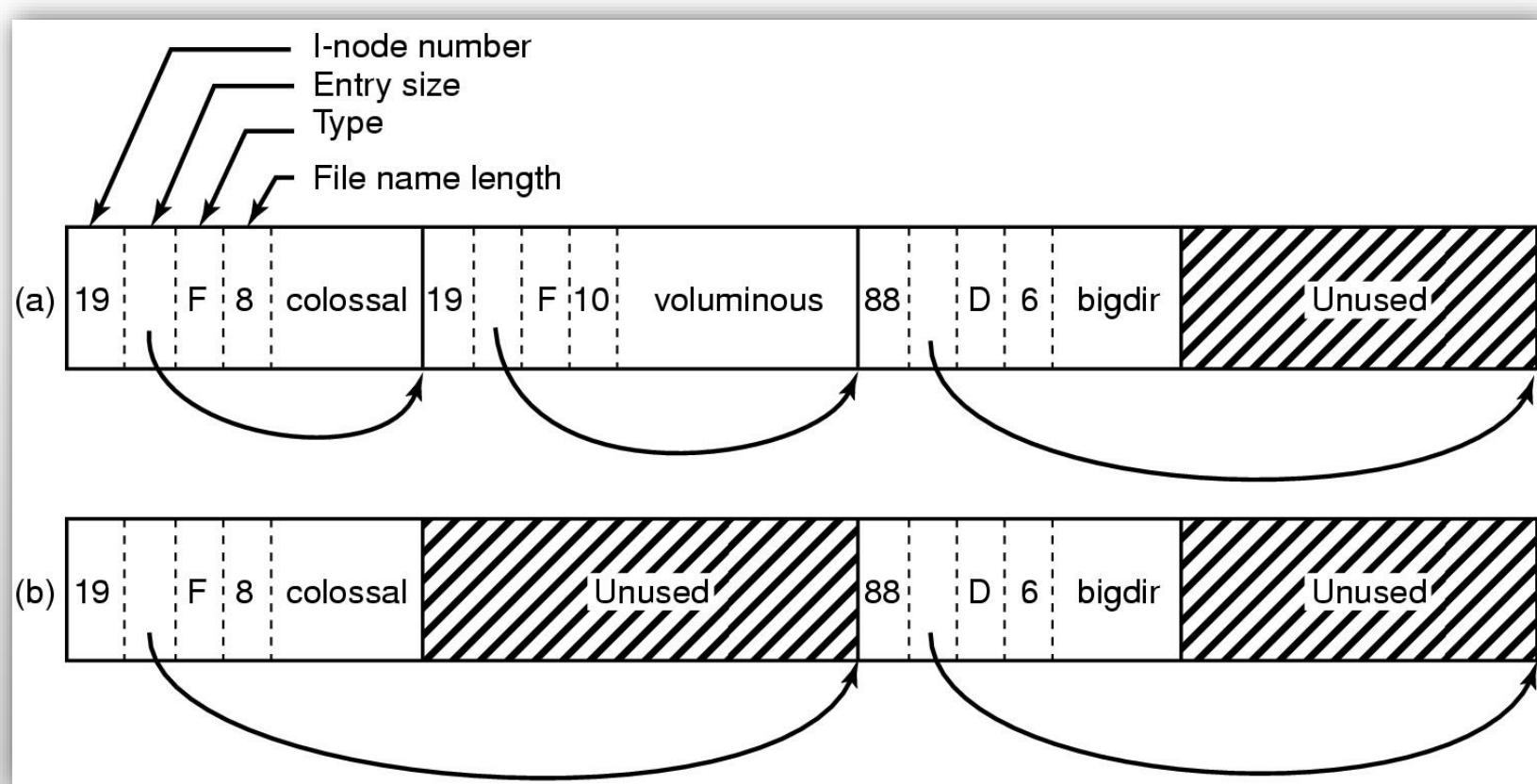


Dosya Tanımlayıcı Tablosu, Açık Dosya Açıklaması



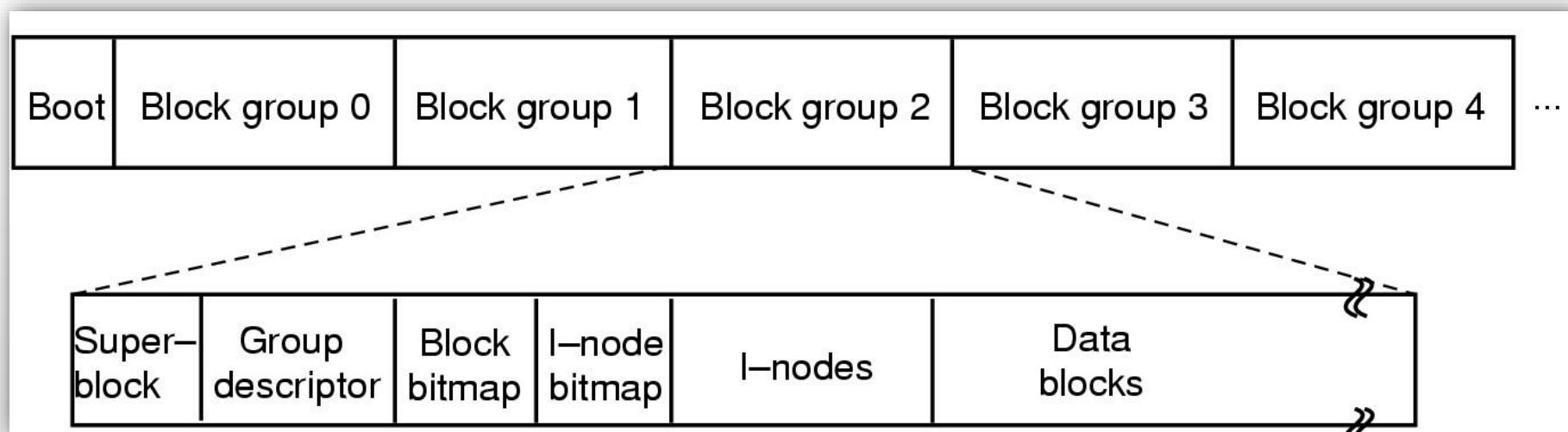


Üç Dosyalı BSD Dizini





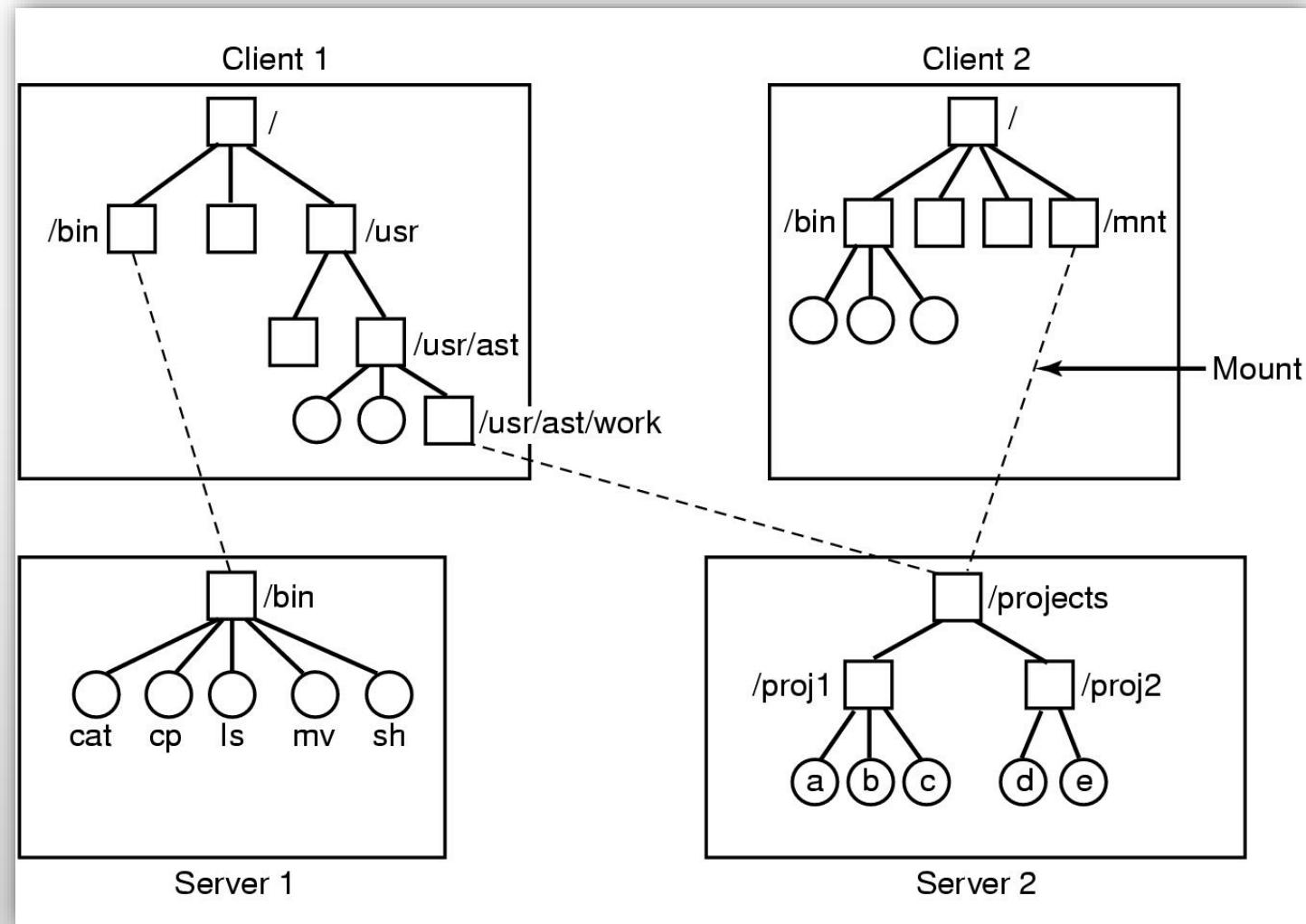
Linux Ext2 Dosya Sistemi Düzeni





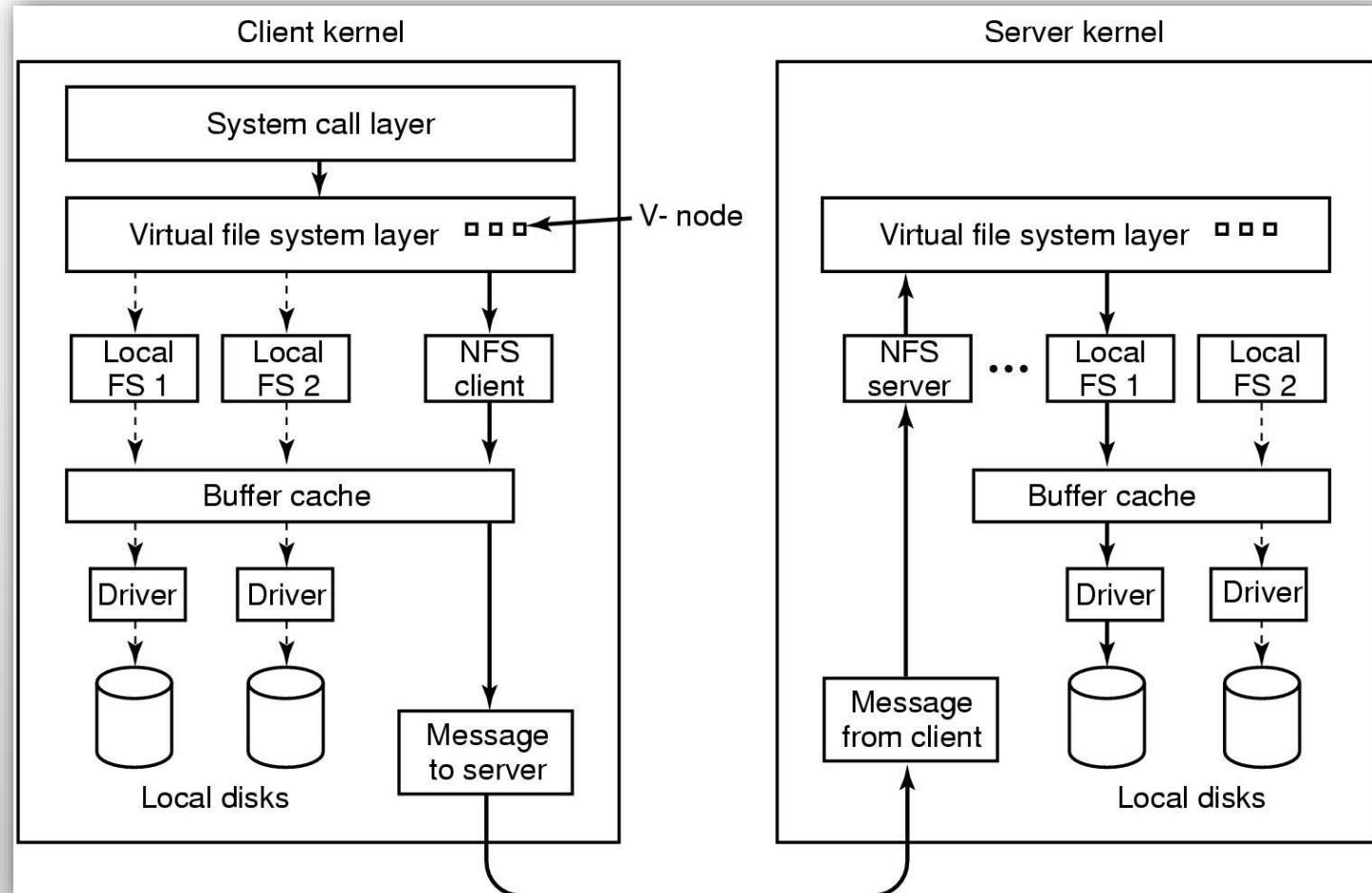
Ağ Dosya Sistemi (NFS)

- .





NFS Katman Yapısı





Dosya Koruma Durumları

■

Binary	Symbolic	Allowed file accesses
111000000	rwx-----	Owner can read, write, and execute
111111000	rwxrwx---	Owner and group can read, write, and execute
110100000	rw-r-----	Owner can read and write; group can read
110100100	rw-r--r--	Owner can read and write; all others can read
111101101	rwxr-xr-x	Owner can do everything, rest can read and execute
000000000	-----	Nobody has any access
000000111	-----rwx	Only outsiders have access (strange, but legal)



Dosya Koruması Sistem Çağrıları

■

System call	Description
s = chmod(path, mode)	Change a file's protection mode
s = access(path, mode)	Check access using the real UID and GID
uid = getuid()	Get the real UID
uid = geteuid()	Get the effective UID
gid = getgid()	Get the real GID
gid = getegid()	Get the effective GID
s = chown(path, owner, group)	Change owner and group
s = setuid(uid)	Set the UID
s = setgid(gid)	Set the GID



SON