Bölüm 15: İşletim Sistemi Tasarımı

İşletim Sistemleri

Sercan KÜLCÜ, Tanenbaum, Modern Operating Systems 3e kitabından faydalanılmıştır. Tüm hakları saklıdır.

İşletim Sistemi Hedefleri

- Soyutlamaları tanımlayın. (abstractions)
- İlkel işlemler sağlayın. (primitive)
- İzolasyonu sağlayın. (isolation)
- Donanımı yönetin.

Sercan KÜLCÜ, Tanenbaum, Modern Operating Systems 3e kitabından faydalanılmıştır. Tüm hakları saklıdır.

İşletim Sistemleri Tasarlamanın Zorlukları

- İşletim sistemleri son derece büyük programlar haline geldi
- Eşzamanlılıkla uğraşmak gerekir (concurrency)
- Potansiyel olarak düşmanca davranan kullanıcılarla uğraşmak zorunda
- Birçok kullanıcı, bilgilerinin ve kaynaklarının bir kısmını seçilen diğer kullanıcılarla paylaşmak ister.

Sercan KÜLCÜ, Tanenbaum, Modern Operating Systems 3e kitabından faydalanılmıştır. Tüm hakları saklıdır.

İşletim Sistemleri Tasarlamanın Zorlukları

- İşletim sistemleri uzun süre yaşar
- Tasarımcılar hatırı sayılır bir genellik sağlamalı
- Sistemler genellikle taşınabilir olacak şekilde tasarlanmalı
- Önceki bazı işletim sistemleriyle geriye dönük uyumlu olmalı

Sercan KÜLCÜ, Tanenbaum, Modern Operating Systems 3e kitabından faydalanılmıştır. Tüm hakları saklıdır.

Arayüz Tasarımı için Yol Gösterici İlkeler

- Basitlik, Eklenecek bir şey kalmadığında değil, çıkarılacak bir şey kalmadığında mükemmelliğe ulaşılır.
- Bütünlük, Her şey olabildiğince basit olmalı, ancak daha basit olmamalıdır.
- Yeterlik, Bir özellik veya sistem çağrısı verimli bir şekilde uygulanamıyorsa, muhtemelen buna sahip olmaya değmez.

Sercan KÜLCÜ, Tanenbaum, Modern Operating Systems 3e kitabından faydalanılmıştır. Tüm hakları saklıdır.

Yürütme Paradigmaları

- (a) Algoritmik kod. (b) Olaya dayalı kod. (event driven)

```
main( )
{
        int ... ;

        init( );
        do_something( );
        read(...);
        do_something_else( );
        write(...);
        keep_going( );
        exit(0);
}
```

(a)

```
main( )
{
        mess_t msg;

        init( );
        while (get_message(&msg)) {
                switch (msg.type) {
                        case 1: ... ;
                        case 2: ... ;
                        case 3: ... ;
                }
        }
}
```

(b)

Sercan KÜLCÜ, Tanenbaum, Modern Operating Systems 3e kitabından faydalanılmıştır. Tüm hakları saklıdır.

Sistem Yapısı

- Katmanlı Sistemler (layered)
- Exokernel'ler
- Mikro Çekirdek Tabanlı İstemci-Sunucu Sistemleri
- Genişletilebilir Sistemler (extensible)
- Çekirdek İş Parçacıkları (kernel threads)

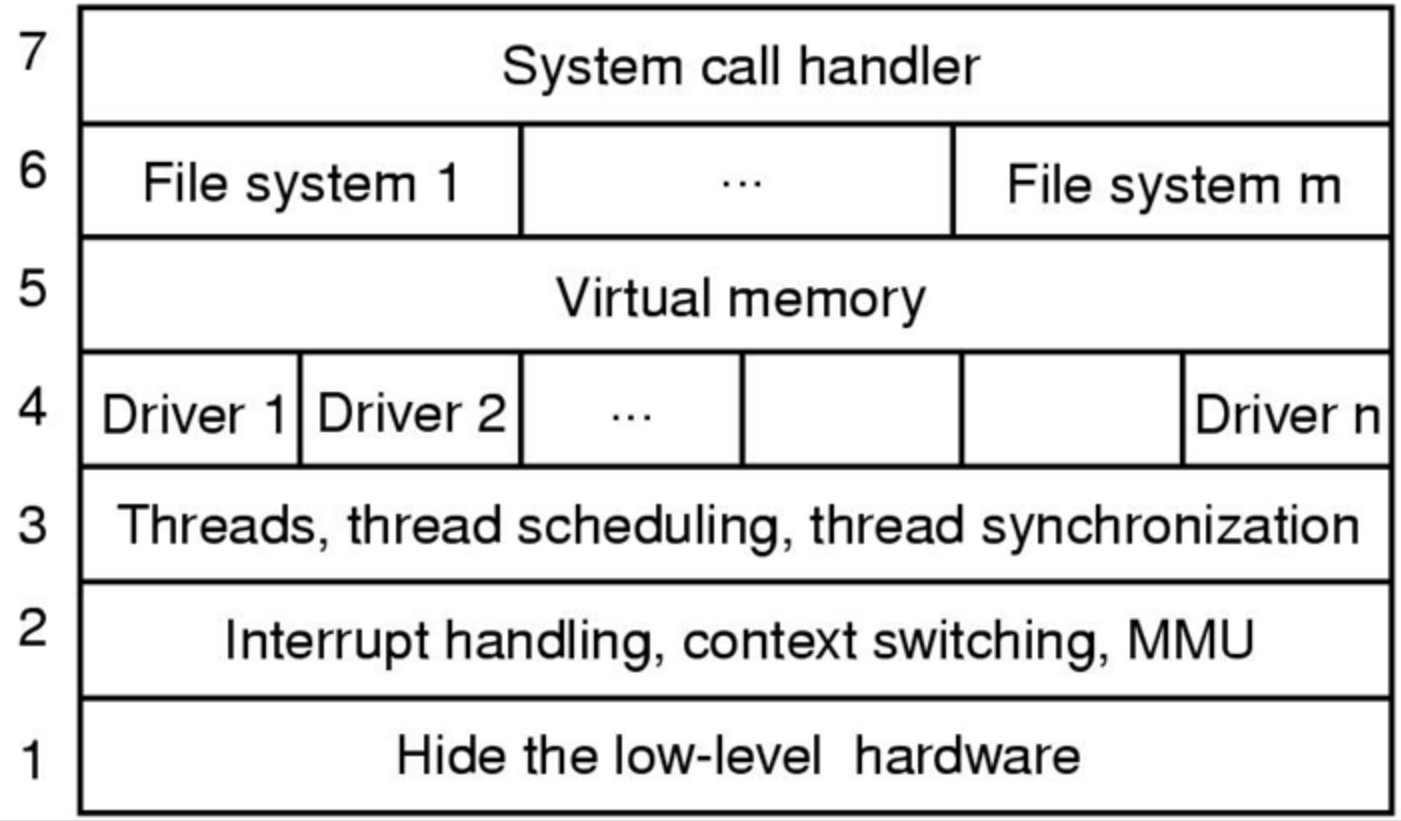
Sercan KÜLCÜ, Tanenbaum, Modern Operating Systems 3e kitabından faydalanılmıştır. Tüm hakları saklıdır.

Katmanlı Sistemler

- Katmanlı Sistem mimarisi, bir işletim sisteminin farklı işlevlerinin katmanlara ayrıldığı bir tasarım yaklaşımıdır.
- Farklı bileşenler arasındaki bağlantıyı azaltarak modülerliği destekler
- Tipik olarak, işletim sistemleri Uygulama Katmanı, Sistem Çağrısı Katmanı, Kitaplık Katmanı, Çekirdek Katmanı, Donanım Katmanı gibi birkaç katmana ayrılır.
- İyi tanımlanmış arayüzler ve protokoller aracılığıyla birbirleriyle iletişim kurarak, bir katmandaki değişikliklerin diğer katmanları etkilememesini sağlar.
- Örnek olarak Unix ve Windows NT işletim sistemi verilebilir.

Sercan KÜLCÜ, Tanenbaum, Modern Operating Systems 3e kitabından faydalanılmıştır. Tüm hakları saklıdır.

Katmanlı Sistemler



Sercan KÜLCÜ, Tanenbaum, Modern Operating Systems 3e kitabından faydalanılmıştır. Tüm hakları saklıdır.

Exokernel

- Donanım ve yazılım arasında minimal bir soyutlama katmanı sağlayan bir işletim sistemi türüdür.
- Ayrıntılı kaynak yönetimi ve tahsisi
- Çekirdek bileşenlerinin dinamik olarak yüklenmesi ve boşaltılması
- Gömülü sistemler, yüksek performanslı bilgi işlem ve sanallaştırma ve bulut bilişim alanlarında kullanılır
- Tasarım ve uygulamada karmaşıklık,
- Özel bilgi ve uzmanlık gerektirir

Sercan KÜLCÜ, Tanenbaum, Modern Operating Systems 3e kitabından faydalanılmıştır. Tüm hakları saklıdır.

Mikro Çekirdek Tabanlı İstemci-Sunucu Sistemleri

- Çekirdek işletim sistemini olabildiğince küçük tutma ve gerekli olmayan tüm hizmetleri ayrı süreçlere boşaltma ilkesini izler.
- Mikro çekirdek, yalnızca süreç yönetimi, süreçler arası iletişim ve sistem çağrıları gibi temel görevleri yerine getirir.
- Sunucu-istemci mimarisi, modülerlik ve kolay bakım sağlar.
- Sunucular, sistemin diğer kısımlarını etkilemeden eklenebilir veya kaldırılabilir.
- Sunucular, dosya sistemleri, aygıt sürücüleri ve iletişim protokolleri gibi farklı işlevler sağlayabilir.

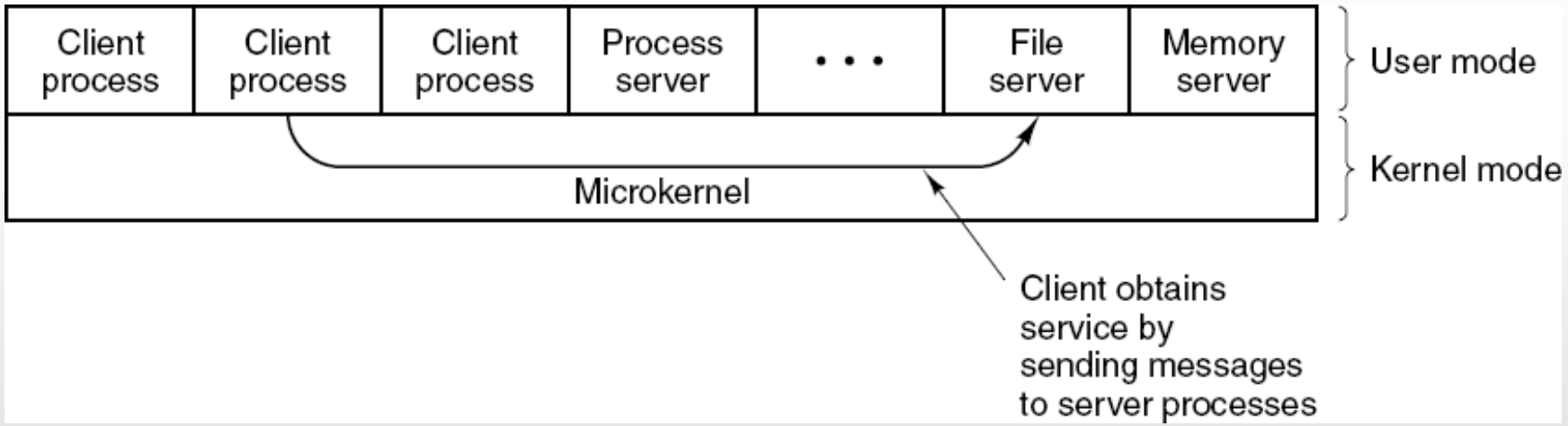
Sercan KÜLCÜ, Tanenbaum, Modern Operating Systems 3e kitabından faydalanılmıştır. Tüm hakları saklıdır.

Mikro Çekirdek Tabanlı İstemci-Sunucu Sistemleri

- İstemciler, sunucular tarafından sağlanan hizmetleri kullanır.
- Sistem çağrıları veya mesajlar aracılığıyla sunucularla iletişim kurarlar.
- İstemciler ve sunucular arasındaki iletişim son derece güvenlidir, çünkü mikro çekirdek tüm işlemler arası iletişimin yürütülmesinden sorumludur.
- Sunucular bir ağdaki farklı düğümlerde çalışabildiğinden, mikro çekirdek tabanlı sistemler yüksek düzeyde ölçeklenebilir olabilir.
- Örnekleri arasında Mach, QNX ve L4 bulunur.

Sercan KÜLCÜ, Tanenbaum, Modern Operating Systems 3e kitabından faydalanılmıştır. Tüm hakları saklıdır.

Mikro Çekirdek Tabanlı İstemci-Sunucu Sistemleri



Sercan KÜLCÜ, Tanenbaum, Modern Operating Systems 3e kitabından faydalanılmıştır. Tüm hakları saklıdır.

Extensible Sistemler

- Genişletilebilir sistemler, yeni bileşenlerin mevcut sisteme dinamik olarak eklenmesine izin verir.
- Çekirdek sistem temel işlevleri sağlar ve işlevselliğini genişletmek için ek bileşenler takılabilir.
- Kullanıcıların değişen ihtiyaçlarını karşılamak için sistemin özelleştirilmesine ve genişletilmesine izin verir.
- Üçüncü taraf geliştiricilerin sistemin işlevselliğini geliştirebilecek yeni özellikler eklemesine olanak tanır.
- Ancak sisteme yeni bileşenler entegre edilirken uyumluluk ve güvenlik konuları ele alınmalıdır.

Sercan KÜLCÜ, Tanenbaum, Modern Operating Systems 3e kitabından faydalanılmıştır. Tüm hakları saklıdır.

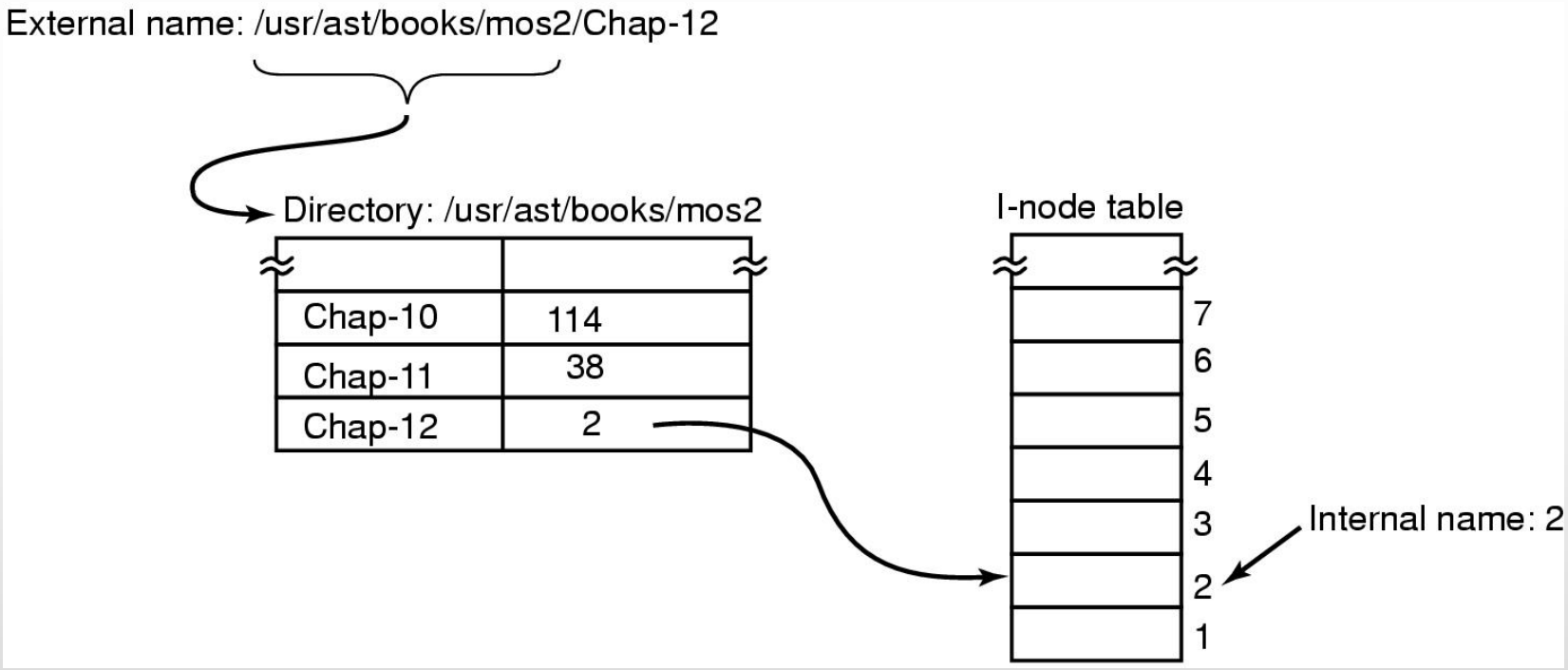
Çekirdek İş Parçacıkları

- Çekirdek düzeyinde uygulanır ve çekirdek tarafından yönetilir.
- Çekirdek ile aynı bellek alanını paylaşır, daha verimli bir zamanlama ve yürütme avantajına sahiptir.
- Düşük ek yük ve daha hızlı bağlam değiştirme gerektiren sistem görevlerini ve işlemlerini yürütmek için kullanılır.
- Kesme işleme, cihaz G/Ç ve arka plan sistem bakım görevleri.
- Kullanıcı düzeyinde süreçler tarafından, veya sistem çağrıları ile çekirdek çizelgeleyici tarafından oluşturulabilir, yok edilebilir ve senkronize edilebilirler.

Sercan KÜLCÜ, Tanenbaum, Modern Operating Systems 3e kitabından faydalanılmıştır. Tüm hakları saklıdır.

Adlandırma

- Dizinler, harici adları dahili adlara eşlemek için kullanılır.



Sercan KÜLCÜ, Tanenbaum, Modern Operating Systems 3e kitabından faydalanılmıştır. Tüm hakları saklıdır.

Bağlama Süresi

Erken bağlama

- Basit
- Az esnek

Geç bağlama

- Daha karmaşık
- Daha esnek

Sercan KÜLCÜ, Tanenbaum, Modern Operating Systems 3e kitabından faydalanılmıştır. Tüm hakları saklıdır.

Statik ve Dinamik Yapılar

- Belirli bir PID için işlem tablosunu aramak için kullanılan kod.

```
found = 0;
for (p = &proc_table[0]; p < &proc_table[PROC_TABLE_SIZE]; p++) {
        if (p->proc_pid == pid) {
                found = 1;
                break;
        }
}
```


Sercan KÜLCÜ, Tanenbaum, Modern Operating Systems 3e kitabından faydalanılmıştır. Tüm hakları saklıdır.

Yararlı Teknikler

- Donanımı gizlemek
- Dolaylı yol
- Tekrar kullanılabilirlik (reusability)
- Yeniden giriş (reentrancy)
- Kaba kuvvet (brute force)
- Önce hataları kontrol edin (check for errors first)

Sercan KÜLCÜ, Tanenbaum, Modern Operating Systems 3e kitabından faydalanılmıştır. Tüm hakları saklıdır.

Performans

- İşletim sistemleri neden yavaş?
- Neler optimize edilmeli?
- Uzay-zaman takasları (space time)
- Önbelleğe almak (caching)
- İpuçları (hints)
- Yerelliği kullanmak (exploiting locality)
- Genel durumu optimize etme

Sercan KÜLCÜ, Tanenbaum, Modern Operating Systems 3e kitabından faydalanılmıştır. Tüm hakları saklıdır.

Donanımı Gizleme

- CPU bağımlı koşullu derleme

```
#include "config.h" init()
{
#if (CPU == PENTIUM)
/* Pentium initialization here. */ #endif
#if (CPU == ULTRASPARC)
/* UltraSPARC initialization here. */ #endif
```


Sercan KÜLCÜ, Tanenbaum, Modern Operating Systems 3e kitabından faydalanılmıştır. Tüm hakları saklıdır.

Donanımı Gizleme

- Sözcük uzunluğuna bağlı koşullu derleme

```
#include "config.h"
#if (WORD_LENGTH == 32)
      typedef int Register; #endif
#if (WORD_LENGTH == 64)
      typedef long Register; #endif
Register RO, R1, R2, R3;
```


Sercan KÜLCÜ, Tanenbaum, Modern Operating Systems 3e kitabından faydalanılmıştır. Tüm hakları saklıdır.

Uzay Zaman Takasları

- (a) Bir bayttaki bitleri sayma prosedürü.

```
#define BYTE_SIZE 8 /* A byte contains 8 bits */
  int bit_count(int byte) { /* Count the bits in a byte. */
  int i, count = 0;
  for (i = 0; i < BYTE_SIZE; i++) /* loop over the bits in a byte */
    if ((byte >> i) & 1) count++; /* if this bit is 1, add to count */
  return(count); /* return sum */
}
```


Sercan KÜLCÜ, Tanenbaum, Modern Operating Systems 3e kitabından faydalanılmıştır. Tüm hakları saklıdır.

Uzay Zaman Takasları

- (b) Bitleri saymak için bir makro.

```
/*Macro to add up the bits in a byte and return the sum. */
#define  bit_count(b)  ((b&1)  +  ((b>>1)&1)  +  ((b>>2)&1)  +
((b>>3)&1)  +  ((b>>4)&1)  +  ((b>>5)&1)  +  ((b>>6)&1)  +
((b>>7)&1))
```


Sercan KÜLCÜ, Tanenbaum, Modern Operating Systems 3e kitabından faydalanılmıştır. Tüm hakları saklıdır.

Uzay Zaman Takasları

- (c) Tabloya bakma

```
/*Macro to look up the bit count in a table. */
char bits[256] = {0, 1, 1, 2, 1, 2, 2, 3, 1, 2, 2, 3, 2, 3,
3, 4, 1, 2, 2, 3, 2, 3, 3, ...};
#define bit_count(b) (int) bits[b]
```


Sercan KÜLCÜ, Tanenbaum, Modern Operating Systems 3e kitabından faydalanılmıştır. Tüm hakları saklıdır.

Uzay Zaman Takasları

(a) Piksel başına 24 bitlik sıkıştırılmamış bir görüntü (b) GIF ile sıkıştırılmış aynı kısım, piksel başına 8 bit (c) Renk paleti

24 Bits

3,8,13	3,8,13	26,4,9	90,2,6
3,8,13	3,8,13	4,19,20	4,6,9
4,6,9	10,30,8	5,8,1	22,2,0
10,11,5	4,2,17	88,4,3	66,4,43

(a)

8 Bits

7	7	2	6
7	7	3	4
4	5	10	0
8	9	2	11

(b)

24 Bits

11	66,4,43
10	5,8,1
9	4,2,17
8	10,11,5
7	3,8,13
6	90,2,6
5	10,30,8
4	4,6,9
3	4,19,20
2	88,4,3
1	26,4,9
0	22,2,0

(c)

Sercan KÜLCÜ, Tanenbaum, Modern Operating Systems 3e kitabından faydalanılmıştır. Tüm hakları saklıdır.

Önbelleğe Almak

- /usr/ast/mbox'ı aramak için aşağıdaki disk erişimleri gerekir:

- Kök dizin için i-node'u okuyun (i-node 1).
- Kök dizini okuyun (blok 1).
- /usr için i-node'u okuyun (i-node 6).
- /usr dizinini okuyun (blok 132).
- /usr/ast için i-node'u okuyun (i-node 26).
- /usr/ast dizinini okuyun (blok 406).

Sercan KÜLCÜ, Tanenbaum, Modern Operating Systems 3e kitabından faydalanılmıştır. Tüm hakları saklıdır.

Önbelleğe Almak

- .

Path	I-node number
/usr	6
/usr/ast	26
/usr/ast/mbox	60
/usr/ast/books	92
/usr/bal	45
/usr/bal/paper.ps	85

Sercan KÜLCÜ, Tanenbaum, Modern Operating Systems 3e kitabından faydalanılmıştır. Tüm hakları saklıdır.

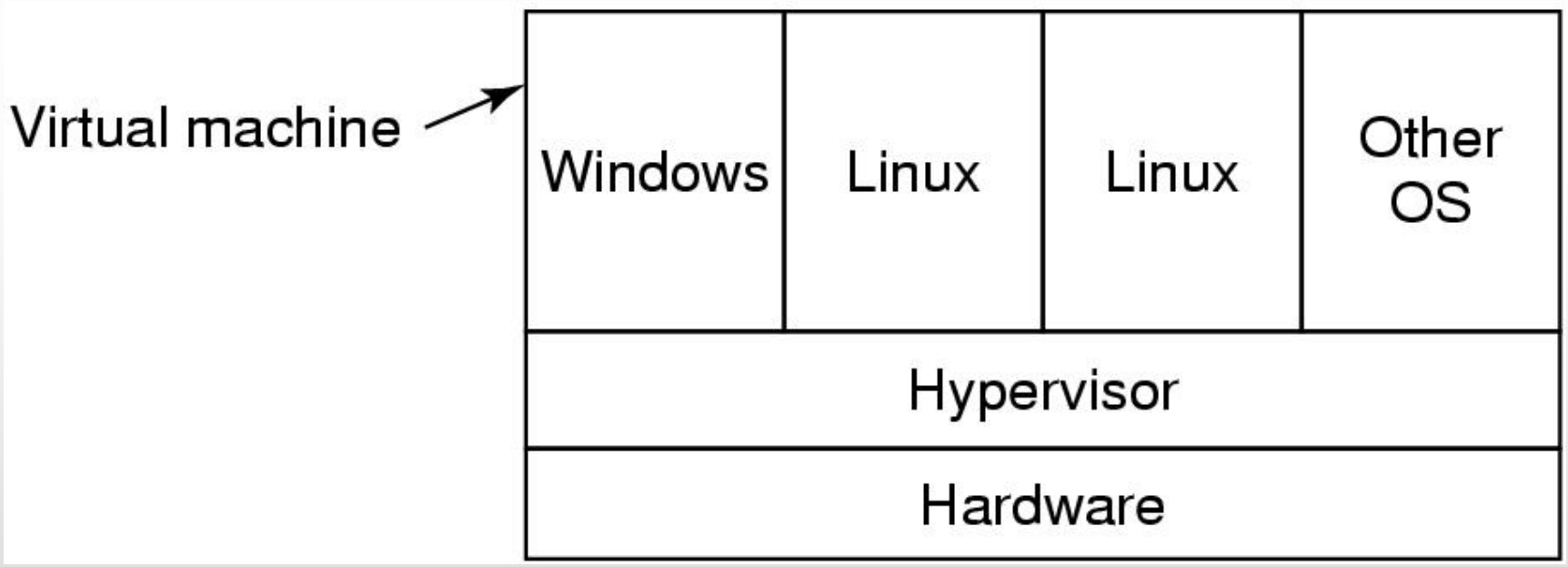
İşletim Sistemlerinde Eğilimler

- Sanallaştırma (virtualization)
- Çok çekirdekli yongalar
- Geniş adres uzaylı işletim sistemleri
- Ağ işlemleri
- Paralel ve dağıtık sistemler
- Multimedya
- Pille çalışan sistemler
- Gömülü sistemler
- Sensör düğümleri

Sercan KÜLCÜ, Tanenbaum, Modern Operating Systems 3e kitabından faydalanılmıştır. Tüm hakları saklıdır.

Sanallaştırma

- Dört sanal makine çalıştıran bir hipervizör.



Sercan KÜLCÜ, Tanenbaum, Modern Operating Systems 3e kitabından faydalanılmıştır. Tüm hakları saklıdır.

SON

Sercan KÜLCÜ, Tanenbaum, Modern Operating Systems 3e kitabından faydalanılmıştır. Tüm hakları saklıdır.