

Sanallaştırma

- Sanallaştırma, aynı donanımda birden çok sanal makinenin (SM = VM) çoğullandığı bir bilgisayar mimarisi teknolojisidir.
- VM fikri 1960'lara kadar uzanabilir. Bir VM'nin amacı, çoklu kullanıcılar tarafından kaynak paylaşımını geliştirmek ve kaynak kullanımı ve uygulama esnekliği açısından bilgisayar performansını iyileştirmektir.
- Donanım kaynakları (CPU, bellek, I/O aygıtları vb.) veya yazılım kaynakları (işletim sistemi ve yazılım kütüphaneleri) çeşitli işlevsel katmanlarda sanallaştırılabilir.
- Sanallaştırma teknolojisi, dağıtık sistemler ve bulut bilişime olan taleple birlikte son yıllarda hızlı bir şekilde yeniden canlandırılmıştır.
- Buradaki fikir, daha iyi sistem verimliliği sağlamak için donanım ve yazılımı birbirinden ayırmaktır.

Hiper Yönetici (Hypervisor)

- Sanal makine monitörü veya SMM (VMM) olarak da bilinen hiper yönetici, bir bilgisayarın yazılımını donanımından ayırarak sanal makinelerin (VM'ler) oluşturulmasını ve yönetimini destekleyen bir tür sanallaştırma yazılımıdır.
- Hipervizörler, istekleri fiziksel ve sanal kaynaklar arasında çevirerek sanallaştırmayı mümkün kılar.
- "Tip 1" (yalın/bare metal) ve "Tip 2" (hosted/barındırılan) olarak adlandırılan iki ana hiper yönetici türü vardır.

Tip 1 (Yalın Metal) Hipervizörler

- Doğrudan fiziksel bir makinenin donanımına, donanım ile işletim sistemi (OS) arasına kurulurlar.
- Bazı Tip 1 (bare metal) hipervizörler, ana kart temel giriş/çıkış sistemi (BIOS) ile aynı seviyede bellekime (firmware) gömülür. Bu, bazı sistemlerin bir bilgisayardaki işletim sisteminin sanallaştırma yazılımına erişmesini ve onu kullanmasını sağlamak için gereklidir.
- VMware vSphere / ESXi, Microsoft Hyper-V, KVM

Tip 1 (Yalın Metal) Hipervizörler

VM 1	VM 2	VM 3
Email Sunucusu	DB Sunucusu	Web Sunucusu
Windows	Linux	Windows
HİPERVİZÖR		
CPU	RAM	NIC

Verimli Çalışma ve İşlemci Yetki Seviyeleri

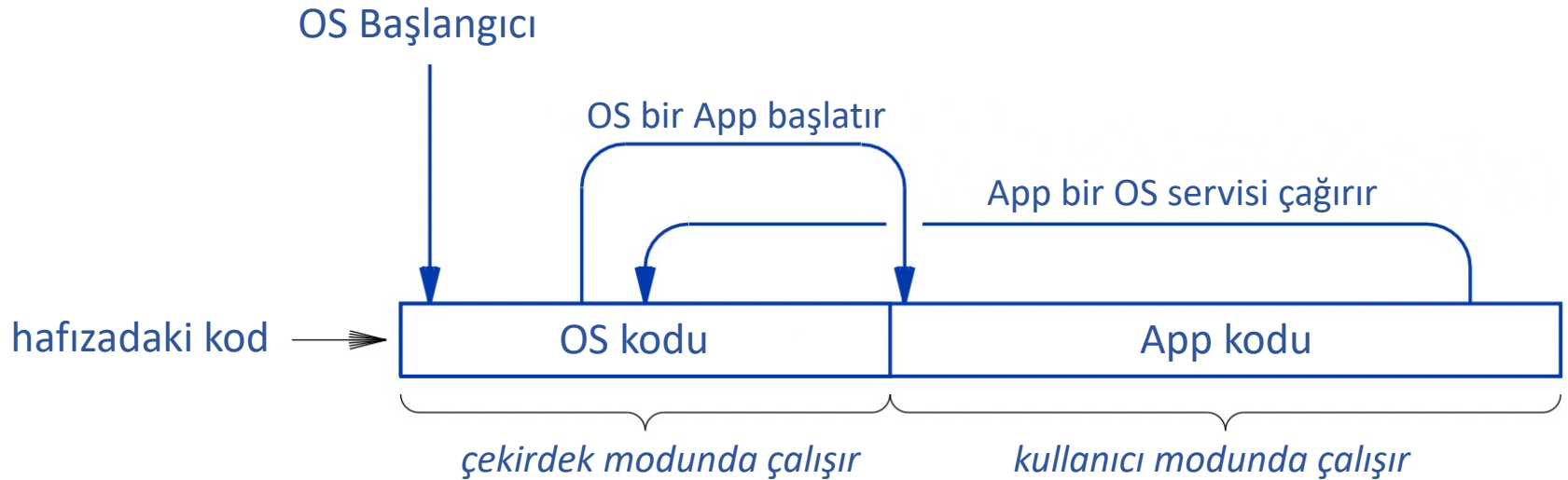
- Bir VM'de çalışan bir uygulama nasıl donanım hızında (hardware speed) çalışabilir?
- Bir işletim sisteminin geleneksel bir bilgisayarda uygulamaları nasıl çalıştırdığını düşünün. Bir kullanıcı bir uygulamayı başlattığında, işletim sistemi uygulamanın kodunu bilgisayarın belleğine yükler. İşletim sistemi daha sonra işlemciye kodu yürütmeye başlaması talimatını verir. Yürütme, donanım hızında ilerler, çünkü işlemci, işletim sisteminden "geçmeden" uygulama kodunu doğrudan yürütür.
- Güvenlik açısından bir uygulamanın tüm olası talimatları yürütmesine izin verilemez. Güvenliği sağlamak için geleneksel bir bilgisayarda kullanılan işlemci donanımının iki yetki düzeyi (çalışma modu) vardır.

Verimli Çalışma ve İşlemci Yetki Seviyeleri

- İşletim sistemi kodu, işletim sisteminin olası tüm talimatları gerçekleştirmesini sağlayan **çekirdek modunda** (kernel mode) çalışır.
- İşlemciyi uygulama koduna geçirdiğinde, işletim sistemi de **kullanıcı moduna** (user mode) geçer, bu da yalnızca temel talimatların mevcut olduğu anlamına gelir.
- Uygulama, bir işletim sistemi hizmeti istemek için (örneğin, bir dosyadan okumak için) bir sistem çağrısı (system call) yaparsa, işlemci çekirdek moduna geri döner.

Verimli Çalışma ve İşlemci Yetki Seviyeleri

- Kullanıcı modu, bir uygulamanın uygulamaya ayrılmış belleğe erişebileceği ve uygulamanın toplama veya çıkarma gibi temel talimatları gerçekleştirebileceği anlamına gelir.
- Ancak bir uygulama, işletim sisteminin sahip olduğu belleğe veya diğer uygulamaların sahip olduğu belleğe erişemez.



Yetkilerin Hipervizöre Genişletilmesi

- Bir sunucu bir hipervizör ve VM'ler çalıştırdığında, işlemci 3 yetki yetki düzeyinde çalışır: hipervizör düzeyi, işletim sistemi düzeyi (kernel/çekirdek), uygulama(kullanıcı/user) düzeyi.
- Yalnızca hipervizör bir VM oluşturabilir ve VM'ye bellek ayırabilir. İşletim sistemi, VM'sine tahsis edilen bellekle sınırlıdır.
- İşletim sistemi, uygulamaları tahsis edildiği bellekte çalıştırabilir. Geleneksel bir bilgisayarda olduğu gibi, işlemci her zaman kodu doğrudan bellekten çalıştırarak kodun donanım hızında yürütülmesine izin verir.

Güven Seviyeleri

- Hiper yönetici modu: İşlemci donanım üzerinde mevcut olan herhangi bir işlemi gerçekleştirebilir. Böylece, hiper yönetici koduna tamamen güvenilir.
- Çekirdek modu: İşlemci, işletim sisteminin diğer VM'leri veya hipervizörü etkilememesini sağlamak için işlem dizisini kısıtlar. İşletim sistemi kodunun hiper yönetici kodu kadar güvenilir olması gerekmez.
- Kullanıcı modu: İşlemci işlem dizisini daha da kısıtlayarak bir uygulamanın diğer uygulamaları veya işletim sistemini etkilememesini imkansız hale getirir. Bir uygulamaya işletim sistemi kadar güvenilmesi gerekmez.

Sanal G/Ç (I/O) Cihazları

- Bir sanal makine oluşturduğunda, bir hiper yönetici, sanal makinenin kullanması için bir dizi sanal G/Ç cihazı oluşturur.
- VM'deki bir işletim sistemi, bir G/Ç cihazına erişmek için veri yolunu (bus) kullanmaya çalıştığında, erişim ayrıcalığı ihlalinde bulunmuş olur, bu da hiper yöneticinin çağrılmasına neden olur.
- Hipervizör, uygun sanal aygıt yazılımını çalıştırır ve ardından yanıtı, fiziksel bir aygıt yanıt vermiş gibi işletim sistemine göndermek üzere düzenler. Yani hipervizör, yanıtın veri yolu üzerinden geliyormuş gibi görünmesini sağlar.

VM'lerden Dijital Nesnelere

- Bir VM tamamen yazılım tarafından oluşturulur ve yönetilir. Bir hiper yönetici, VM'nin, VM'ye tahsis edilen bellek bölgelerinin, VM için oluşturulmuş sanal G/Ç cihazlarının ve VM'nin mevcut durumunun (çalışıyor/beklemede) kaydını tutmalıdır.
- Bir hiper yöneticide her VM'nin eksiksiz bir kaydına sahip olmanın ilginç bir sonucu vardır: bir VM, dijital bir nesneye dönüştürülebilir. Yani, tüm VM bir bayt kümesine dönüştürülebilir.

VM Taşınması (Migration)

- Bir VM'yi dijital bir nesneye dönüştürme yeteneği, bulut veri merkezlerinde önemli bir şeyi mümkün kılar: VM taşınması.
- Bir sunucuda çalışan bir VM'yi durdurun, VM'yi dijital bir nesneye dönüştürün, baytları ağ üzerinden yeni bir sunucuya gönderin ve VM'yi yeni sunucuda devam ettirin.
- VM'leri taşıma yeteneği, bir sağlayıcının etkin noktaları (hot spots) ortadan kaldırmak için yükleri dinamik olarak yeniden dengelemesine olanak tanır.
- Hafif yükün olduğu dönemlerde, bir veri merkezi yöneticisi, VM'leri bir sunucu alanından uzaklaştırabilir ve ardından güç tüketimini azaltmak için boş sunucuları kapatabilir.
- Belirli bir müşteriye ait bir dizi VM, aynı pod'a geçirilebilir, bu da veri merkezinden geçmesi gereken ağ trafiğini azaltır ve müşterinin VM'leri arasındaki iletişimi hızlandırır.

3 Aşamalı Canlı Taşınma

- Bir VM'yi durdurmak, ağ üzerinden göndermek ve ardından yeniden başlatmak zaman alır. Taşınacak VM o an ağ üzerinden iletişim kuruyorsa, bir veri tabanına erişiyorsa veya bir dosya indiriyorsa durdurulduğunda problemler ortaya çıkabilir.
- Bir sanal makineyi durdurmak yerine mühendisler, canlı taşınmaya izin veren bir geçiş prosedürü tasarlamışlardır.
- Canlı taşınmayı sağlayabilmek için bir VM'nin kullanılmadığı (durdurulduğu) süre en aza indirilmelidir.

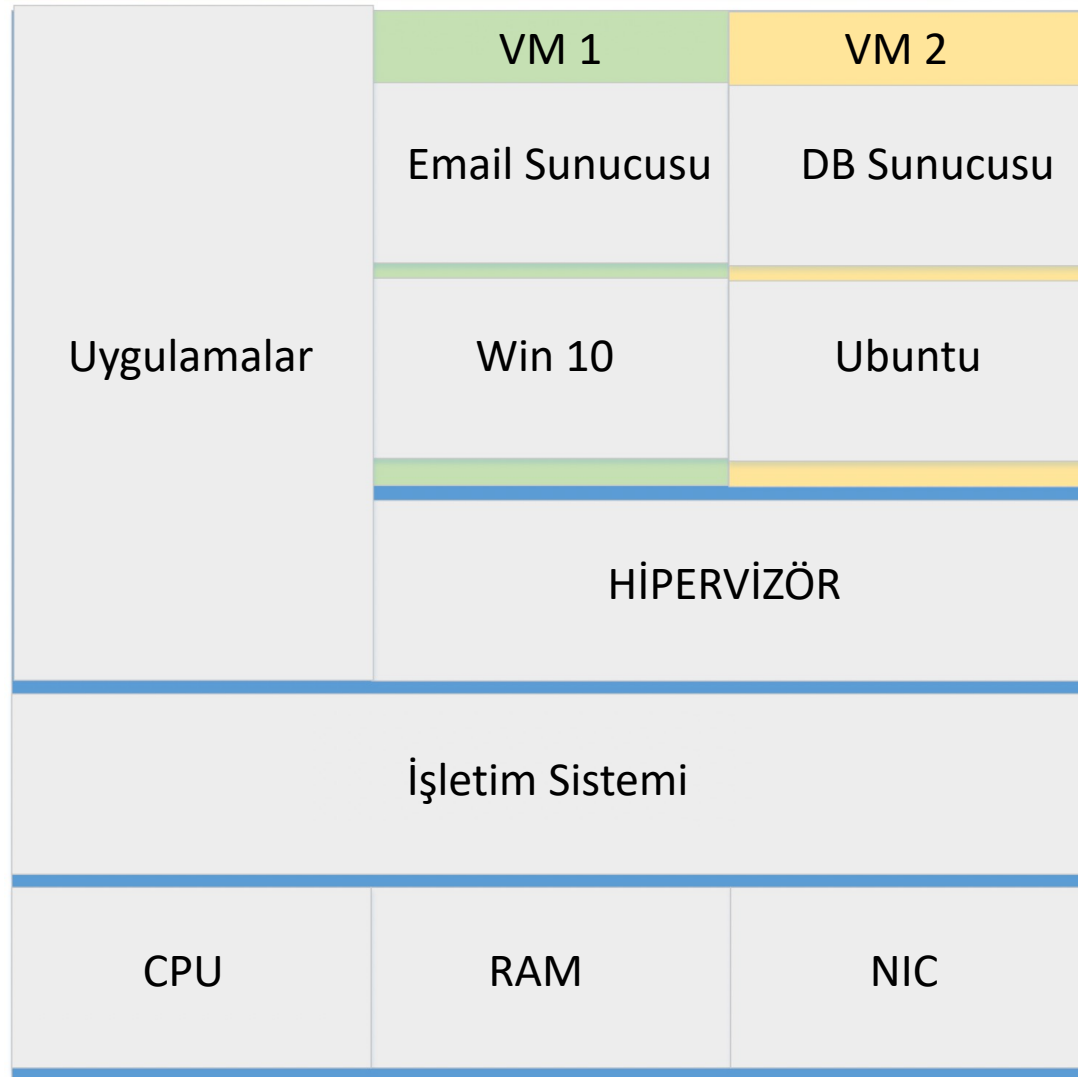
3 Aşamalı Canlı Taşınma

- 1. Ön kopyalama:** VM çalışmaya devam ederken VM'nin tüm belleği yeni sunucuya kopyalanır. Elbette bellekteki bazı sayfalar kopyalandıktan sonra değişecektir; değişen sayfaların kaydı tutulur.
- 2. Durdur ve kopyala:** 2. aşamada, sanal makine geçici olarak askıya alınır ve 1. aşama kopyasından sonra değişen tüm sayfalar yeniden kopyalanır.
- 3. Kopya sonrası:** 3. aşamada, hipervizör kalan durum bilgilerini yeni sunucudaki hipervizöre gönderir. Durum bilgileri, VM askıya alındığında kayıtların (registers) içeriği de dahil olmak üzere VM'yi devam ettirmek için gereken öğeleri içerir.

Tip 2 (Barındırılan) Hipervizörler

- Tip 2 (barındırılan) hipervizörler fiziksel bir ana makinenin işletim sisteminin içinde çalışır.
- Doğrudan donanım üzerinde çalışan tip 1 hipervizörlerin aksine, barındırılan hipervizörlerin altında bir yazılım katmanı bulunur.
- Tip 2 hipervizörler tipik olarak az sayıda sunucuya sahip ortamlarda bulunur.
- Oracle VM VirtualBox, Parallels Desktop, Vmware Workstation.

Tip 2 (Barındırılan) Hipervizörler



Tip 1 - Tip 2 Hipervizör Karşılaştırması

Tip 1 (Yalın Metal) Hipervizörler

- Daha yüksek performans sunarlar.
- İşletim sistemlerine özgü olan kusurlardan ve güvenlik açıklarından korunurlar.
- Kurumsal / büyük ölçekli kurulumlar için uygundur.
- Donanıma doğrudan erişim sağlayabilirler.

Tip 2 (Barındırılan) Hipervizörler

- Daha düşük performans sunarlar.
- Kolay kurulum ve yönetilebilirlik sağlarlar.
- Küçük işletmeler, çabuk gerçekleştirilmesi gereken testler, kişisel projeler vb. için uygundur.
- Donanıma doğrudan erişim sağlayamazlar.