

3. OSNOVNE TEHNIKE I VRSTE VIRTUELIZACIJE

- U praksi **performanse** virtuelizovanih računarskih sistema
- direktno zavise od:
 - količine računarskih resursa (memorije, brzine hard diska, broja CPU itd)
 - tehnike i vrste virtuelizacije
- Postoji veliki broj različitih tehnika i tehnologija
 - koje se koriste prilikom realizacije virtuelizacije
 - zbog toga postoji i mnogo različitih **implementacija softvera za virtuelizaciju**

Termini

☐ **Računar domaćin**

- ☐ Računar domaćin (engl. *host machine*) je mašina na kojoj se efektivno izvršava virtuelizacija.

☐ **Računar gost**

- ☐ Računari gosti su (engl. *guest machine*) virtuelne mašine.

☐ **Hipervizor**

- ☐ Hipervizor (engl. *hypervisor*) je softver ili firmver koji upravlja hardverskim resursima i virtuelnim mašinama, obezbeđujući okruženje u kojem se različiti gosti mogu konkurentno izvršavati na domaćinu.
- ☐ Postoje dva tipa hipervizora:
- ☐ **Nativni hipervizor** se izvršava direktno na hardveru domaćina (engl. *bare-metal*). Primeri uključuju *Citrix XenServer*, *VMware ESX/ESXi* i *Microsoft Hyper-V*.
- ☐ **Hostovani hipervizor** se izvršava unutar uobičajenog operativnog sistema. Kod ovog tipa virtuelne mašine se izvršavaju na trećem nivou iznad hadrvera. Primeri uključuju *KVM* i *VirtualBox*.

Tipovi virtuelizacije

□ **1. Virtuelizacija hardvera**

- Hardverska ili platformska virtuelizacija se odnosi na kreiranje virtuelnih mašina koje se ponašaju kao fizički računar sa operativnim sistemom.
- Različiti tipovi **hardverske virtuelizacije** su nabrojani:
 - **Puna (nativna) virtuelizacija** – skoro kompletna simulacija stvarnog hardvera. Operativni sistem gosta ne mora biti modifikovan da bi se izvršavao u ovom okruženju.
 - **Parcijalna virtuelizacija** – samo deo okruženja je simuliran. Operativni sistem gosta potencijalno treba modifikovati da bi se izvršavao u ovom okruženju.
 - **Paravirtuelizacija** – hardversko okruženje nije simulirano (virtuelna mašina ima slično, ali ne i isto hardversko okruženje kao domaćin). Operativni sistem gosta ili domaćina treba modifikovati da bi se izvršavao u ovom okruženju.

Tipovi virtuelizacije

□ **2. Virtuelizacija na nivou operativnog sistema**

- Ovakav tip virtuelizacije omogućuje izvršavanje više izolovanih okruženja unutar jednog operativnog sistema i kernela, a odlikuju ga odlične performanse (*near to native*) i dinamičko upravljanje resursima. Primeri implementacije uključuju *OpenVZ*, *Solaris Zones*, *FreeBSD Jails*, *Linux-VServer*, *Parallels Virtuozzo Containers*, ...

□ **3. Virtuelizacija desktopa**

- Virtuelizacija desktopa predstavlja koncept razdvajanja logičkog desktopa od fizičke mašine. Virtuelna desktop infrastruktura (engl. *Virtual Desktop Infrastructure*, *VDI*) je naprednija forma hardverske virtuelizacije gde korisnik interaguje sa udaljenim desktopom domaćina preko mreže koristeći svoj računar ili mobilni uređaj. Virtuelizacija sesija omogućava korisnicima da se preko mreže povežu i prijave na deljeni server, simultano. Primeri virtuelizacije desktopa uključuju *Citrix XenDesktop*, *Citrix XenClient* i *Qubes OS*

□ **4. Virtuelizacija softvera**

- Postoji nekoliko tipova virtuelizacije softvera:

- **Virtuelizacija operativnog sistema**

- **Virtuelizacija aplikacija** – hostovanje aplikacija u okruženju odvojenom od potpornog operativnog sistema

- **Virtuelizacija servisa** – koristi se obično za potrebe bržeg testiranja

□ **5. Virtuelizacija memorije**

- Virtuelizacija memorije podrazumeva agregaciju *RAM* memorije povezanih servera u zajednički memorijski *pool*

Tipovi virtuelizacije

□ 6. **Virtuelizacija skladištenja**

- Glavna stvar kod virtuelizacije skladištenja je postizanje nezavisnosti lokacije podataka apstrahovanjem logičkog od fizičkog prostora za skladištenje. **Dva tipa virtuelizacije** skladištenja su:
 - **Virtuelizacija blokova** – označava logičku apstrakciju (separaciju) logičkog prostora (particije) od fizičkog prostora. Ovakva separacija pruža ogromnu fleksibilnost u administraciji ovakvih sistema.
 - **Virtuelizacija fajlova** – adresira *NAS (Network Attached Storage)* uklanjajući zavisnost između pristupa podacima na nivou fajlova i lokacije gde se oni zapravo fizički nalaze. Ovakva postavka omogućuje optimizaciju skladištenja, konsolidaciju kao i besprekidne migracije fajlova.
- Ovde takođe spadaju:
 - **Distribuirani fajl sistemi** - sistemi koji omogućuju pristup fajlovima sa različitih umreženih računara, a primeri uključuju *Amazon S3, AFS, NFS, SMB, Coda* i druge. Ovo se razlikuje od klaster sistema datoteka baziranih na deljenim diskovima kao što su *OCFS2, GFS* i drugi, gde više klijenata pristupa jednom deljenom sistemu za skladištenje i primarno se koriste u *SAN (Storage Area Network)* konfiguracijama.
 - **Hipervizorski softver za skladištenje**

Tipovi virtuelizacije

7. Virtuelizacija podataka

- Postoje dva tipa ove klase virtuelizacije:
 - **Virtuelizacija podataka** – prezentacija podataka na apstraktnom nivou, nezavisno od potpornih sistema za baze podataka, struktura ili sistema za skladištenje. Primeri uključuju *ODBC*, *JDBC*, *OLE.DB*, *ADO.NET* i drugi.
 - **Virtuelizacija baza podataka** – označava razdvajanje na nivou baza podataka koje se nalazi između aplikativnog nivoa i nivoa sistema za skladištenje. Postoje dva pristupa virtuelnom particionisanju baza podataka:
 - **Potpuno deljeni sistemi (engl. *Shared All Databases*)** – arhitektura u kojoj svi čvorovi koji izvršavaju sistem za upravljanje baza podataka u klasteru pristupaju jednoj particiji.
 - **Sistemi bez deljenih particija (engl. *Shared Nothing Databases*)** – arhitektura u kojoj su svi podaci izolovani u interno upravljive particije sa jasnim pozicionim granicama.

8. Virtuelizacija mreže

- Virtuelizacija mreže uspostavlja virtuelni mrežni adresni prostor. Postoje dva tipa mrežne virtuelizacije:
 - **Eksterna** – u kojoj se lokalne mreže kombinuju ili dele u virtuelne mreže sa ciljem postizanja efikasnosti kod velikih korporativnih mreža. Glavne tehnologije su mrežni komutatori sa podrškom za VLAN (engl. *Virtual LAN*) tehnologiju. Koristeći VLAN-ove administrator može podesiti sisteme koji su povezani u istu fizičku lokalnu mrežu u različite virtuelne mreže. Takođe, različite fizičke mreže se mogu kombinovati u jednu virtuelnu mrežu.
 - **Interna** – koja se koristi na jednom sistemu sa virtuelnim mašinama i pseudo interfejsima, kako bi se kreirala virtuelna interna mreža na jednom serveru.

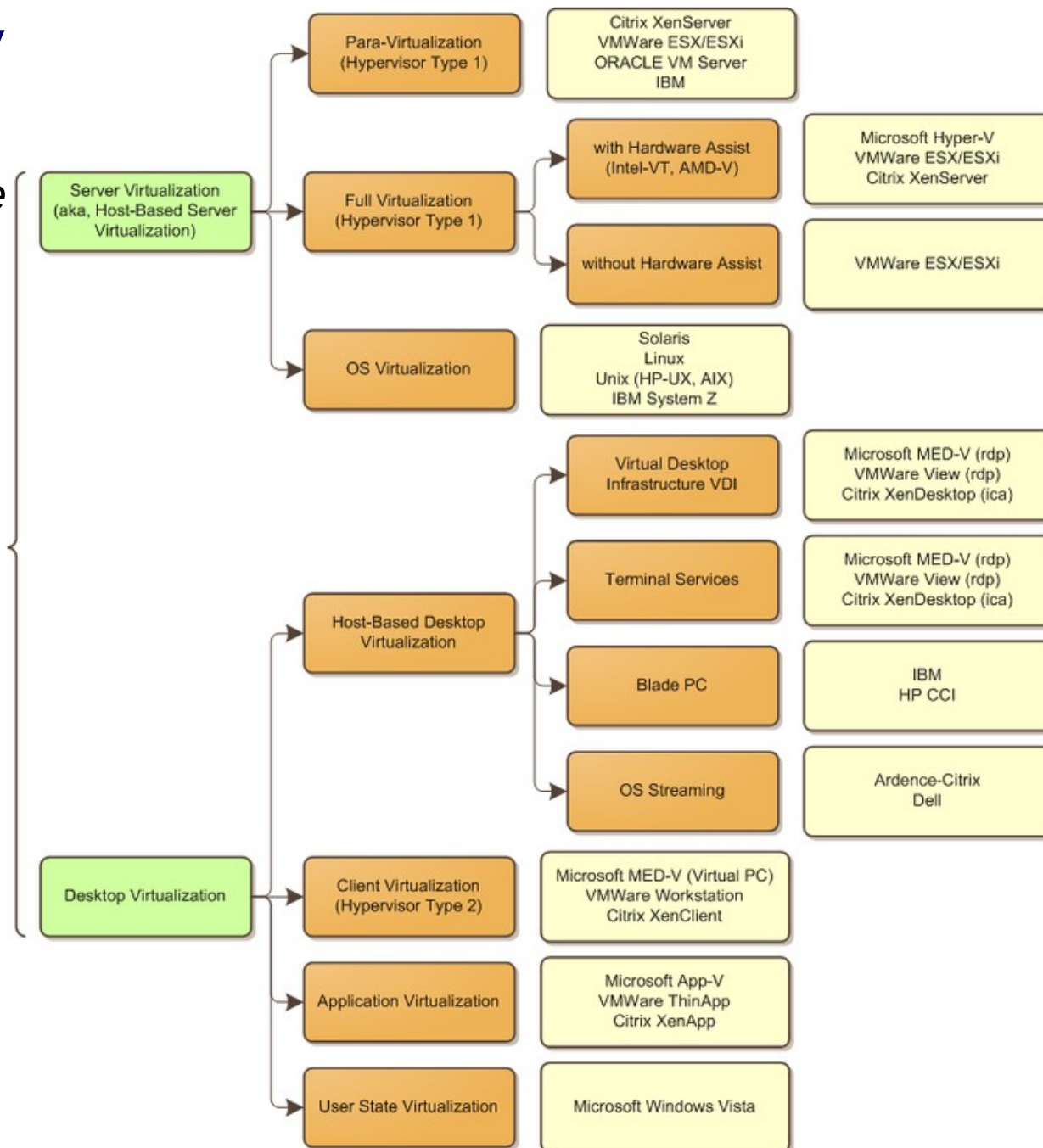
OSNOVNE TEHNIKE I VRSTE VIRTUELIZACIJE

- U praksi **performanse virtuelizovanih** računarskih sistema
- direktno **zavise od:**
 - količine računarskih resursa (memorije, brzine hard diska, broja CPU itd)
 - od tehnike i vrste virtuelizacije
- Postoji veliki broj **različitih tehnika i tehnologija**
 - koje se koriste prilikom realizacije virtuelizacije.
 - Zbog toga postoji i mnogo različitih implementacija softvera za virtuelizaciju
- Dve primene virtuelizacije sa kojima se danas najčešće srećemo su:
 - ***platformska (server) virtuelizacija***
 - ***aplikativna (desktop) virtualizacija***
- Na sledećoj slici je prikaz tehnika virtuelizacije

3. OSNOV

CIJE

Slika 3.1. Te



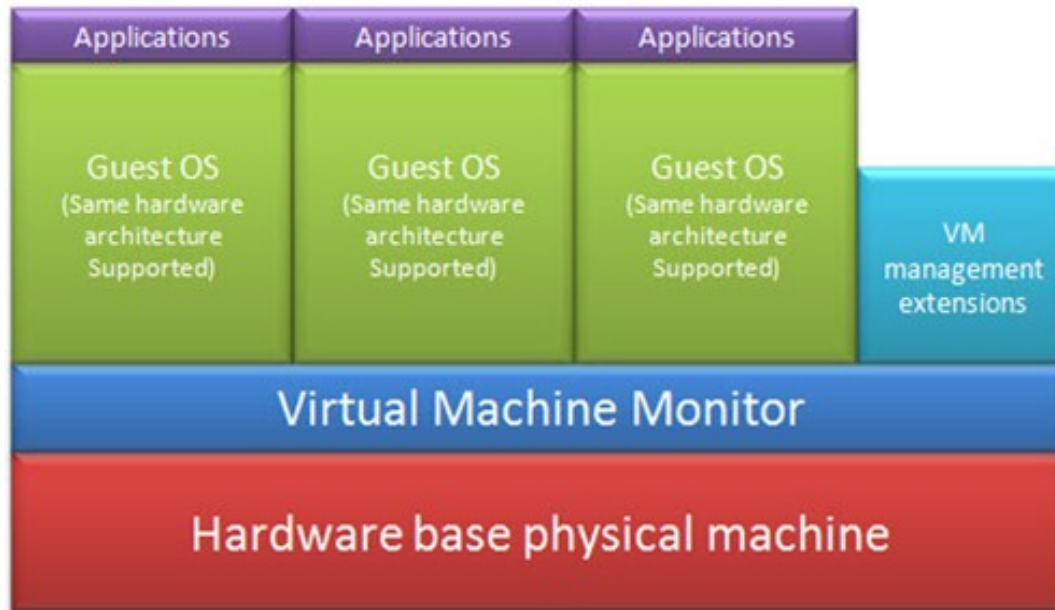
PLATFORMSKA (SERVER) VIRTUELIZACIJA

- Platformska virtuelizacija se **bavi razdvajanjem**
- **operativnog sistema**
- **i**
- **hardverskih resursa koje operativni sistem koristi**

- Po stepenu apstrakcije resursa,
- softver za **platformsku virtuelizaciju**
- možemo podeliti u sledeće grupe:
 - **Puna virtuelizacija** (engl. *Full virtualization*)
 - **Hardverski podržana virtuelizacija** (*Hardware-assisted virtualization*)
 - **Parcijalna (delimična) virtuelizacija** (engl. *Partial virtualization*)
 - **Paravirtuelizacija** (engl. *Paravirtualization*)
 - **Virtuelizacija na nivou operativnog sistema** (engl. *Operating system-level virtualization*)

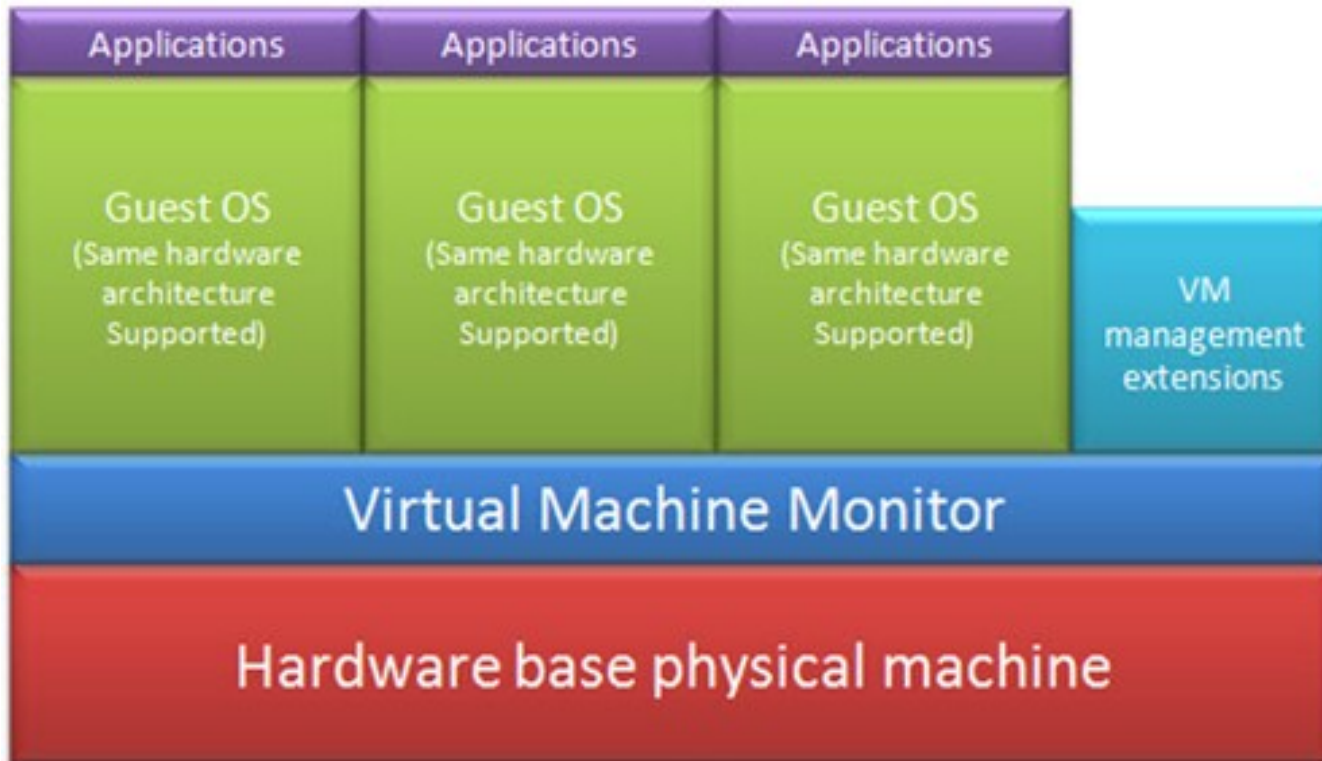
Puna virtuelizacija

- Puna virtuelizacija podrazumeva **simulaciju kompletnog hardvera**,
 - pa se gostujući operativni sistem (engl. *guest operating system*)
 - može instalirati i **izvršavati bez ikakvih promena**.
- **Hipervizor** (engl. *Hypervisor*) ili menadžer virtuelizacije,
 - **simulira kompletan hardver** koji je potreban gostujućem operativnom sistemu da bi radio:
 - od grafičke kartice do hard diskova, USB portova i drugih periferija



Puna virtuelizacija

- Ovakvo rešenje je **najelegantnije i najlakše za korišćenje**, međutim, dolazi sa **svojom cenom**, a to je brzina
- Dakle, **performanse ovakve konfiguracije su sporije** zbog toga što matični procesor mora da simulira i dodatan hardver



Puna virtuelizacija

□ U ovu grupu spadaju:

□ **IBM CP/CMS**

□ **Oracle- VirtualBox**

□ **VMware Workstation**

Hardversko-potpomognuta virtuelizacija

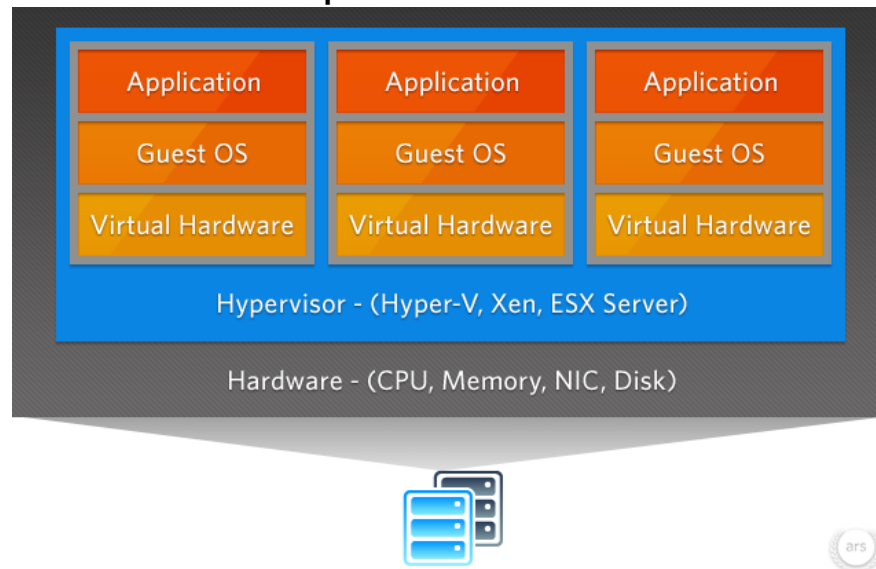
- Na ovaj način
- se poboljšavaju performanse gostujućih mašina
- upotrebom hardverske virtuelizacije,
- što podrazumeva korišćenje **specijalnih mogućnosti procesora**
- **za pomoć virtuelizaciji**
- kao što su:
 - **Intel VT-x Vanderpool**
 - ili
 - **AMD-V Pacifica ekstenzije**
- Hardverska virtuelizacija rešava najveće mane dinamičkog binarnog prevođenja i paravirtuelizacije – operativni sistem gost nikako ne može da otkrije da se izvršava unutar virtuelne mašine (izolacija), a ne mora ni biti modifikovan.

Hardversko-potpomognuta virtuelizacija

- Virtuelizacija memorije i I/O podсистема se izvršava od strane **čipseta**
- **IOMMU** jedinica (engl. *Input/Output Memory Management Unit*)
- **omogućuje** virtuelnim mašinama
- **da direktno koriste periferne uređaje** (mrežna karta, grafički procesor, kontroleri tvrdih diskova, ...)
- kroz mapiranje *DMA* i *interrupt* linija
- *Intel* i *AMD* imaju specifikacije za upravljanje I/O podistemom na ovaj način:
 - **AMD I/O Virtualization Technology, AMD-Vi**
 - **Intel Virtualization Technology for Directed I/O, VT-d**

Hardverski podržana virtuelizacija

- U slučaju hardverski podržane virtuelizacije,
- **hardver pruža arhitektonsku podršku,**
- koja omogućava kreiranje VMM-a i dopušta zasebno (odvojeno) pokretanje gostujućih operativnih sistema.
- Hardverski podržana virtuelizacija je vid platformске virtuelizacije,
 - koji omogućava efikasnu **punu virtuelizaciju uz pomoć hardvera,**
 - to je uglavnom matični procesor



- *Slika Hardverski podržana virtuelizacija*

Hardverski podržana virtuelizacija

- Puna virtuelizacija se koristi za simulaciju kompletnog hardverskog okruženja ili virtuelne mašine,
- u kojem se **nemodifikovan** gostujući operativni sistem
- (koji koristi isti set instrukcija kao i matični operativni sistem)
- izvršava kompletno odvojeno (zasebno)

- Hardverski podržana virtuelizacija se još naziva i ubrzana virtuelizacija.
 - **Xen** je naziva **hardverska virtuelna mašina**
 - **Virtual Iron** zove nativnom virtuelizacijom

- Ovu tehniku koriste:
 - **VMware Workstation**
 - **Xen**
 - **KVM**

Parcijalna (delimična) virtuelizacija

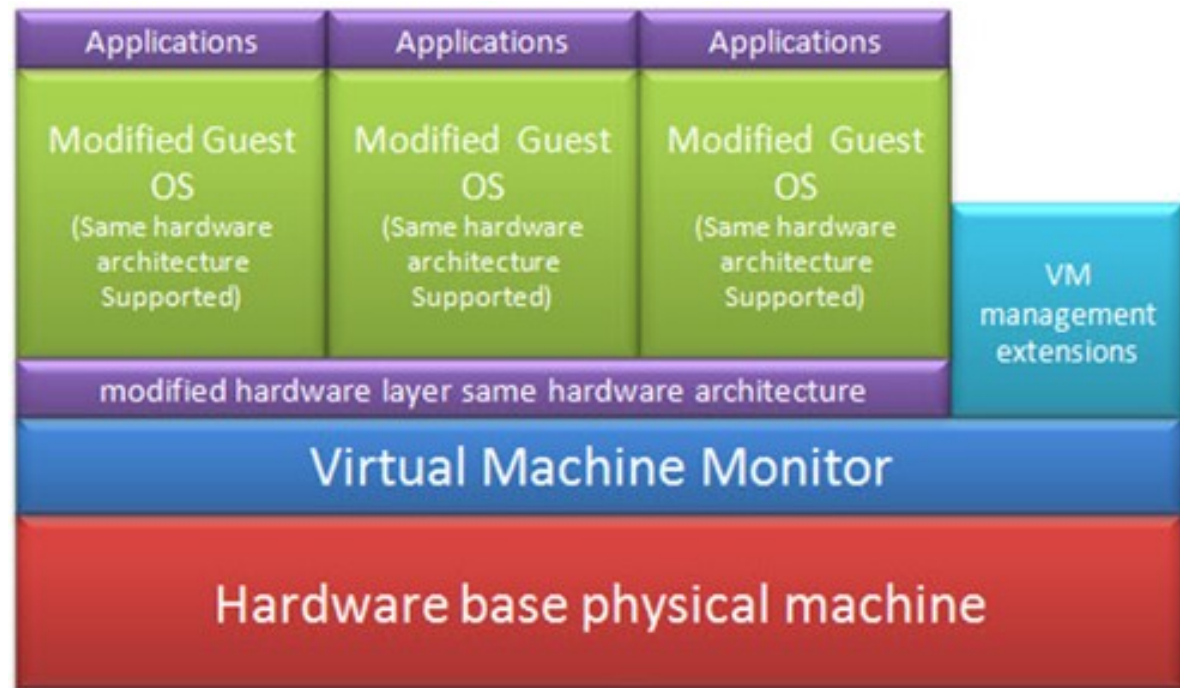
- **Parcijalna virtuelizacija** – samo deo okruženja je simuliran. Operativni sistem gosta potencijalno **treba modifikovati** da bi se izvršavao u ovom okruženju
- U ovoj vrsti virtuelizacije, virtuelna mašina **simulira više instanci potpunog hardverskog okruženja, posebno adresnih prostora.**
- Takvo okruženje podržava deljenje resursa i izolaciju procesa, ali **ne dozvoljava instanciranje gostujućih operativnih sistema**
- Iako, samo po sebi, ne spada u kategoriju virtuelnih mašina, istorijski gledano, ovo je bio važan pristup u **time-sharing sistemima**

Paravirtuelizacija

- Paravirtuelizacija:
 - hardversko okruženje **nije simulirano**
 - virtuelna mašina **ima slično, ali ne i isto hardversko okruženje kao domaćin**
 - Operativni sistem gosta ili domaćina **treba modificovati** da bi se izvršavao u ovom okruženju

Paravirtuelizacija

- Za razliku od pune virtuelizacije, paravirtuelizacija **podrazumeva sistem**
- **gde gostujući operativni sistem komunicira sa matičnim operativnim sistemom preko hipervizora (menadžera virtuelizacije)**
- **gostujući operativni sistem podatke o hardveru dobija direktno od matičnog operativnog sistema, pa samim tim simulacija kompletnog hardvera (puna virtuelizacija) nije potrebna i performanse sistema su znatno bolje**



Paravirtuelizacija

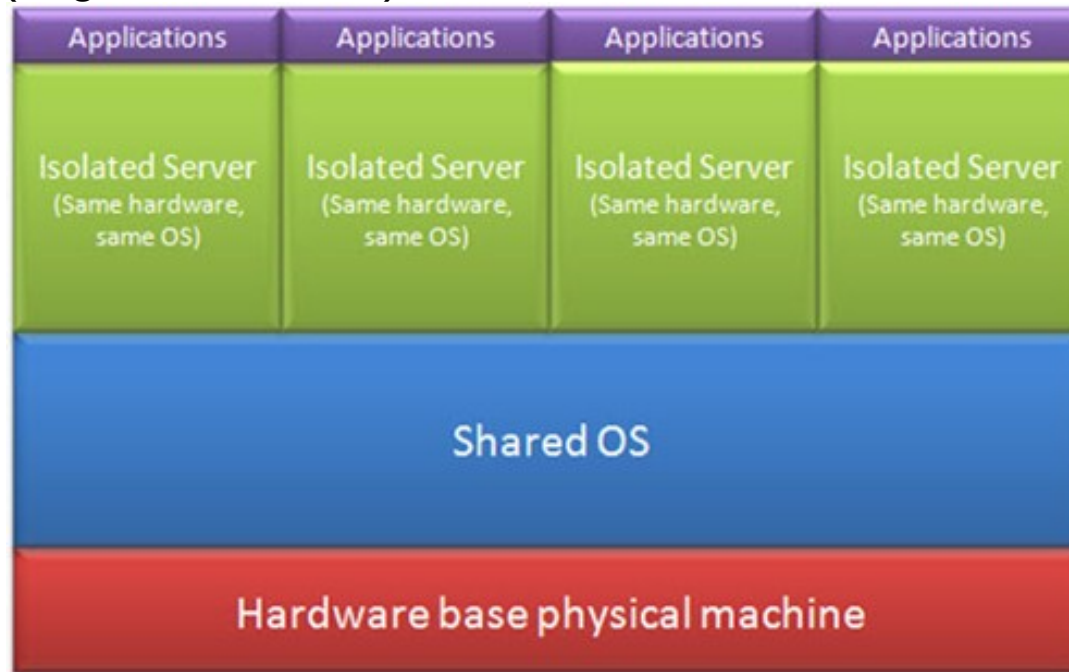
- U slučaju paravirtuelizacije, **usporenje gostujućeg sistema** ne bi trebalo da bude veće od **10% u odnosu na matični operativni sistem**.
- Međutim, **brzina dolazi po cenu toga da gostujući operativni sistem mora biti modifikovan** (tako da može da komunicira sa matičnim operativnim sistemom), pa je fleksibilnost takvog rešenja mnogo manja. Ovaj način virtuelizacije koristile su starije verzije Xen softvera, pre verzije 3.0.
- Dakle, paravirtuelizacija **omogućava**
 - **mного bolje performanse host i guest operativnih sistema**
 - na platformama koje su tradicionalno nezgodne za druge tipove virtuelizacije (Na primer, x86 platforma).

Virtuelizacija na nivou operativnog sistema

- Ovakav tip virtuelizacije omogućuje izvršavanje više izolovanih okruženja unutar jednog operativnog sistema i kernela
- Karakteristike:
 - **odlične performanse (*near to native*)**
 - dinamičko upravljanje resursima
- Primeri implementacije uključuju:
 - *OpenVZ*
 - *Solaris Zones*
 - *FreeBSD Jails*
 - *Linux-VServer*
 - *Parallels Virtuozzo Containers*

3.1.5. Virtuelizacija na nivou operativnog sistema

- U ovom vidu virtuelizacije, fizički server je virtuelizovan na nivou operativnog sistema, omogućujući pokretanje više odvojenih i sigurnih virtuelizovanih servera na jednom fizičkom serveru
- Gostujući operativni sistemi **dele isto okruženje** operativnog sistema kao matični sistem, npr. **kernel** koji koristi matični operativni sistem se koristi i kod implementacije gostujućih okruženja
- Aplikacije koje su pokrenute na gostujućim okruženjima su prikazane kao samostalni (engl. *stand-alone*) sistemi



3.1.5. Virtuelizacija na nivou operativnog sistema

- Pionir ovog načina virtuelizacije je bio *FreeBSD jails*
- Ostali primeri su:
 - **Solaris Containers**
 - **OpenVZ**
 - **Linux-V Server**
 - **AIX Workload Partitions**
 - **Parallels Virtuozzo Containers**
 - **iCore Virtual Accounts**

3.1.7. Hardverska virtuelizacija

- Radi se o **punoj hardverskoj virtuelizaciji**, odnosno **istovremenom pokretanju više operativnih sistema iste arhitekture na jednom fizičkom računaru**. Sa finansijskog stanovišta, ovako nešto je više nego opravdano u serverskim vodama.
- Primera radi, ako pokrećemo četiri operativna sistema na četiri računara, nijedan od tih računara gotovo nikad neće imati stoprocentnu iskorišćenost resursa.
- Nasuprot tome, jedan snažniji računar na kome se pokreće više gostujućih operativnih sistema sigurno će imati veću iskorišćenost procesorskog vremena nego u prethodnom slučaju, uz uštedu na razlici u hardveru, napajanju, hlađenju i potrošnji struje.

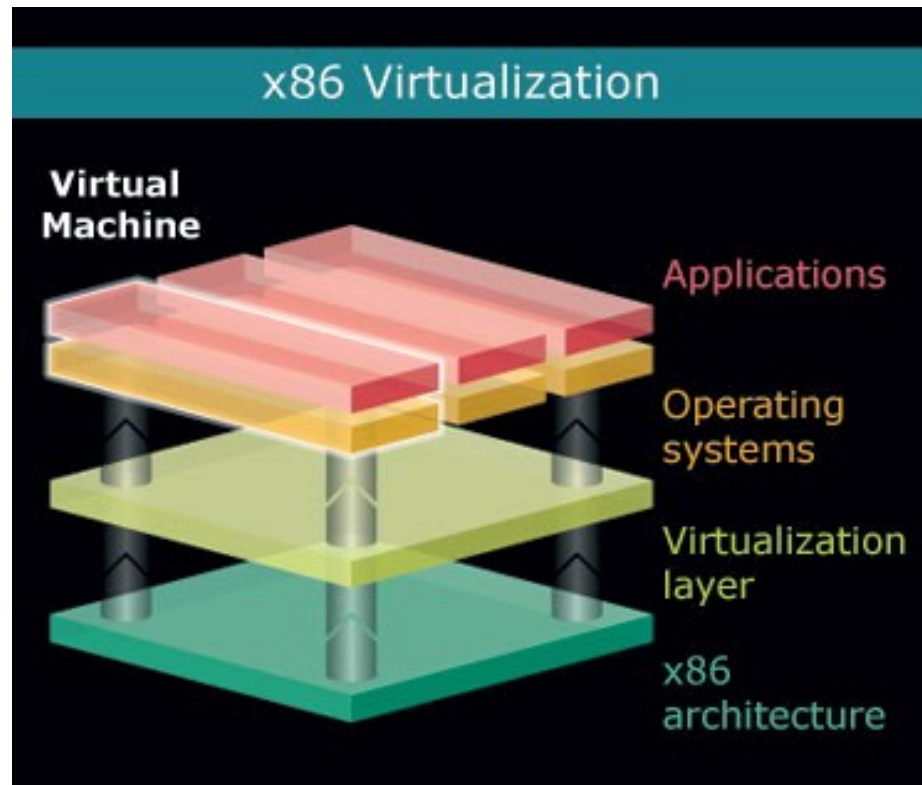
Hardverska virtuelizacija

- Suština je da se **operativni sistemi u ovakvom scenariju pokreću u virtuelnim mašinama, odnosno izolovanim okruženjima u kojima „misle“ da rade potpuno samostalno**, kao da su na sopstvenom fizičkom računaru.
- Ovakve virtuelne mašine se na istom računaru mogu povezati u virtuelne mreže, što otvara prostor za još jednu popularnu primenu. Bez virtuelizacije, **testiranje rada nekog softvera u lokalnoj mreži** iziskivalo bi fizičko povezivanje odvojenih računara, što košta vremena i novca.
- Umesto toga, na istom računaru moguće je pokretati nekoliko virtuelnih mašina koje su međusobno umrežene, što pored obaranja troškova drastično olakšava i testiranje softvera u mrežnom okruženju.
- Osim ovakve profesionalne primene, **virtuelno umrežavanje može biti interesantno i studentima računarskih nauka** (engl. *Computer Science*), za potrebe simuliranja lokalne mreže sa izlazom na Internet iz predmeta u vezi sa računarskim mrežama (engl. *Computer Networks*).

Hardverska virtuelizacija

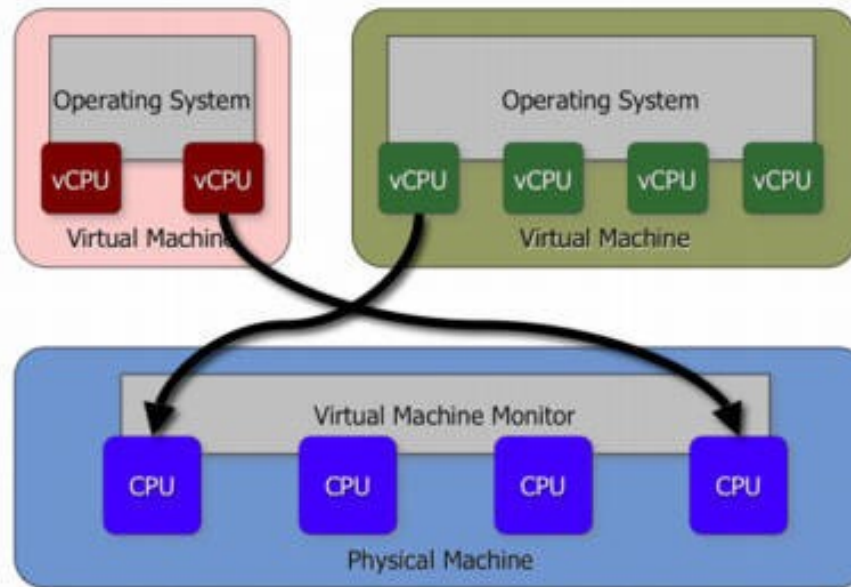
- Najvažnije je istaći da puna **hardverska virtuelizacija** o kojoj ovde govorimo ni slučajno nije isto što i **hardverska emulacija**, jer emulacija podrazumeva prevođenje mašinskih instrukcija jednog procesora na instrukcije drugog.
- Primer emulacije je popularni **DOSBox**, koji zaista emulira 32-bitni x86 procesor i tako može da se izvršava i na računarima koji nemaju x86-kompatibilni CPU u sebi.
- Posledica ovog prevođenja instrukcija „u letu“ su ogromni brzinski penali, pa je za performanse procesora **Intel 486 na 100 MHz** potreban i do dvadesetostruko jači pravi procesor na kome se DOSBox izvršava.

Slika 3.6. Puna hardverska virtuelizacija x86 arhitekture



- **Puna hardverska virtuelizacija** nema nikakve veze sa ovim pristupom, jer se gostujući operativni sistem i svi programi unutar njega izvršavaju nativno na procesoru koji pokreće računar, što znači da će na x86-kompatibilnom računaru moći da se izvršavaju virtuelne mašine samo sa x86-kompatibilnim operativnim sistemima, dok će računar sa ARM platformom moći da virtuelizuje samo ARM-kompatibilna okruženja, i slično.

Puna hardverska virtuelizacija x86 arhitekture



- ❑ **Zbog ovoga, brzina je daleko veća nego prilikom emulacije hardvera,**
- ❑ naročito uz ipomoć raznih tehnologija koje su proizvođači procesora implementirali i u svoje široko dostupne modele, kako je virtuelizacija sve više dobijala na popularnosti na serverskom i profesionalnom tržištu
- ❑ Tako se u Intel procesorima može naći tehnologija **VT**, dok AMD ima svoj **ekvivalent nazvan AMD-V**

Puna hardverska virtuelizacija

- Osim pomoći sa procesorske strane, Intel i AMD su implementirali i **tehnologije koje ubrzavaju rad virtuelnih mašina sa kontrolerima u čipsetu**, i nazvali ih **VT-d i AMD-Vi**, respektivno.
- Putem njih, virtuelna mašina može direktno da pristupa periferijama na fizičkom računaru (hard diskovi i optički uređaji, mrežni i zvučni čipovi itd), što smanjuje opterećenje sistemskog procesora pri istovremenom radu više virtuelnih mašina sa intenzivnijim korišćenjem mreže i diskova, što je jako često u serverskim okruženjima.

Poredjenje svih tehnika platformске virtuelizacije

- U sledećoj tabeli su prikazane prednosti i mane osnovnih tehnika platformске virtuelizacije.

	Prednosti	Nedostaci
Puna virtuelizacija	Omogućuje instalaciju originalnog operativnog sistema na virtuelnu mašinu	Nije moguća na svim mestima
Delimična virtuelizacija	Omogućava deljenje memorije između korisnika	Samo deo programa može da se virtuelno pokreće
Para-virtuelizacija	Omogućuje instalaciju operativnog sistema na virtuelnu mašinu	Zahteva izmene u operativnim sistemima koji se instaliraju
Hardverski podržana virtuelizacija	Brži i efikasniji rad za virtuelne sisteme	Moguća smanjena efikasnost kod drugih primena
Virtuelizacija na nivou OS-a	Efikasno korišćenje hardvera operativnog sistema domaćina	Svi operativni sistemi moraju biti isti

Aplikativna virtuelizacija

- **Aplikativna virtuelizacija** se bavi pokretanjem individualnih aplikacija u softverskom/hardverskom **okruženju za koje originalno nisu bile predviđene**.
- U ovu kategoriju spadaju:
 - **Portabilne aplikacije** (engl. *Portable applications*) - Računarski programi koji se pokreću sa prenosnih memorijskih medija kao što su **flash** diskovi ili optički mediji. Ovo su modifikovane aplikacije koje **ne zahtevaju proceduru instalacije** u operativnom sistemu na kojem se pokreću.
 - **Međuplatformska virtuelizacija** (engl. *Cross-platform virtualization*) omogućava da se softver kompajliran za specifičan procesor i operativni sistem, pokreće u nemodifikovanom obliku na drugom procesoru ili OS-u
 - **Virtual Appliance** je *image* fajl koji sadrži virtuelnu mašinu za određenu virtuelizacionu platformu.
 - **Emulacija i simulacija** predstavljaju potpunu softversku implementaciju nekog procesora ili računarskog sistema.

Pojam virtuelizacije servera, desktopa, aplikacija

□ Virtuelizacija u užem smislu

- omogućava rad više logičkih ili aplikacijskih procesa na jednom fizičkom uređaju,
- deleći na siguran i pouzdan način hardverske resurse između raznih virtuelnih okruženja koja na njemu postoje.

□ Danas virtuelizacija obuhvata pojmove kao što su:

- **virtuelizacija servera**
- **virtuelizacija računara**
- **virtuelizacija desktopa**
- **virtuelizacija aplikacija**
- **virtuelizacija poslovanja ili popularno *Cloud Computing***

Virtuelizacija servera

- **Virtuelizacija servera**
- omogućava postojanje više logičkih gostujućih servera (*Guest*) na jednom fizičkom nosećem serveru (*Host*)
- Pri tome je **moгуće pojedine virtuelne servere:**
 - klonirati i kopirati
 - migrirati
 - vršiti *backup*
 - dodeljivati im različite količine dostupnih resursa
- a sve pod nadzorom hipervizora

Virtuelizacija desktopa - VDI

- **Virtuelizacija desktopa-VDI**
- **(*Virtual Desktop Infrastructure*)**
- omogućava centralizovano upravljanje desktop računarima

- Pri tome su **operativni sistemi desktop računara**
- virtuelni računari na serveru, **koji se mogu:**
 - centralizovano održavati
 - *backup*-ovati
 - nadograđivati
 - kopirati
 - ...

- Svakodnevne operacije održavanja i razvoja desktop računara i njihovih poslovnih aplikacija postaju bitno jednostavnije.

Virtuelizacija aplikacija

- **Virtuelizacija aplikacija** - omogućava
 - centralizovano upravljanje aplikacijama,
 - pri čemu se aplikacija zapravo izvršava na serveru,
 - nezavisno od operativnog sistema desktop računara.

- **Implementacija**
- **održavanje**
- *backup*
- **nadogradnja korisničkih aplikacija**
- **odvija se na serveru virtuelnih aplikacija** umesto na pojedinačnim korisničkim računarima.

Pregled nekih rešenja za virtuelizaciju

☐ VMware

☐ Veeam

☐ Citrix

☐ Microsoft

VMware

- Kompanija VMware je najveći proizvođač rešenja za:
 - **virtuelizaciju Data centara i *Cloud Computing* rešenja**
 - **(VMware vSphere i vCloud)**
 - **virtuelizaciju servera (VMware ESX/ESXi, vSphere i vCenter)**
 - **virtuelizaciju desktopa (VMware View)**
 - **virtuelizaciju aplikacija (VMware vFabric i ThinApp)**
- kao i rešenja za sigurnost, nadzor i upravljanje virtualnim okruženjem

Veeam

Veeam Backup & Replication

Backup

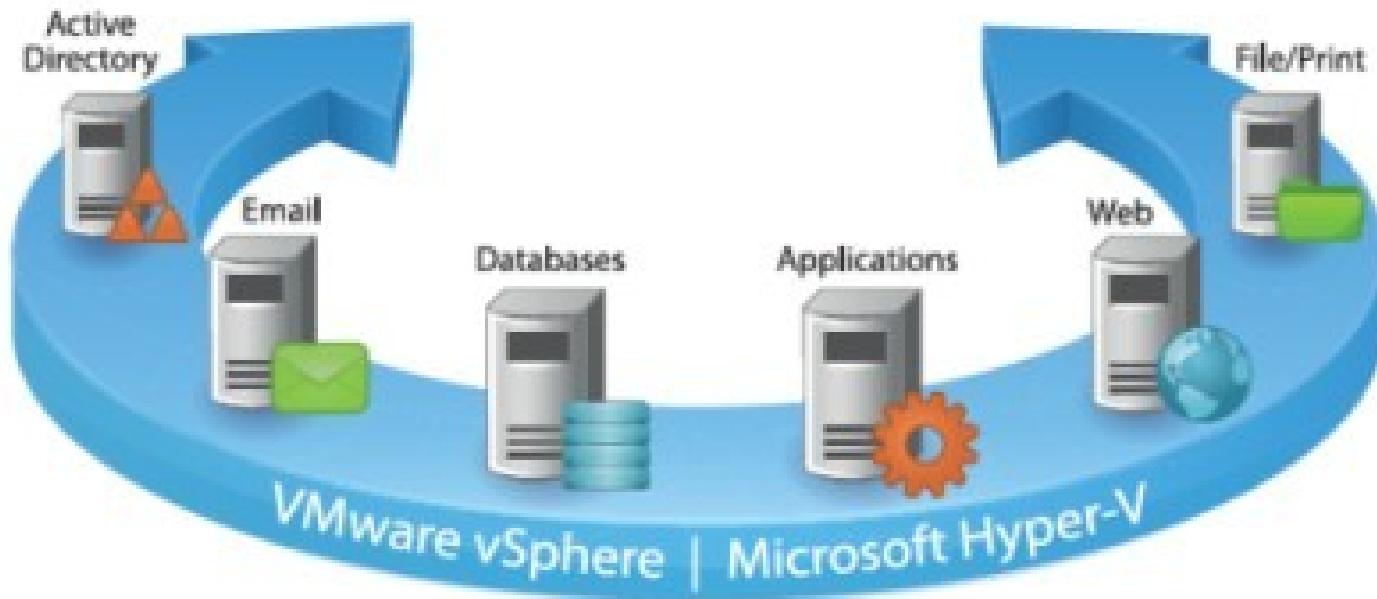
100% Reliability

Replicate

Best RTOs and RPOs

Recover

Fast and Flexible

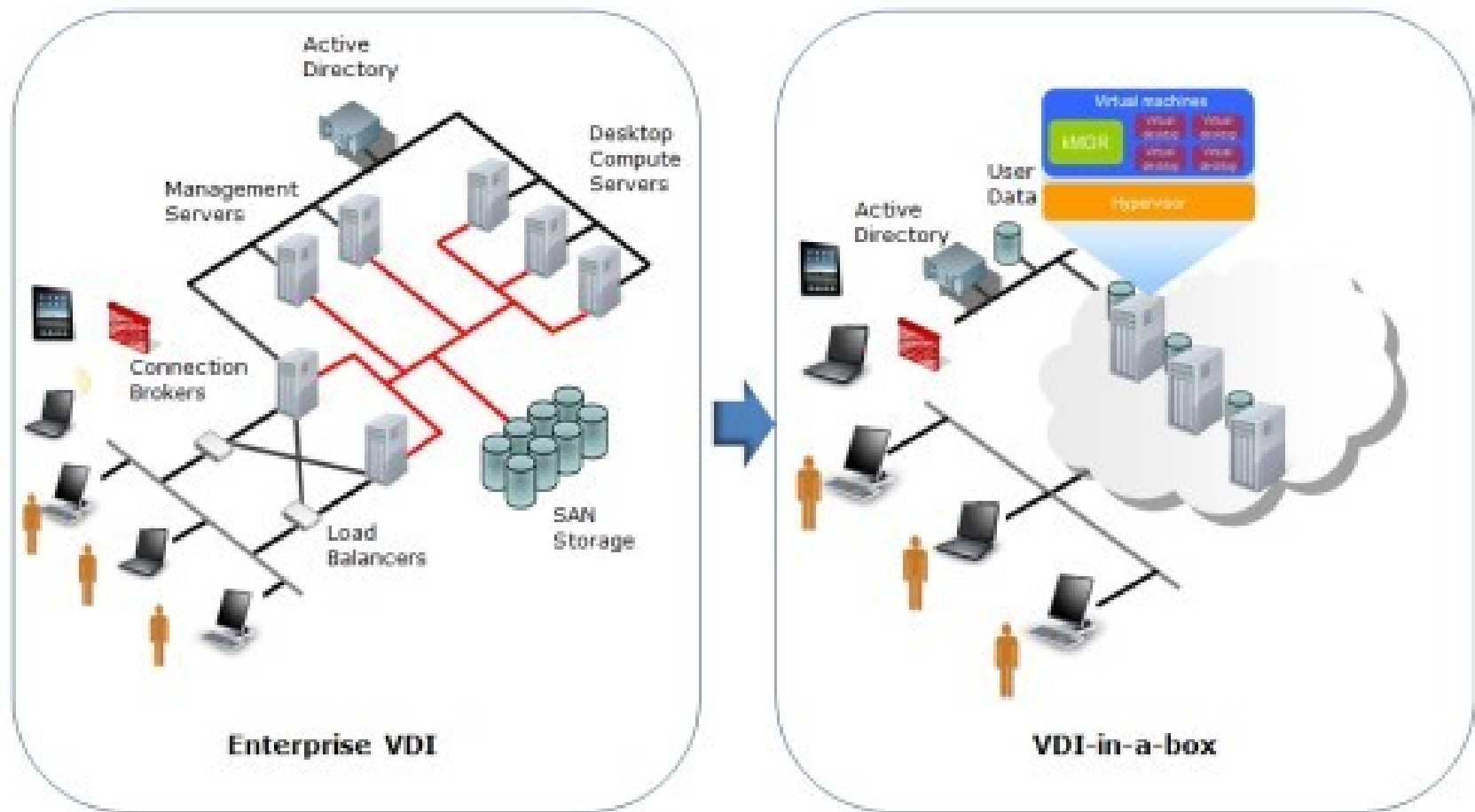


Veeam

- Veeam je jedan od najpoznatijih proizvođača **rešenja koja olakšavaju upravljanje virtuelnom infrastrukturom i podacima.**
- **Veeam Backup & Replication (vPower)** omogućava
 - jednostavno upravljanje **Backup i Recovery** procesima za VMware vSphere i Microsoft Hyper-V okruženja,
 - uz funkcionalnosti kao što su: **kompresija, provera upotrebljivosti backup-a, recovery za nekoliko minuta,**...
- **Veeam nworks Management Pack** omogućava integraciju i nadzor VMware sistema sa Microsoft System Center rešenjima
- **Veeam Monitor** i **Veeam Reporter** pružaju dodatne mogućnosti nadzora VMware sistema

Citrix VDI-in-a-box

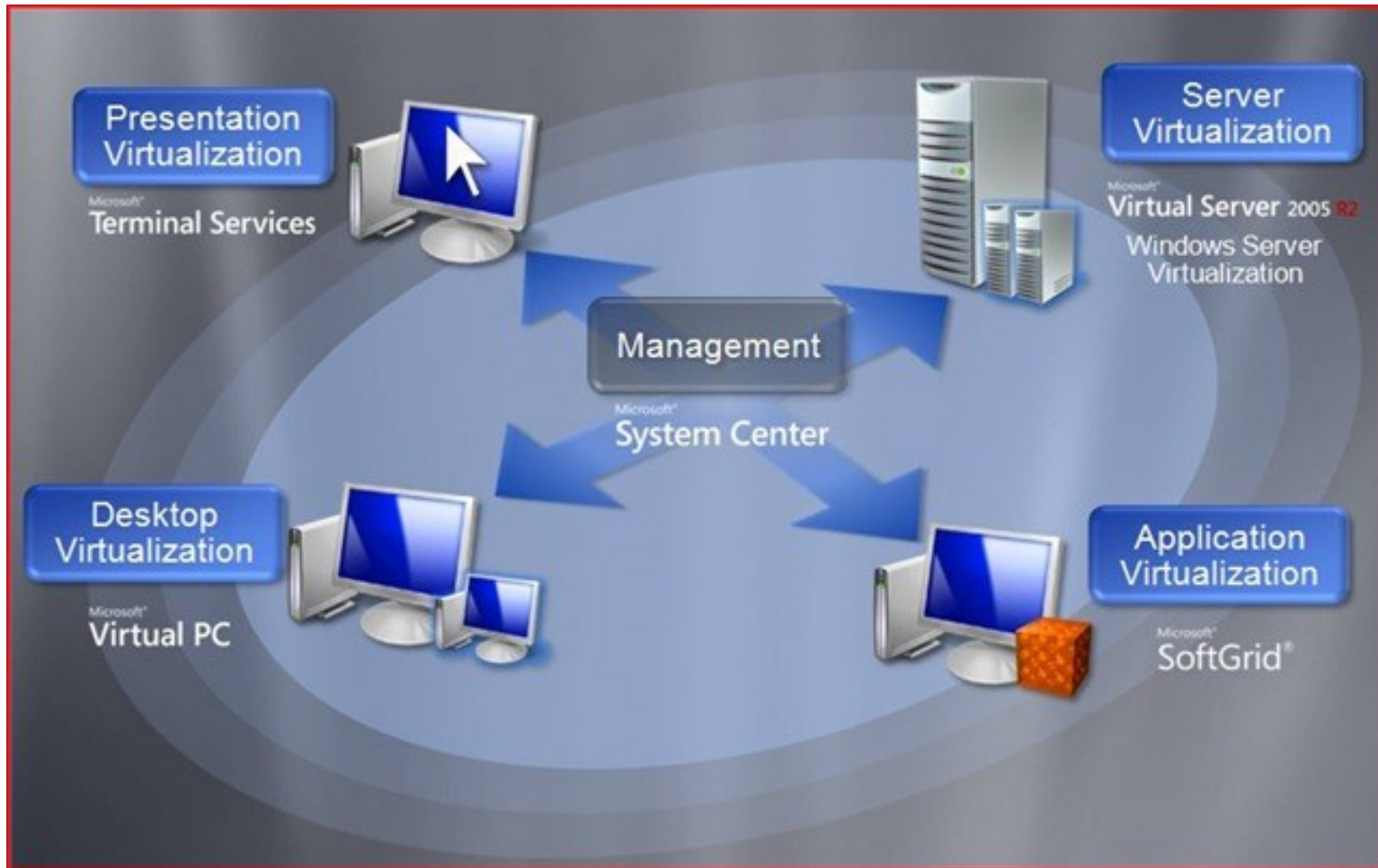
VDI-in-a-box eliminates expensive infrastructure



Citrix VDI-in-a-box

- Citrix VDI-in-a-box je rešenje za brzu i efikasnu implementaciju VDI (engl. *Virtual Desktop Infrastructure*) rešenja, uz bitno niže troškove implementacije od poznatijih *enterprise* rešenja.
- Virtuelizacija desktopa postiže se korišćenjem:
 - postojećih fizičkih servera i *storage* sistema
 - (opciono - **Kaviza VDI-in-a-box** ne zahteva namensku *storage* arhitekturu),
 - nekog od komercijalnih ili besplatnih rešenja za **virtuelizaciju servera**
 - (podržani hipervizori su VMware ESXi, Microsoft Hyper-V, Citrix XenServer),
 - **postojećih klasičnih PC računara ili tankih klijenata** (engl. *Thin Client*)
 - koji komuniciraju putem RDP ili Citrix HDX protokola.

MICROSOFT TEHNIKE I TEHNOLOGIJE ZA VIRTUELIZACIJU



MICROSOFT TEHNIKE I TEHNOLOGIJE ZA VIRTUELIZACIJU

- Virtuelizacija je tehnologija koja omogućava pokretanje više operativnih sistema unutar jednog host računara.
- Na nivou poslovnih korisnika virtuelizacija je postala standard, kako zbog uštede u troškovima tako i zbog bezbednosti informacija i sistema.
- Pored poslovnih korisnika, zabeleženo je i veliko interesovanje i primena virtuelizacije i među kućnim korisnicima.
- Naravno, i **Microsoft kao tehnološki gigant** i jedna od najvećih svetskih kompanija, **ne sedi skrštenih ruku**, pa su tako ponudili sopstvena rešenja za virtuelizaciju

Microsoft server virtuelizacija

- Hardverska virtualizacija podrazumeva softver koji kreira virtuelne mašine (VM) koje oponašaju fizičke računare. Ovako kreirano okruženje je logički izolovano od host servera. Više virtuelnih mašina koje rade istovremeno omogućava da više operativnih sistema radi uporedo na jednoj fizičkoj mašini.
- Umesto da plaćate više slabo iskorišćenih serverskih mašina posvećenih specifičnoj nameni imate mogućnost da sa server virtuelizacijom sve neophodne poslove, specifične serverske uloge, konsolidujete na manji broj dobro iskorišćenih mašina.
- **Prednosti su:**
 - Konsoliduju se višestruki, slabo iskorišćeni fizički serveri na jedan fizički host, na kome rade virtuelne mašine,
 - Umanjuje radnu snagu, prostor i kilovate tako što usklađuje virtuelizaciju servera u korist konsolidacije i agilnosti host mašine,
 - Štedi novac usled umanjenih troškova za potrošnju električne energije, smanjenog prostora i manjeg napora prilikom održavanja i administriranja

Windows Server 2008 R2 Hyper-V

- Izlaskom **Windows Servera 2008**, **serverska virtuelizacija korišćenjem Hyper-V tehnologije** postaje **sastavni deo operativnog sistema**
- **Windows Server 2008 R2** ima u sebi **novu verziju Hyper-V**
- Hyper-V sada više nego ikada, olakšava korišćenje svih prednosti štednje novca kroz virtuelizaciju preko Windows Servera 2008
- **Prednosti su:**
 - Povećana raspoloživost virtuelnih Data centara kroz poboljšanja kao što je *Live Migration*
 - Poboljšan menadžment virtuelizovanih Data centara kroz *Powershell* i *System Centar* alate
 - Povećane performanse i podrška za 64-bitne mašine
 - Povećane *Virtual Networking* performanse kroz nove mrežne tehnologije
 - Pojednostavljen metod implementacije fizičkih i virtuelnih računara upotrebom VHD (engl. *Virtual Hard Disk*) fajlova
 - Dizajniran je da obezbedi sigurnu računarsku platformu i za fizička i za virtuelna okruženja

Microsoft Hyper-V Server 2008 R2

- **Microsoft Hyper-V Server 2008** je samostalni **proizvod** koji nudi jednostavno, pouzdano, ekonomično i optimizovano **rešenje virtuelizacije** koje pomaže organizacijama da poboljšaju iskorišćenje servera i samim tim umanje troškove poslovanja.

- **Prednosti su:**
 - Konsolidovane serverske uloge na jedan fizički server
 - Pojednostavljeno rešenje razvojnih i testnih okruženja
 - Uklapa se sa postojećom IT infrastrukturom, doprinosi smanjenju troškova kompanije, poboljšava korišćenje i održavanje novih servera

Microsoft desktop virtuelizacija

- **Microsoft desktop virtuelizacija** je rešenje koje pomaže kompanijama da
 - smanje svoje ukupne troškove,
 - povećava poslovnu agilnost i kontinuitet,
 - omogućava pristup sa bilo kog mesta i poboljšava bezbednost.
- Za kompanije uvođenje desktop virtuelizacije, tj. uvođenje **Microsoft Application Virtualization** je samo prvi korak ka momentalnom smanjenju troškova.
- Desktop virtuelizacija nudi širok portfolio rešenja koja omogućavaju kompanijama da izaberu tehnologije koje najbolje zadovoljavaju njihove jedinstvene poslovne i IT potrebe uklapajući se u njihova postojeća rešenja

Microsoft desktop virtuelizacija

- Microsoft isporučuje desktop virtuelizaciju sa širokom ponudom različitih modela - od situacija kad su radnici stalno priključeni za kompanijsku mrežu, do situacije kada radnicima treba veća mobilnost.
- Za stalno povezane radnike, Microsoft nudi virtuelne desktop infrastrukture (VDI), rešenja koja omogućavaju organizacijama da centralno upravljaju korisničkim profilima, dok u isto vreme pružaju personalizovane profile za krajnje korisnike.
- Prednosti su:
 - možete kreirati poslovna rešenja koja odgovaraju izazovima vašeg poslovanja,
- Sa **Windows software assurance** posedujete mogućnost da
- nadogradite operativni sistem na Windows 7, kao i ostale pogodnosti virtuelizacije,
- Ako posedujete Windows Server 2008 - posedujete i virtuelizaciju

VDI - Virtuelna desktop infrastruktura

- **Virtuelna desktop infrastruktura (VDI)** je alternativni način kako omogućiti krajnjim korisnicima da pristupe **svom desktopu koji je instaliran u data centru**
- Microsoft nudi sveobuhvatne i cost-efikasne tehnologije koje mogu da pomognu korisnicima da implementiraju **virtuelne desktope u Data centru**
- **Microsoft VDI Suites** omogućavaju korisnicima da upravljaju svojim fizičkim i virtuelnim desktopima iz jedne konzole. Pruža veliku fleksibilnost za primenu desktopa i aplikacija koje se hostuju na serveru.
- Prednosti su:
 - Integrirano upravljanje,
 - Poboljšana bezbednost,
 - Pristup sa bilo kog konektovanog uređaja.

Virtuelizacija sesije

- **Virtuelizacija sesije** (engl. *Session Virtualization*)
 - sa *remote desktop* servisima
 - donosi **desktops i aplikacije zasnovane na sesijama**
- Ovo je pogodno za stvari koje **imaju malu kompleksnost**, kao i za pojedinačne poslove radnika
- Ovo omogućava da dosta korisnika mogu u isto vreme **raditi nisko kompleksne stvari**

Microsoft enterprise desktop virtualizacija

- **Microsoft enterprise desktop virtualizacija (MED-V)**
 - uklanja prepreke za **nadogradnju operativnih sistema Windows**
 - **rešavanjem nekompatibilnosti aplikacija** sa operativnim sistemom Windows Vista ili Windows7.
- **MED-V**
 - donosi aplikacije
 - koje se pokreću u Virtual PC-u
 - koji pokreće prethodna verzija operativnog sistema (Npr. Windows XP).
- To čini na način koji je u potpunosti transparentan korisniku. Aplikacije će se pojavljivati i delovati kao da su instalirane na desktop mašini, tako da korisnici mogu čak i da ih pinuju na *task bar* (prikače na traku sa poslovima).
- Za IT administratore, MED-V pomaže implementaciju, obezbeđivanje, kontrolu i podršku virtuelnih okruženja.

Microsoft aplikaciona virtuelizacija

- U fizičkom okruženju, sve aplikacije zavise od njegovog operativnog sistema. Nekompatibilnosti između aplikacije i operativnog sistema može se rešiti virtuelizacijom servera, ali za nekompatibilnosti između dve aplikacije koje su instalirane na istom operativnom sistemu, potrebna je primena virtuelizacije aplikacije.
- Microsoft aplikaciona virtuelizacija (engl. *Microsoft Application Virtualization - App-V*) sa Windows 7, Windows Server 2008 R2 i Office 2010 pruža mnogo lakšu implementaciju aplikacija i pojednostavljeni menadžment aplikacija.
- Osnovne karakteristike su:
 - App-V podržava 32-bit i 64-bit aplikacije na 32-bit i 64-bit operativnim sistemima,
 - Office 2010 virtuelizovan sa App-V donosi ključna poboljšanja produktivnosti u kompletu sa Sharepoint i Outlook

Microsoft aplikaciona virtuelizacija

- Povećana IT kontrola, produktivnost korisnika i bezbednost su osnovna poboljšanja koja donosi sam operativni sistem **Windows 7**.
- **App-V** se **savršeno uklapa sa prednostima novog operativnog sistema** kao sto su: **APPLocker, BranchCache, AppLocker i BitLockerToGo**,
- Virtuelizacija aplikacija omogućava da se izoluju specifične aplikacije iz operativnog sistema, eliminišu sukobi između aplikacija i uklanja potrebu za instaliranje aplikacija na PC.
- **Prednosti App-V:**
 - Omogućava striming aplikacija preko Interneta ili preko kompanijske mreže do desktopa, laptopa ili Terminal servera
 - Automatizuje i pojednostavljuje nadogradnju (engl. *upgrade*) samih aplikacija
 - Smanjuje potrebu da se krajnji korisnici bave nadogradnjom, instaliranjem zakrpa (engl. *patch*) i stvarima vezanim za samo održavanje aplikacije
 - Omogućava kontrolisano korišćenje aplikacije kada su korisnici potpuno isključeni sa mreže

Virtuelizacija profila

- **User State Virtualization** može izdvojiti **korisničke podatke i postavke profila** i omogućava da ih sačuvate na **nekoj centralnoj lokaciji u Data centru** istovremeno čineći ih dostupnim na bilo kom PC računaru uz pomoć:
 - **Windows Roaming User Profiles**
 - **Windows Folder Redirection**
 - **Offline Files**
- Upotreba svake od ovih tehnologija ili kombinacija istih omogućava kontinuitet poslovanja, **centralizovani backup** (pravljenje rezervnih kopija podataka) i skladištenje korisničkih podataka i postavki. Krajnji korisnik može da pristupi svojim podacima sa bilo kog računara.
- Postoji mogućnost da se korisnički podaci mogu sačuvati za pristup i kada korisnik nije priključen na mrežu (engl. **offline**), a zatim automatski da se sinhronizuju sa Datacenter serverima prilikom ponovnog povezivanja na mrežu

Prednosti Virtuelizacije

- Postoji više razloga zbog kojih je **virtuelizacija revolucionarna**.
- Prosečnom desktop korisniku ona donosi, pre svega, fleksibilnost u **korišćenju više operativnih sistema**, bez restarta ili naporne instalacije.
- Mogućnost da proba i testira bilo koji operativni sistem bez straha i rizika je svakako bitna

Prednosti Virtuelizacije

- **Pravi smisao virtuelizacije** se ogleda tek u *enterprise uslovima*, pre svega u velikim mrežnim okruženjima ISP-a i drugih firmi koje pružaju neku vrstu mrežnih IT usluga
- Naime, do sada je u većini slučajeva ceo računar bio zauzet za jednog korisnika ili samo jedan servis.
- Virtuelizacija nam, u ovom slučaju, omogućava da na jednom fizičkom računaru omogućimo, u zavisnosti od jačine računara, nezavisan pristup i održavanje više virtuelnih računara, gde bi svaki klijent imao takođe nezavisan pristup svom virtuelnom računaru
- Osim organizacionih ušteda u vremenu i održavanju jednog umesto više fizičkih računara i hardvera, takođe nisu ni zanemarljivi, već pomenuti, troškovi hlađenja i električne energije koje bismo ovakvim sistemima uštedeli
- Tako, na primer, umesto 100 pravih računara sve se može smestiti u 10-ak računara, gde bi se realno pokretalo 100 nezavisnih operativnih sistema.
- Dakle, primene u ISP sektoru su višestruke i donose smanjenje troškova i veću fleksibilnost, lakše održavanje

Prednosti Virtuelizacije

- Neke od **prednosti u poslovanju** koje donose tehnologije virtuelizacije su:
 - uštede na nabavci i održavanju IT opreme,
 - oslobađanje kapaciteta postojeće IT opreme,
 - ubrzana implementacija novih IT rešenja
 - ili proširenja postojećih,
 - jednostavnije upravljanje konfiguracijama, razvojnim, testnim i proizvodnim okruženjima.
- Uz navedena poboljšanja upravljanja IT infrastrukturom, virtuelizacija omogućava:
 - jednostavnije planiranje i sprovođenje upravljanja kontinuitetom poslovanja (*Business Continuity*)
 - oporavak od ispada (*Disaster Recovery*),
 - jednostavniju implementaciju visokodostupnih (*High Availability*) sistema