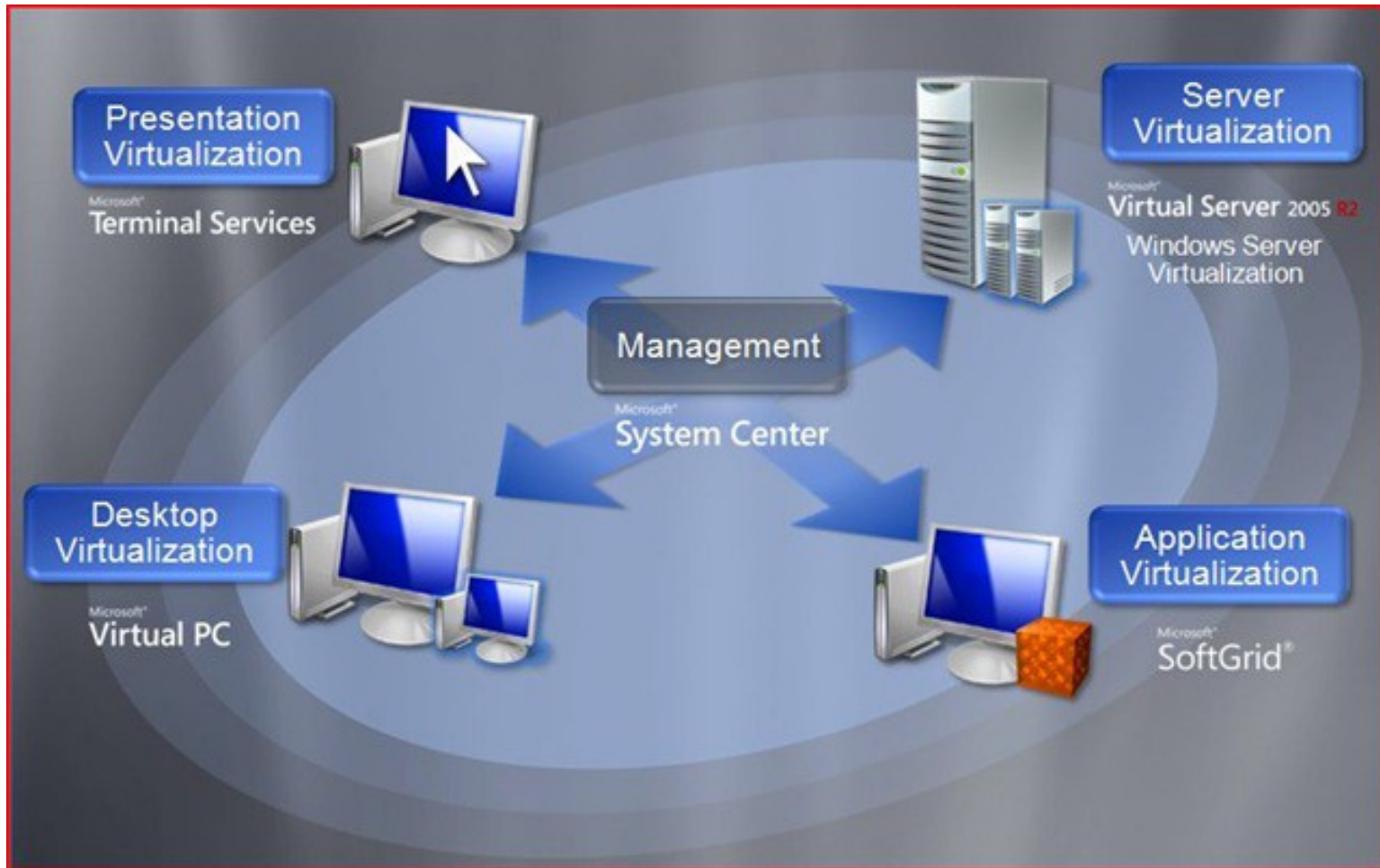


3.2. MICROSOFT TEHNIKE I TEHNOLOGIJE ZA VIRTUELIZACIJU



3.2. 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

3.2.1 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

3.2.2. 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 Center* 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

3.2.3. Microsoft Hyper-V Server 2008 R2

- **Microsoft Hyper-V Server 2008** je samostalni **proizvod** koji nudi jednostavno, pouzdano, ekonomično i optimizovano **rešenje virtualizacije** 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

3.2.4. 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

3.2.4. Microsoft desktop virtualizacija

- Microsoft isporučuje desktop virtualizaciju 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 virtualizacije,
 - Ako posedujete Windows Server 2008 - posedujete i virtualizaciju

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**

3.2.7. Microsoft enterprise desktop virtuelizacija

■ Microsoft enterprise desktop virtuelizacija (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

3.2.9. Virtualizacija 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

5. VIRTUELIZACIJA SERVERA



■ *Slika 5.1. Virtuelizacija servera*

5. VIRTUELIZACIJA SERVERA

- **Virtuelizacija servera** omogućava da se na jedan fizički server smesti tj. konsoliduje više različitih virtuelnih servera i time optimizuje sistem i poveća bezbednost
- **Virtuelizacija servera** je zrela i stabilna tehnologija,
- potpuno spremna za najšire produkciono korišćenje,
- a takođe, to je ozbiljna i jaka konkurencija na dobrobit korisnika
- Neke od **prednosti virtuelizacije servera** su:
 - ✦ Povećano iskorišćenje opreme
 - ✦ Jednostavnije održavanje servera
 - ✦ Ublaženi problemi u Data centru
 - ✦ Jednostavna i ekonomična realizacija HA i DR
 - ✦ Smanjuje minimalno vreme nedostupnosti (engl. *downtime*) servera

5.1. KONSOLIDACIJA SERVERA

- Popularizacijom Interneta ova tendencija je postala još izraženija. Internet hosting kompanije su mogle jednostavno da proširuju svoje kapacitete dodavanjem nekoliko novih i jeftinih web servera.
- Međutim, dalji razvoj x86 hardvera pomerio je ovaj koncept u drugu krajnost: u situaciji kada postoji nekoliko servera koji izvršavaju specifične zadatke (na primer print server, mail server, web server, FTP server, server baze podataka, itd.), ovi serveri pojedinačno postaju vrlo slabo iskorišćeni.
- Prosečna **iskorišćenost današnjih namenskih servera** iznosi 10-15% njihovog punog kapaciteta.
- Ovo povlači sa sobom **rast troškova** održavanja sistema koji je višestruko veći od porasta njegovih performansi.

5.1. KONSOLIDACIJA SERVERA

- Upravo je ovaj koncept **pokrenuo razvoj virtuelizacije** sa „mrtve tacke“ do koje se došlo tokom osamdesetih i devedesetih godina prošlog veka.
- Hardver baziran na x86 platformi postao je dovoljno jak da prevaziđe svoju osnovnu namenu.
- PC računari, koji su prvenstveno dizajnirani za radne stanice i kancelarijske poslove, postali su sposobni da preuzmu uloge servera.
- Jeftini operativni sistemi opšte namene kao što je Windows, a kasnije i besplatni Linux, veoma brzo su potisnuli skupe i namenski dizajnirane *mainframe* računare.

5.1. KONSOLIDACIJA SERVERA

- U **troškove održavanja** spadaju troškovi napajanja, hlađenja, mrežne infrastrukture, administracije, pa i troškovi nekretnina (Data centara), u kojima su ovakvi sistemi smešteni.
- Virtuelizacija se nameće kao prirodno rešenje ovog problema. Na jednom fizičkom računaru moguće je pokrenuti nekoliko virtuelnih servera, koji se konfigurišu kao različiti i potpuno nezavisni serveri.
- Upotrebom modernih rešenja za virtuelizaciju, na ovaj način je moguće podići iskorišćenost hardvera sa 10-15% **na čitavih 80%**

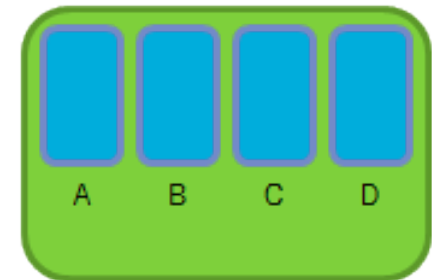
5.1. KONSOLIDACIJA SERVERA

Standard Configuration



Physical Server A Physical Server B Physical Server C Physical Server D

Server Virtualization



Physical Hyper-V Server

■ *Slika 5.2. Konsolidacija servera*

Virtualization

5.1. KONSOLIDACIJA SERVERA

- Na tržištu postoji **nekoliko rešenja** koja omogućavaju **konsolidaciju servera** putem **virtuelizacije**
- Najpoznatija su:
 - ✦ VMware ESX i VMware vSphere,
 - ✦ Microsoft Windows Server 2008 R2 Hyper-V
 - ✦ Xen open source rešenja
 - ✦ Kernel-based Virtual Machine (KVM)

5.1. KONSOLIDACIJA SERVERA

- Sva ova rešenja su u osnovi **prilično ujednačena**, i pružaju istu funkcionalnost čak i ako su bazirana na potpuno drugačijoj tehnologiji.
- Zato softverske kompanije koje se bave tehnologijama za virtuelizaciju, dalji razvoj sve više usmeravaju ka razvoju alata za administraciju i menadžment ovakvih sistema. Uz pomoć ovakvih alata, praktično možemo potpuno odvojiti logičku infrastrukturu računarskog sistema od njegove hardverske implementacije.
- Na jednom računaru može biti pokrenuto nekoliko virtuelnih servera, dok u isto vreme i na istom sistemu nekoliko računara može biti objedinjeno u jedan **virtuelni superkompjuter**.
- Ovakva infrastruktura najčešće se opisuje terminom **virtuelna infrastruktura** (engl. *virtual infrastructure*)

5.1. KONSOLIDACIJA SERVERA

- U poslednje vreme
- puno se govori o virtuelizaciji i tehnologijama virtuelizacije,
- kao i o *Cloud Computing-u*

- Virtuelan rad, virtuelan prikaz, sve postaje “virtuelno”

- Očigledno da velike kompanije
- nisu ostale imune na sveukupni trend virtuelizacije
- **pa tako ni Microsoft**
- koji je ponudio svoje rešenje za virtuelizaciju servera
- **Windows Server 2008 R2**
- koja se zove **Hyper-V**

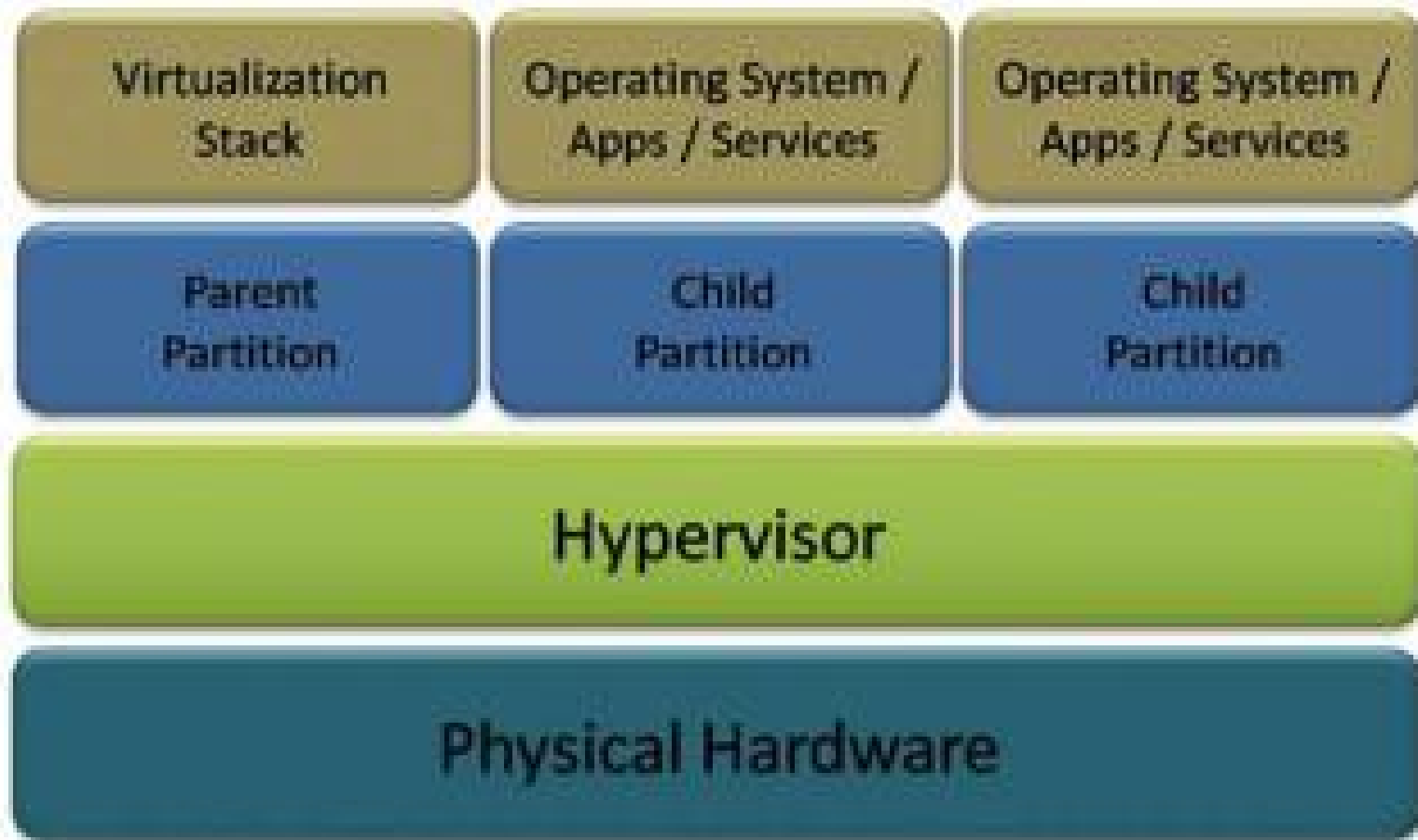
5.1. KONSOLIDACIJA SERVERA

- Ideja je prilično jasna i jednostavna - na jednom hardveru (serveru) pokrenuti i izvršavati dva ili više softverskih servera
- Svako će postaviti pitanje koliko jaka mašina treba da bude da bi sve to izdržala i izvršavala. Ali, to pitanje ima više od jednog odgovora, u zavisnosti od toga koliko "softverskih servera" želimo da pokrenemo.
- Jedno je sigurno, za svaku virtuelnu mašinu potrebno je izdvojiti **mnogo RAM memorije**. A kakvo je danas stanje na tržištu, ne treba izdvojiti puno para za kupovinu i implementaciju, tako da to nije veliki problem.
- Bitan podatak je da treba imati i jak procesor koji bi sve to podržao.
- Naravno, nameću se najnoviji **Intel-ovi procesori Xeon** serije kao i **Core2Duo i Core2Quad**, kao i **AMD-ova rešenja procesora sa više jezgara**.

5.2. HYPER-V VIRTUELIZACIONA PLATFORMA

- **Windows Server 2008 Hyper-V** je mogućnost virtuelizacije zasnovana na hipervizoru (engl. *Hypervisor*).
- On se instalira u okviru Windows Servera kao uloga (rola), baš kao i bilo koji drugi servis (DHCP, file servis, print servis...).
- Hipervizor je tanak sloj softvera koji omogućava da se istovremeno izvršava više operativnih sistema na jednom fizičkom računaru.
- Hipervizor se izvršava direktno na hardveru ispod bilo kojeg operativnog sistema koji se nalazi na toj mašini.
- Hipervizor je sličan kernelu. On upravlja memorijom, virtuelnim (engl. *thread*) procesima i bazičnim performansama sistema.

5.2. HYPER-V VIRTUELIZACIONA PLATFORMA



■ Slika 5.3. Hipervizor - mesto u sistemu

5.2. HYPER-V VIRTUELIZACIONA PLATFORMA

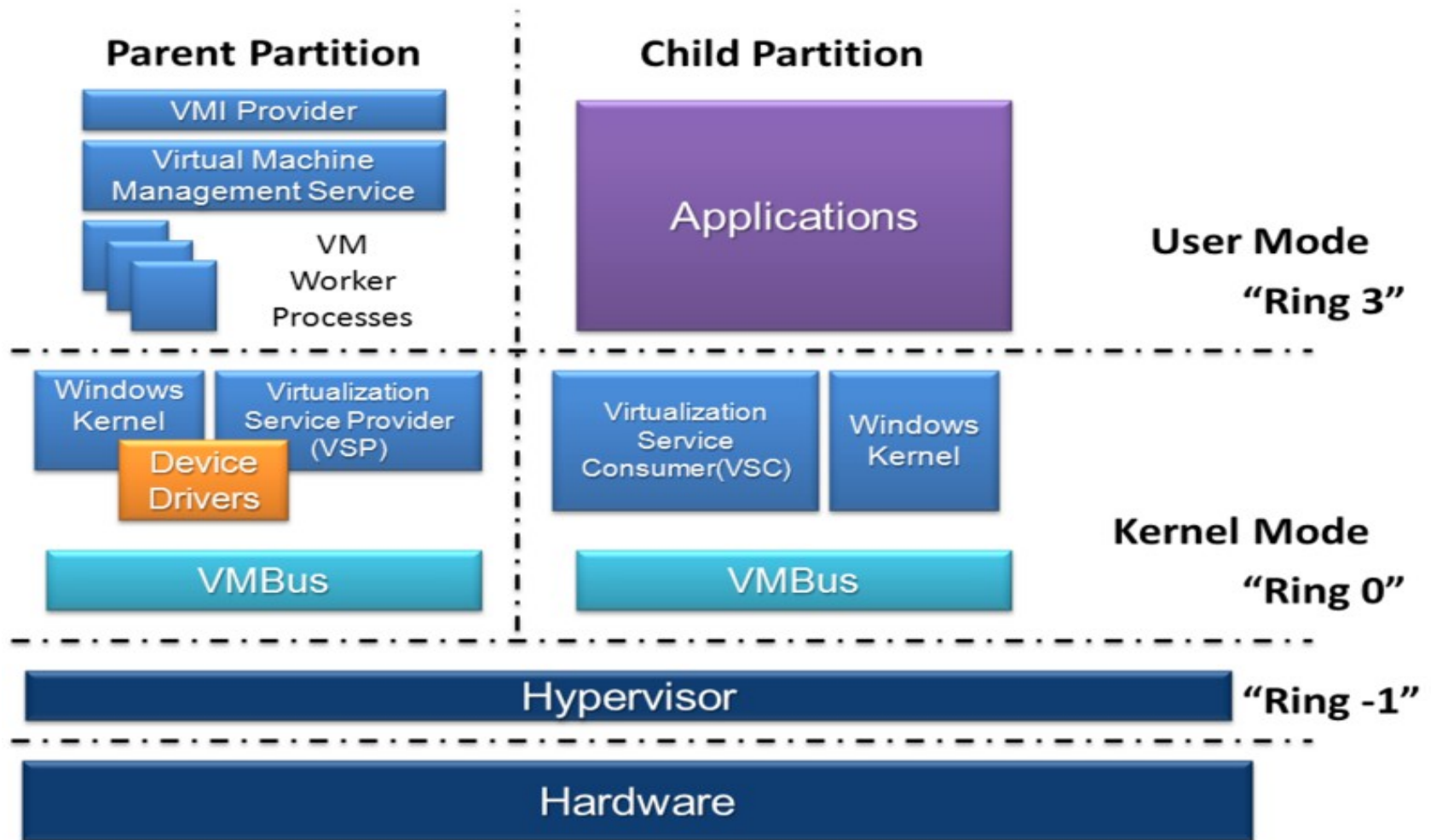
■ Neke od mogućnosti hipervizora su:

- ❖ podrška za operativne sisteme x86 i x64 arhitekture
- ❖ izvršavanje gostujuće mašine u višeprocorskom okruženju
- ❖ alociranje velike količine memorije virtuelnim mašinama
- ❖ integracija virtuelnih switch-eva koji podržavaju VLAN
- ❖ mogućnost migracije virtuelnih mašina na druge host računare uz minimalno vreme nedostupnosti (engl. *downtime*)

■ Windows Server Hyper-V

- ❖ sadrži sinteničke drajvere uređaja,
- ❖ koji poboljšavaju performanse sistema,
- ❖ tako što smanjuju broj prebacivanja CPU iz sistemskog režima (engl. *kernel, supervisor mode*) rada u korisnički režim rada (engl. *user mode*)
- ❖ samo prebacivanje CPU iz sistemskog u korisnički režim rada vremenski zahtevno

5.2. HYPER-V VIRTUELIZACIONA PLATFORMA



■ Slika Hyper-V arhitektura

5.2.1. Hyper-V arhitektura

- Hyper-V podržava izolaciju koristeći particiju u kojoj se operativni sistem izvršava.
- Postoji osnovna (roditeljska, korena, engl. *root*) **particija** na kojoj se izvršava puna instalacija Windows Servera 2008 ili *Server Core* instalacija koja nudi ograničeni set funkcija i uloga
- **Virtuelizacioni stek** (engl. *stack*) je kolekcija softverskih komponenti koje rade zajedno da bi podržale virtuelne mašine. Pokreće se u osnovnoj particiji i ima direktan pristup hardveru i uređajima.
- Iz osnovne particije mogu se praviti izvedene (dete, engl. *child*) particije
- Ove particije su predviđene za izvršavanje raznih operativnih sistema uključujući i *hypervisor-aware* operativne sisteme. Izvedene particije nemaju direktan pristup hardverskim resursima. Njihovi zahtevi se preusmeravaju ka osnovnoj particiji preko VM magistrale (engl. *Virtual Machine Bus*) podsistema za razmenu zahteva i podataka

5.3. KLJUČNE PREDNOSTI HYPER-V TEHNOLOGIJE

- Tehnologija Windows Server 2008 Hyper-V
- pojednostavljuje interakciju između hardvera, operativnih sistema i virtuelnih mašina,
- istovremeno jačajući osnovne komponente virtuelizacije

- **Brza migracija**

- **Pouzdanost**

- **Jaka izolovanost**

- **Bezbednost**

- **Performanse**

5.3. KLJUČNE PREDNOSTI HYPER-V TEHNOLOGIJE

- **Brza migracija**
- Sa brzom migracijom moguće je seliti virtuelne mašine sa jednog fizičkog host sistema na drugi, uz minimalo vreme nedostupnosti, koristeći poznate prednosti Windows Servera i menadžment alata *Microsoft System Center*. Koristeći Windows Server Hyper-V i mogućnosti brze migracije, lako se konsoliduju fizički serveri i u isto vreme održava raspoloživost i fleksibilnost *business-critical* servisa.
- Windows Server 2008 prepoznaje virtuelne mašine i samim tim ne zahteva skripte za gašenje, migraciju i restartovanje virtuelnih mašina prilikom prebacivanja sa jednog na drugi host računar. Samim tim, migracija virtuelnih mašina je znatno ubrzana i olakšana.
- Na Windows Serveru 2008 moguće je pokrenuti više servera, i to kao gostujuće (engl. *guest*) virtuelne mašine na jednom fizičkom serveru, i konfigurisati fizički server kao jedan čvor (engl. *node*) u pomoćnom klasteru (engl. *failover cluster*). Nakon toga, virtuelni hard disk (VHD) gostujuće mašine možete staviti na raspolaganje ostalim čvorovima u klasteru. Ovakvom konfiguracijom ostali fizički serveri u klasteru spremni su da podrže gostujuću virtuelnu mašinu u svakom trenutku putem opcije “brza migracija” (engl. *Quick migration*).

5.3. KLJUČNE PREDNOSTI HYPER-V TEHNOLOGIJE

- **Brza migracija**
- U slučaju planirane selidbe, brza migracija čuva stanje gostujuće virtuelne mašine, premešta vezu sa eksternom memorijom (engl. *storage*) sa jednog fizičkog na drugi fizički server i onda vrši restauriranje gostujuće virtuelne mašine na drugom fizičkom serveru.
- Brzina migracije zavisi od toga koliko je podataka potrebno zapisati na disk, kao i od brzine konekcije sa eksternom memorijom.
- Generalno, migracija se vrši za svega nekoliko sekundi, pa je i vreme nedostupnosti sistema izuzetno malo, u nekim situacijama čak i neprimetno.
- Da bi ste iskoristili sve mogućnosti i pogodnosti brze migracije, morate napraviti klaster sa Windows Serverom Hyper-V i nakon toga koristiti neki od Windows Servera 2008.

5.3. KLJUČNE PREDNOSTI HYPER-V TEHNOLOGIJE

- **Pouzdanost**
- Hyper-V obezbeđuje bolju pouzdanost i veću skalabilnost što vam omogućava da virtuelizujete svoju infrastrukturu
- On sadrži mikro-kernel hipervizor arhitekturu sa minimalnom površinom izloženu napadima
- Ovaj hipervizor ne sadrži nikakve drajvere za uređaje drugih proizvođača
- On kombinuje većinu drajvera uređaja koji su već izrađeni za Windows.
- Hyper-V se može koristiti i kao Server Core role

5.3. KLJUČNE PREDNOSTI HYPER-V TEHNOLOGIJE

- **Jaka izolovanost**
- Virtuelizacija servera omogućava da aplikacije sa intezivnim korišćenjem resursa i kontrole funkcionišu paralelno na istom serveru.
- Virtuelni serveri moraju biti u stanju da vrše svoj posao sa što više fleksibilnosti, koristeći hardverske kapacitete samo prema potrebi, da ne dođe do konflikta sa ostalim virtuelnim serverima.
- Hyper-V saraduje sa hardverom osposobljenim za virtuelizaciju na efikasnoj kontroli resursa raspoloživih za svaku virtuelnu mašinu.
- Na primer, virtuelne mašine se izoluju tako da imaju vrlo ograničenu izloženost drugim virtuelnim mašinama na mreži ili na istom računaru

5.3. KLJUČNE PREDNOSTI HYPER-V TEHNOLOGIJE

■ 5.3.4. Bezbednost

- **Bezbednost** je centralni izazov u svakom serverskom rešenju. Virtualni serveri su bar u jednakoj meri izloženi bezbednosnim rizicima koliko i samostalni, a na mnogo načina još i više. Na primer, više serverskih funkcija na istom računaru može značiti da tom računaru pristupa više administratora. Softver i drajveri drugih dobavljača takođe mogu da predstavljaju bezbednosni rizik, pa je važno obezbediti da u slučaju problema na jednoj virtualnoj mašini, to što manje utiče na ostale virtualne mašine koje se nalaze na istom fizičkom serveru.
- Virtualizacija predstavlja priliku da se poveća bezbednost svih serverskih platformi. Svojstva koja Hyper-V koristi za unapređenje bezbednosti, između ostalih su:
- Omogućava virtualnim mašinama da iskoriste svojstva bezbednosti na nivou hardvera, kao što je bit za onemogućavanje izvršenja (čime se sprečava izvršavanje najčešćih virusa i crva), koji postoji na novijem serverskom hardveru.
- Pruža čvrstu bezbednost zasnovanu na ulogama da bi se sprečila izloženost bezbednih virtualnih mašina u deljenim serverima.
- Integriše svojstva mrežne bezbednosti koja omogućavaju automatski NAT (engl. *Network Address Translation*), mrežnu barijeru i zaštitu politikom mrežnog pristupa (engl. *Network Access Policy*) – karantin.
- Smanjuje površinu izloženu napadima pomoću jednostavne arhitekture.

5.3. KLJUČNE PREDNOSTI HYPER-V TEHNOLOGIJE

■ 5.3.5. Performanse

- Napredak i integrisanje performansi pomoću hardvera projektovanog za virtuelizaciju omogućavaju da Hyper-V virtuelizuje mnogo zahtevnije poslove od ranijih rešenja virtuelizacije i pruži im više resursa za veću skalabilnost. Napredak performansi uključuje:
- Povećanje brzine zahvaljujući jednostavnoj hipervizor-baziranoj arhitekturi sa malo dodatnih opterećenja.
- Podršku za više jezgara, pa svaka virtuelna mašina može da koristi čak četiri logička procesora.
- Ojačana 64-bitna podrška, čime se omogućava da virtuelna mašina izvršava 64-bitne operative sisteme i pristupa veoma velikim količinama memorije (čak do 64 GB po virtuelnoj mašini), čime se omogućavaju poslovi koji zahtevaju više resursa i smanjuju uska grla zbog tehnike straničenja.
- *Mikrokernel hipervizor* - bazirana arhitektura omogućava virtuelnim mašinama da izbace slojeve emulacije i drajvera, bliže sarađujući sa hardverom koji je projektovan za virtuelizaciju.
- Arhitektura visokih performansi za deljenje hardvera koja optimizuje transfer podataka između fizičkog hardvera i virtuelnih mašina.

5.3.6. Nova mikrokernel arhitektura

- **Hyper-V koristi 64-bitnu hipervizor tehnologiju**, da bi Windows Server 2003, Windows Server 2008, određene Linux distribucije i distribucije prilagođene Xeon procesorima mogle kvalitetno da koriste procesore i memoriju u deljenom okruženju, značajno poboljšavajući performanse.
- **Hipervizor-bazirana virtuelizacija** je poslednja faza u evoluciji tehnologije virtuelizacije, koja je počela emulatorima pre 30-ak godina, da bi danas stigla do hardverski podržane, skoro fizičke virtuelizacije.
- Osnovna virtuelizacija (virtuelna mašina *Type 2 - hosted VM*) stvara deblji, sporiji nivo apstrakcije između hardvera i gostujućeg operativnog sistema. Ovaj pristup se naziva ***hosted virtualization***.
- Postoji softver koji upravlja virtuelnim mašinama - *Virtual machine monitor* (VMM) i sve virtuelne mašine rade u okviru VMM

5.3.6. Nova mikrokernel arhitektura

- Uprošćeni primer suvišne upotrebe resursa kod ovog tipa virtuelizacije vidi se kroz zahtev hardveru od strane drajvera gostujućeg operativnog sistema:
 - ✦ 1. Zahtev ide od emuliranog ka virtuelnom hardveru kojim upravlja VMM,
 - ✦ 2. VMM prosleđuje zahtev host operativnom sistemu (domaćinu),
 - ✦ 3. Host operativni sistem prosleđuje zahtev drajveru hardvera,
 - ✦ 4. Drajver upućuje zahtev hardveru.
- Obraćanje se vrši na isti način i u suprotnom smeru.
- Novi, hibirdni sistemi virtuelizacije, uključujući onaj primenjen u *Virtual Serveru*, radi ruku pod ruku sa operativnim sistemom.
- Kod *Type 1* VMM-a, hipervizor je mnogo bliži hardveru, pa se nekad naziva i mašinski nivo.

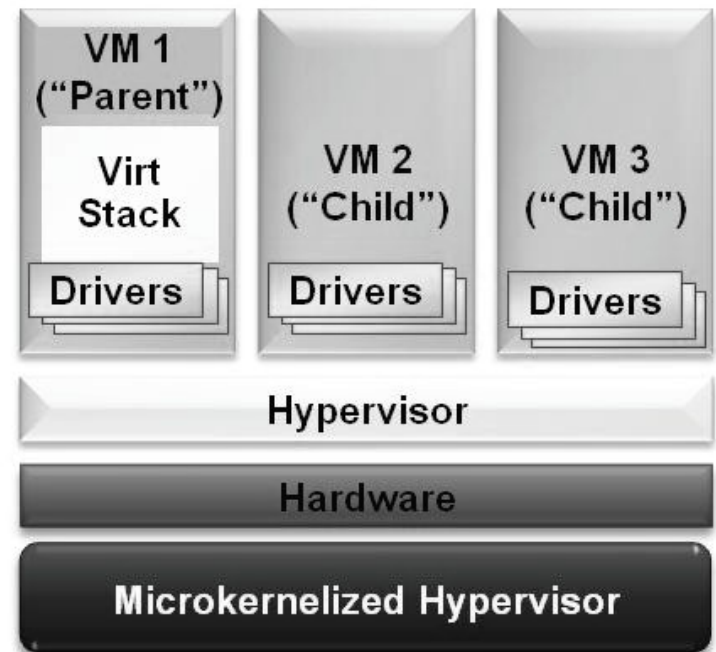
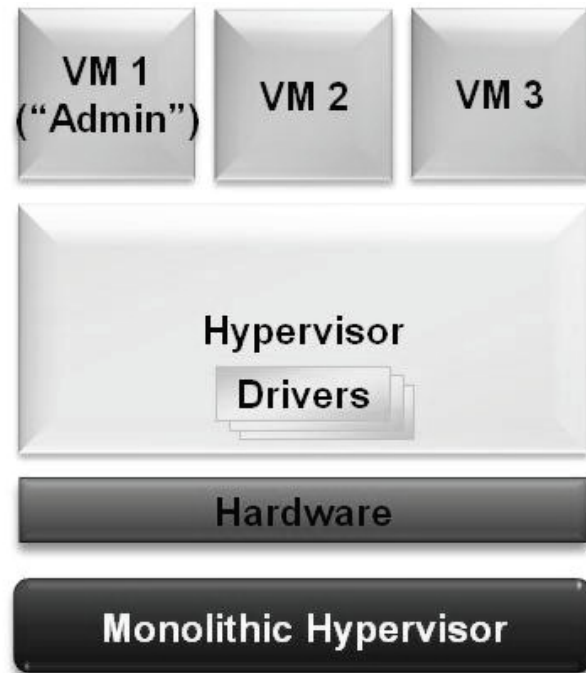
5.3.6. Nova mikrokernel arhitektura

- Postoje dve vrste hipervizor arhitekture
 - ❖ monolitna (*Monolith*) arhitektura
 - ❖ mikrokernel (*Microkernel*) arhitektura
- **Monolitni hipervizor** model i dalje sadrži veliki programski kod između hardvera i virtuelnih mašina, jer softver za virtuelizaciju emulira hardver gostujućim operativnim sistemima.
- Kada gostujući operativni sistem uputi zahtev hardveru kroz drajver odvija se sledeće:
 - ❖ 1. Emulirani hardver VMM-a presretne zahtev,
 - ❖ 2. VMM direktno prosleđuje zahtev drajveru, preskačući suvišne korake,
 - ❖ 3. Drajver prosleđuje zahtev hardveru.
- Ovakav pristup, nazvan monolitni hipervizor, uključuje drajvere hardvera u hipervizoru. Primer za ovo je VMWare ESX Server.

5.3.6. Nova mikrokernel arhitektura

- Windows 2008 Server Hyper-V koristi **mikrokernel model hipervizora**.
- Kod ovakvog pristupa, jedini nivo razdvajanja između gostujućeg operativnog sistema i hardvera je **hipervizor** sa mogućnošću jednostavnog particionisanja.
- Hipervizor koristi samo sopstvene drajvere.
- Pored poboljšanih performansi, povećana je sigurnost kroz minimizovanje izloženosti sistema napadima.
- Drajveri za deljenje hardvera **su deo operativnog sistema** domaćina, što omogućava pristup širokom spektru drajvera već napisanih za Windows operativni sistem

5.3.6. Nova mikrokernel arhitektura



■ Slika Modeli hipervizora

- **Monolitni hipervizor** sadrži drajvere kao deo aplikacije.
- **Mikrokernel hipervizor** u osnovi sadrži samo neophodne komponente VMM-a, iskorišćavajući hardversku virtuelizaciju i istovremeno smanjujući izloženost napadima sigurnijom arhitekturom.

5.3.7. Iskorišćavanja hardvera prilagođenog virtuelizaciji

- Nova generacija 64-bitnog serverskog hardvera uključuje procesore prilagođene virtuelizaciji:
 - ◆ **Intel VT (engl. *Virtualization Technology*)**
 - ◆ **AMD Virtualization (AMD-V)**
- omogućavaju mehanizme upravljanja memorijom i hardverom koje bi inače implementirao VMM softver

5.3.7. Iskorišćavanja hardvera prilagođenog virtuelizaciji

- **Hyper-V zahteva procesor sa hardverski podržanom virtuelizacijom**, omogućavajući efektivniju virtuelizaciju i bolje performanse. Sa mogućnostima novih procesora i novom hipervizor-baziranom arhitekturom softvera za virtuelizaciju, Hyper-V približava virtuelizovane aplikacije hardveru koliko je god moguće.
- To im omogućava da koriste napredne funkcije procesora sa više jezgara koje su na raspolaganju fizičkim serverima, ali do sada ih virtuelne mašine nisu mogle koristiti.
- Prednosti novog pristupa imaće za posledicu potiskivanje ranijih rešenja za **singleCPU/singleCore** sisteme omogućavajući korišćenje i do 4 jezgra po virtuelnoj mašini.

5.3.7. Iskorišćavanja hardvera prilagođenog virtuelizaciji

- U sledećoj tabeli su prikazane specifikacije i **uporedne karakteristike Microsoft tehnologija** za virtuelne servere.
- *Tabela 2. Uporedne karakteristike i prednosti Hyper-V tehnologije*

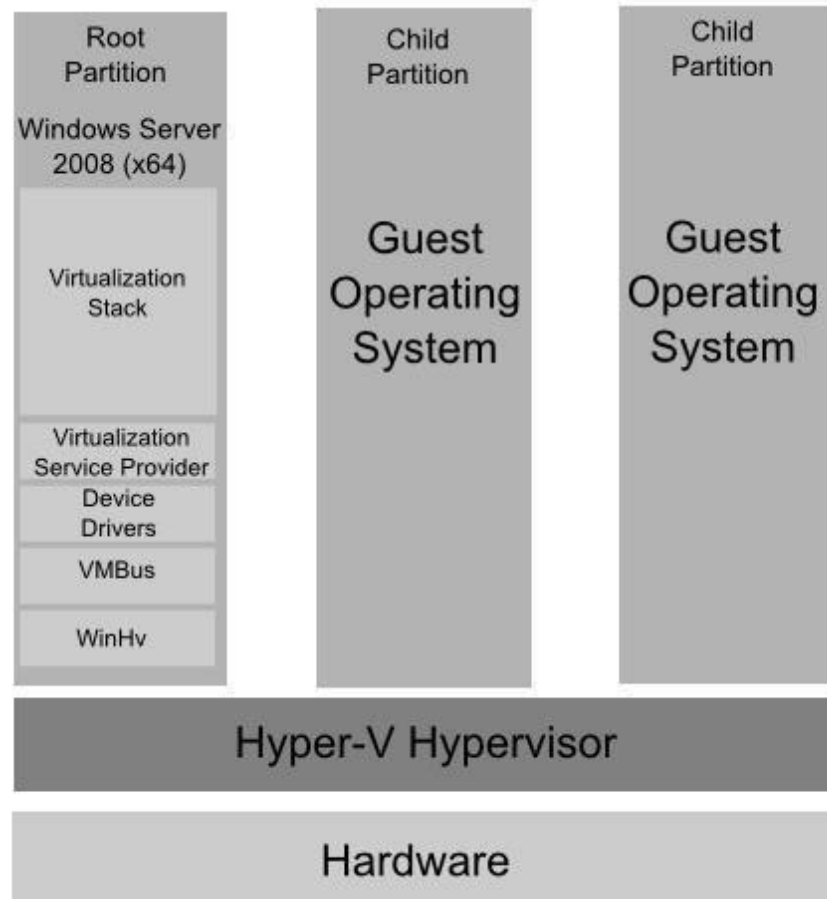
Virtual Server	Hyper-V
Podrška za procesore: 1 procesor / 1 jezgro	Podrška za procesore: Do 4 logička procesora po VM Do 16 procesorskih jezgara fizičke mašine
Tip podržanih virtuelnih mašina: 32-bitne	Tip podržanih virtuelnih mašina: 32-bitne 64-bitne 32-bitne i 64-bitne istovremeno
Maksimalno memorije po virtuelnoj mašini: 3.6 GB	Maksimalno memorije po virtuelnoj mašini: Up to 64 GB

5.4. PRINCIP RADA HYPER-V TEHNOLOGIJE

- Dakle, Hyper-V, poznat i pod razvojnim imenom **Windows Server Virtualization**, je Microsoft-ov sistem virtuelizacije za 64-bitne računare.
- **Hyper-V radi na principu particija.**
- Particija je logička jedinica izolacije, podržana od strane hipervizora, unutar koje se izvršavaju operativni sistemi. Instanca hipervizora mora da ima najmanje jednu roditeljsku (engl. *root*) particiju, na kojoj je instaliran Windows Server 2008. Virtuelizacioni stek pokreće roditeljsku particiju i ima direktan pristup računarskom hardveru.
- **Roditelj-particija kreira dete-particiju**, koje onda mogu da prime gostujuće operativne sisteme.

5.4. PRINCIP RADA HYPER-V TEHNOLOGIJE

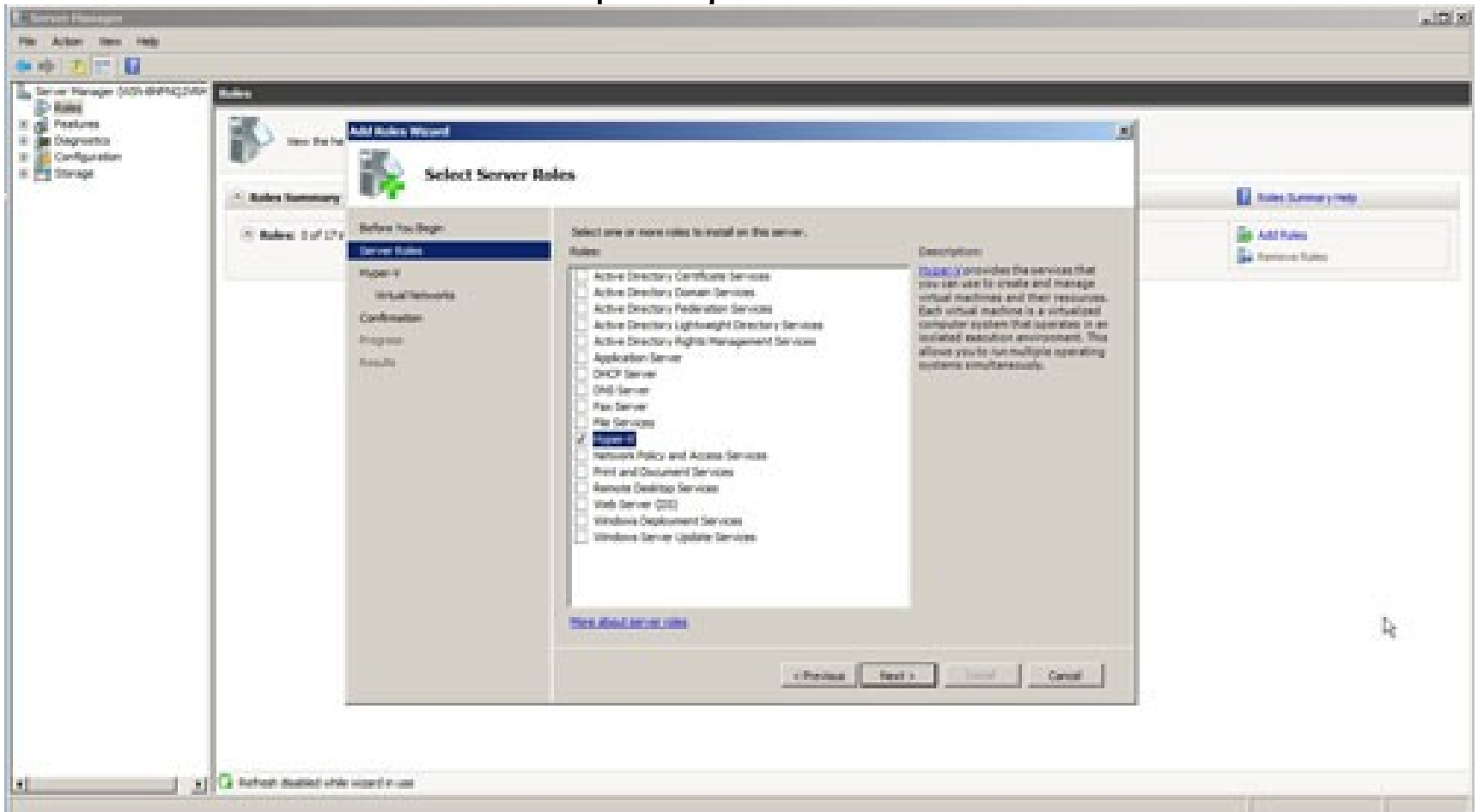
- Na sledećoj slici je prikazana **arhitektura Hyper-V tehnologije** sa particijama.



- *Slika 5.6. Microsoft Hyper-V*

5.4.1. Instalacija Hyper-V role

- Hyper-V se nalazi u okviru Windows Servera 2008 R2, instalira se **kao rola iz Server Manager-a**, pa je posle odatle moguće kreirati nove virtuelne mašine i nadzirati postojeće



5.4.1. Instalacija Hyper-V

- Posle instalacije Hyper-V role, dobija se **Hyper-V Manager**, aplikacija koja služi za kreiranje i upravljanje virtuelnim mašinama.
- I kod **Hyper-V Manager-a** se lako kreiraju virtuelne mašine.
- Dovoljno je samo kliknuti na **New Machine** i pokrenuće se dijalog gde se dodeljuje ime i lokacija virtuelnoj mašini, posle čega slede dijalozi za dodeljivanje memorije, odabir virtuelne mreže, i kreiranje/biranje hard diska i instalacionog medija koje će virtuelna mašina koristiti.
- Klikom na dugme **Finish** virtuelna mašina je kreirana, posle čega se može pristupiti naprednijim opcijama, gde se može odrediti broj procesora/jezgara koje će virtuelna mašina koristiti, dodati još jedan hard disk, mrežna karta i sl.

5.4.1. Instalacija Hyper-V

- **Posle ovih podešavanja**, potrebno je pokrenuti i konektovati se na virtuelnu mašinu (opcije **Start i Connect**) da bi se pokrenula instalacija gostujućeg operativnog sistema.
- **Posle instalacije**,
- potrebno je pokrenuti *Integration Services* setup disk
- (iz menija *Action*, koji neretko zahteva instalaciju *Service Pack-a 2*),
- koji poboljšava performanse gostujućih operativnih sistema instalacijom pojedinih drajvera, servisa koji kontrolišu stanje virtuelnih mašina, sinhronizuje vremena između matičnog računara i virtuelnih mašina

5.5. HYPER-V SPECIFIKACIJE

- **Matični operativni sistem - Hyper-V rola** se može instalirati na **Windows Server 2008, Windows Server 2008 R2** i to na **Standard, Enterprise i Data center verziju**. Na Web i Foundation verzije nije moguće instalirati ovu Hyper-V rolu.
- **Procesor** - Gore pomenuti operativni sistemi su 64-bitni operativni sistemi i mogu se instalirati samo na računare koji imaju 64-bitne procesore. Hyper-V nije moguće instalirati na 32-bitne verzije Windows Servera. Procesor mora da podržava hardversku virtuelizaciju.
- **RAM memorija** - Minimalno 2 GB (Svaki virtuelni operativni sistem zahteva sopstvenu memoriju). Maksimum podržane memorije za Windows Server 2008 R2 (Standard) je 32 GB, dok je za Enterprise i Datacenter verzije maksimum podržane memorije 2 TB.
- **Prostor na hard disku** - Instalacija Windows Server 2008 R2 (sve verzije), zahteva 8 GB prostora na hard disku + prostor za gostujuće operativne sisteme.

5.5. HYPER-V SPECIFIKACIJE

■ Gostujući operativni sistemi:

- ❖ Windows Server 2008 R2 podržava operativne sisteme **do 4 CPU** (1, 2 i 4 core)
- ❖ Windows Server 2008 R2 može da ugosti **do 128** gostujućih operativnih sistema. Hyper-V podržava i 32-bitne i 64-bitne operativne sisteme.

■ Podržani operativni sistemi su:

- ❖ Windows Server 2008 x86/x64 SP1/SP2 i R2
- ❖ Windows HPC Server 2008
- ❖ Windows Server 2003 x86/x64 SP2 i R2 SP2
- ❖ Windows 2000 Server SP4 i Advanced Server SP4
- ❖ Windows 7 (izuzev Home izdanja)
- ❖ Windows Vista SP1/SP2 (izuzev Home izdanja)
- ❖ Windows XP Professional SP2/SP3 i x64 SP2
- ❖ SUSE Linux Enterprise Server 10 SP1/SP2 i 11
- ❖ Red Hat Enterprise Linux 5.2/5.3/5.4 x86/x64