

## VIRTUELIZACIJA-HYPER V VIRTUALIZATION-HYPER V

Nenad Petrović  
*Nacionalna Služba za zapošljavanje*

**Sadržaj** –Virtualizacija je tehnološka inovacija koja omogućava stručnim IT menadžerima da razvijaju kreativna rešenja u poslovnom procesu. Uvođenjem tehnologije virtualizacije servera tj. prenošenjem raznovrsnih fizičkih servera u virtualne mašine u okruženju u kome se upravlja sa jednog mesta je sve popularnija opcija. U ovom radu predstavljen je jedan od mogućih načina virtualizacije primenom HYPER V tehnologije. HYPER V je veoma tanak operativni sistem. Dizajniran je korišćenjem 64-bitne tehnologije, smešten u sloju između operativnog sistema i hardvera, a koji kao takav omogućava da više virtualnih mašina pristupa istoj fizičkoj memoriji i procesoru bez konflikta. Primenom ove tehnologije uz korišćenje virtualizacije sa klasterovanjem i „ live migration“ opcijama postižu se efekti od kojih možemo izdvojiti: konsolidacija i efikasno korišćenje postojećih resursa, smanjenje broja fizičkih servera, smanjenje kompleksnosti IT infrastrukture, povećanje pouzdanosti, jednostavna i jeftina administracija, visoka otpornost na otkaze fizičke infrastrukture, smanjenje troškova električne energije .....

**Abstract** - Virtualization is a strategic trend of technological innovation that enables professional IT managers to develop creative solutions to business processes. The introduction of server virtualization technology that is transferring various physical server into virtual machines in the environment which are managed from one place is a more popular option. In this paper was presented one of the possible ways virtualization using Hyper V technology. Hyper V is a very thin operating system designed using a 64-bit technology, resides between the operating system and the hardware, that allows multiple virtual machine to access same physical memory and cpu resources without conflict. Application of this technology along with using option CLUSTERING AND LIVE MIGRATION achieved the following effects: consolidation and efficient use of existing resources, reducing the number of physical server, increase reliability, simple and cheap administration, high resistance to denounce physical infrastructure, reduce the costs of electricity for power and cooling.....

**Ključne reči:** Virtualizacija, virtualna mašina, hyper v, operativni sistem, memorija, procesor, IT infrastruktura

### 1. UVOD

Ubrzani razvoj tehnologije u današnje vreme je doveo do toga da informacioni sistem trpi veliki pritisak u pogledu upravljanja i podrške sve raznovrsnijoj tehnologiji. U tom smislu osnovni pravac ka kome IS teži je smanjenje troškova uz zadržavanje pouzdanosti i bezbednosti čitavog sistema. Posmatrajući današnji datacentar, možemo uočiti da on postaje sve složeniji sistem, u kome razne vrste servera, operativnih sistema i aplikacija stupaju u interakciju sa raznim desktop i mobilnim uređajima.

U cilju smanjenja troškova održavanja, optimizaciji, povećanju stepena iskorišćenja i povećanju stepena dostupnosti neophodno je primeniti jednu od tehnologija a to je upravo HYPER V.

HYPER V predstavlja značajnu komponentu Microsoft-ove strategije virtualizacije sa ciljem samoupravljanja i samoodržavanja. U tom cilju Microsoft je razvio tehnologiju HYPER V, virtualizaciju sa integrisanim upravljanjem tj. mikrokernelizovanom hypervizor arhitekturom. Hyper V se pojavljuje kao rola u okviru 64-bitnog Microsoft Windows server 2008 operativnog sistema, sa visokim stepenom bezbednosti od mogućeg napada. Tehnologija virtualizacije u mnogome pojednostavljuje IT, na taj način što firme mogu efikasnije da koriste svoju serversku opremu, mrežu i ostale fizičke IT resurse, i na taj način smanje opterećenje, povećaju

iskorišćenost i smanje troškove održavanja, električne energije i sl.

### 2.INSTALACIJA I KONFIGURACIJA

Zahteve u pogledu instalacije možemo svrstati u nekoliko kategorija:

#### a) Procesor

Hyper V zahteva 64-bitne procesore sa Hardware Assisted Virtualization (HAV) I Hardware Based Data Execution Prevention (DEP). Za utvrđivanje ispunjenosti navedenih uslova postoje programi od kojih možemo izdvojiti SecureAble. Rezultat rada navedenog programa prikazan je na slici 1.



Sl.1. Program za utvrđivanje mogućnosti za HYPER V

Različiti proizvođači daju i različite oznake za HAV. Tako na primer Intel ima oznaku ( VT), dok AMD procesori imaju oznaku ( AMD-V).Bitno je istaći da ovu funkciju pre instalacije moramo enable-ovati u BIOS-u. DEP takođe ima različite oznake koje se razlikuju u zavisnosti od proizvođača. Naime kod Intela ova funkcija ima oznaku ( XD) a kod AMD ima oznaku ( NX).Ova komponenta ima ulogu da zaštiti system HYPER V od zlonamernih kodova. S obzirom da se više Operativnih sistema oslanja na hypervisor, ova funkcija je od presudnog značaja za stabilnost sistema.

b) Diskovi

Bilo koji storage uređaj koji je definisan u katalogu Windows server može da radi sa HYPER V virtuelizacijom.To uključuje SCSI, SAS, FC i iSCSI storage uređaje.

c) Mreža

HYPER V podržava sve drajvere koji su podržani pod Windows server 2008 sistemom. HYPER V podržava Ethernet adaptere brzine 10, 100, 1000 pa čak i 10 gigabitne adaptere.Treba naglasiti da ne podržava ATM i TokenRing adaptere, kao i wireless ( 802.11). U toku same instalacije kreiraju se virtuelni adapter ili virtuelni switch-evi za svaki od prisutnih fizičkih adaptera.Preporuka je da se samo jedan adapter koristi za formiranje virtuelnog switch-a.

d) Softver

HYPER V je rola u okviru Windows 2008 servera I prisutan je u 64-bitnoj ediciji iz više razloga od kojih možemo izdvojiti:

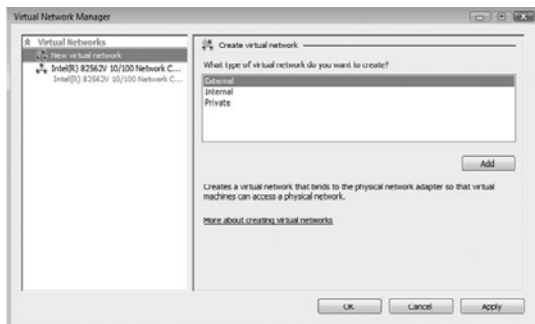
- Kernel address space- obezbeđuje se mnogo više adresnog prostora
- Large amount of host memory- HYPER V podržava do 2 TB memorije u verziji Enterprise 2008

Kada govorimo o softveru neophodno je definisati razlike između različitih edicija koja je data na slici 2

	WINDOWS SERVER 2008 STANDARD	WINDOWS SERVER 2008 ENTERPRISE	WINDOWS SERVER 2008 DATACENTR
Processor sockets supported	4	8	64
Memory	32GB	2TB	2TB
Virtual Imagerrights	1	4	Unlimited
Falloverclustering	Notincluded	Included	Included

Sl.2. Razlike između verzija Windows 2008

Nakon instalacije Windows 2008 server operativnog sistema, uključujući i instalaciju svih drajvera, i verifikacije stanja sistema prelazi se na instalaciju HYPER V role.HYPER V se instalira iz konzole Server Manager izborom role u navigacionom panelu prikazanom na slici 3.

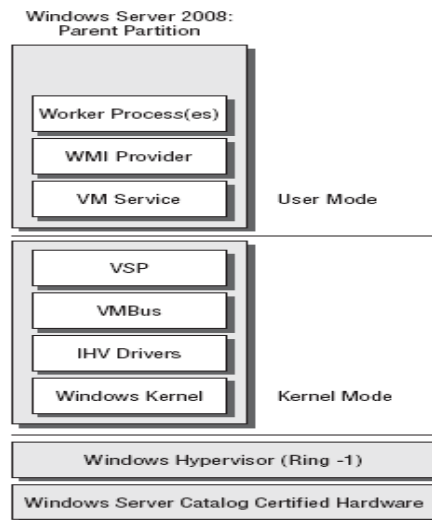


Sl.3.Virtual Network Manager

Preporuka je da na server instaliramo samo rolu HYPER V ukoliko navedeni server treba da ima ulogu platforme za virtuelizaciju.Pre same instalacije HYPER V role, neophodno je stvoriti osnovne preduslove kao što su:

- Verifikacija OS verzija 64-bitna
- Uključena opcija HAV i DEP
- Enable opcije u BIOSu za podršku virtuelizaciji

Nakon ove provere pristupamo procesu instalacije role iz konzole Managament Server, pri čemu obavezno restartujemo server.Prilikom prvog podizanja operativnog sistema, pojaviće se poruka o završetku instalacije nakon čega HYPER V postaje hypervisor između hardware-a i operativnog sistema kao na slici 4.



Sl.4. Arhitektura Win 2008 sa HYPER V

Pored navedenog tipa instalacije postoje jos tri modela:

- Čista instalacija HYPER V
- Update sa beta verzije
- Instalacija na Windows Core 2008

Nakon instalacije prelazimo na proces konfigurisanja podizanjem HYPER V manager konzole. Konzola je centralno mesto sa koga je moguće realizovati kreiranje nove virtuelne mašine, konfigurisanje parametara, kreiranje novih virtuelnih diskova, virtuelnih mreža i sl. HYPER V Manager Consola je podeljena u tri dela kao što je prikazano na slici 5.



Sl.5. HYPER V Manager Console

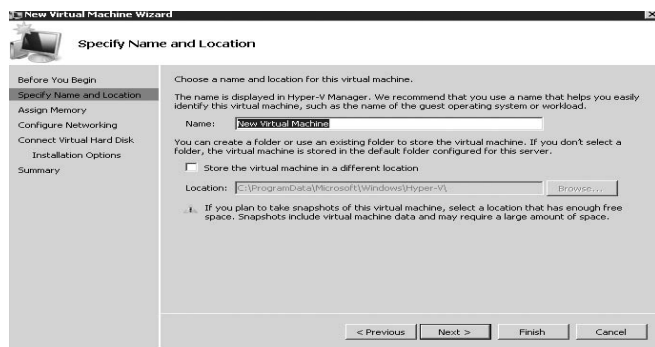
U levom delu konzole se definišu svi prisutni hostovi HYPER V. Za dodavanje novog hosta neophodno je desnim klikom na HYPER V Manager text izabrati opciju Connect to server. Nakon unosa imena hosta pojaviće se nova instanca u kojoj se može raditi podešavanje svih dostupnih funkcija. Centralni deo konzole je podeljen u tri dela : u gornjem delu se nalaze sve prisutne VM registrovane na selektovanom hostu. U ovom delu se mogu dobiti i informacije o stanju VM, procesoru, vremenu aktivnog stanja kao i informacije o akcijama na VM.

U srednjem delu konzole se nalazi snapshot kojom snimamo postojeće stanje VM u određenom vremenskom trenutku. Opcija je veoma pogodna za test centre jer se može definisati neograničen broj snimljenih stanja VM i jednostavan prelazak sa jednog stanja na drugo i obrnuto. U donjem delu konzole su informacije o vremenu kada je VM postavljena kao i dodatne napomene.

U desnom delu konzole definisane su opcije koje određuju sve moguće akcije koje možemo primeniti nad hostom HYPER V. Tu se nalaze opcije za kreiranje VM, konfigurisanje storage, startovanje, stopiranje VM i druge opcije.

#### a) Kreiranje nove VM

Kreiranje virtuelne mašine se može obaviti korišćenjem Wizarda New Virtual Machine.

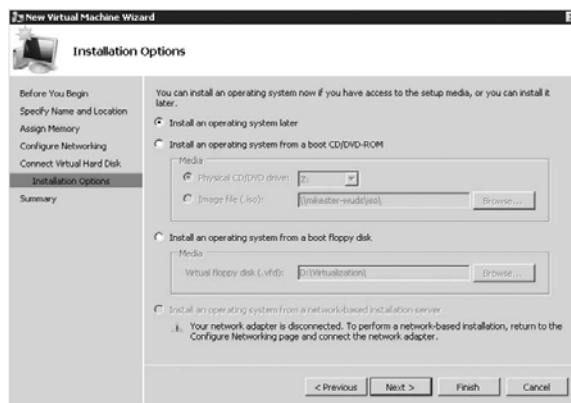


Sl.6. Wizard za kreiranje VM

U novoj maski u polju Name unosimo ime virtuelne mašine i navodimo lokaciju na kojoj će se smestiti fajlovi koji definišu VM. Bitno je naglasiti da se logičko ime može razlikovati od imena mašine definisano u okviru operativnog sistema. Konfiguracioni fajlovi virtuelne mašine imaju ekstenziju .BIN i .VSV, stime da se .BIN fajlovi koriste prilikom uključivanja VM i odgovaraju veličini dodeljene memorije. Nakon konfigurisanja memorije definišemo i mrežne adaptore tj ( Switch) koji će koristiti virtuelne mašine. U sledećem koraku Connect Virtual Hard Disk definišemo storage tj lokaciju na kojoj će biti instaliran OS konkretne VM. Postoje tri mogućnosti:

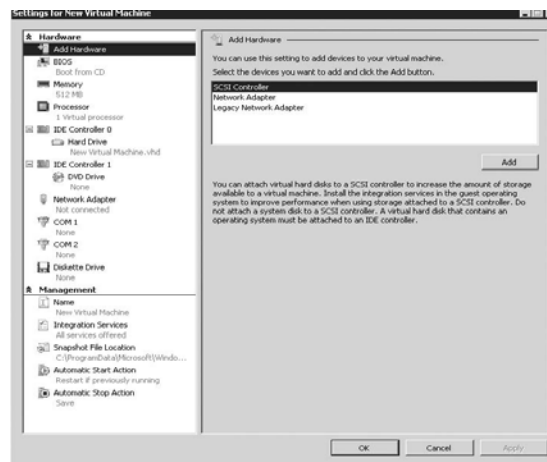
- Create Virtual Har Disk : U ovoj opciji kreiramo novi VHD fajl za instalaciju OS pri čemu se radi o dinamičkim diskovima. Ukoliko želimo da definišemo Fixed disk, isti možemo kreirati nakon završetka Wizarda.
- Use an Existing Virtual Hard Disk: Ovom opcijom ukazujemo da koristimo VHD fajl koji je već kreiran
- Attach a Virtual Hard Disk: Ovu opciju biramo ukoliko fajlove VM želimo da smestimo na fizički disk.

Nakon definisanja storage prelazimo na korak u kome preko wizarda biramo tip instalacije , pri čemu su mogući tipovi prikazani na slici 7.



Sl.7. Opcije instalacije OS virtuelne mašine

Nakon završetka wizarda moguće je dodatno podešavati VM korišćenjem opcije Virtual Machine Settings. Sama konzola je podeljena u dva dela hardware i management.



Sl.8. Konzola za podešavanje parametara VM

Jedna od bitnih stvari o kojima moramo voditi računa prilikom konfigurisanja VM je i izbor tipa mreže. Naime razlikujemo tri tipa mreže u virtuelnom okruženju:

- Internal ( definiše komunikaciju između VM i adaptera samog hosta)
- External ( definiše komunikaciju između VM koji pripadaju različitim hostovima)
- Private ( definiše komunikaciju između VM u okviru jednog hosta)

### 3. MICROSOFT SYSTEM CENTAR

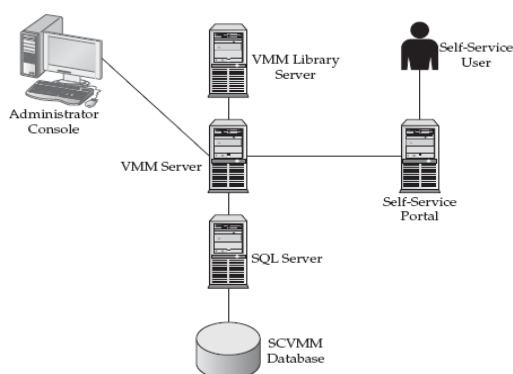
Microsoft system centar predstavlja skup proizvoda namenjenih management-u virtuelizovanog okruženja. Sastoji se od četiri proizvoda:

- a) System Centar Configuration Manager ( SCCM)
- b) System Centar Operation Manager ( MOM)
- c) System Centar Data Protection Manager
- d) System Centar Essentials

Jedan od bitnih alata za upravljanje virtuelizovanim okruženjem je System Centar Virtual Machine Manager 2008 ( SCVMM). To je Microsoftov alat za centralizovano upravljanje hostovima i virtuelnim mašinama. Prednosti koje ostvarujemo primenom ovog sistema su brojne i to:

- Multi Vendor support: Sa SCVMM je moguće upravljati Microsoftovim ili VMwareExc okruženjem sa jednog mesta
- Host and Virtual machine management: obezbeđuje brz i jednostavan prelazak na virtuelne mašine ili host
- Intelligent placement: opcija kojom utvrđujemo performanse hosta i virtuelne mašine, a u cilju određivanja hosta sa najboljim performansama
- Library management: opcija koja omogućava proces čuvanja fajlova koji se odnose na template VM, virtuelne diskove, skripove... Takođe ima važnu ulogu kod integracije SCVMM i SAN u slučaju velikih ISO fajlova.
- Migration: je opcija koja omogućava migraciju fizičke mašine u virtuelnu ( P2V) ili virtuelne u virtuelnu (V2V)
- Self -service Portal: komponenta koja omogućava korisnicima sistema da upravljaju pristupom i promenama na VM
- Centralized monitoring and reporting: SVMM poseduje GUI komponentu kojom se pojednostavljuje nadgledanje i formiranje izveštaja o stanju VM
- Physical Resource Optimization: ova komponenta nam ukazuje da li virtuelna infrastruktura radi u optimalnom režimu
- Failover Cluster Integration: omogućava da se virtuelna mašina jednostavno i brzo migrira sa jednog klaster noda na drugi
- Power shell automation: SCVMM podržava Power shell za automatizaciju brojnih zadataka.

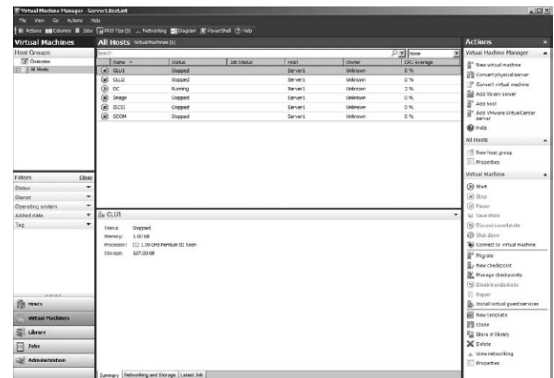
SCVMM se sastoji iz nekoliko komponenti. Sve te komponente se instaliraju na jednoj mašini ali takođe mogu biti raspoređene i na više server.



Sl.9. Komponente SCVMM

Virtual Machine Manager Server je osnova SCVMM. Pristup VMM server moguće je vršiti preko administrativne konzole, Power shell-a ili Web Site. VMM server predstavlja skup servisa koji obezbeđuje izvršavanje komandi i transfer fajlova u komunikaciji između komponenata SCVMM i hosta. SQL server se koristi kao baza za čuvanje informacija o konfiguraciji i performansama SCVMM-a.

Administrativna konzola je GUI interfejs koji se instalira automatski sa instalacijom SCVMM. Koristi se za upravljanje hostom, library serverom, konfiguracijom i VM-ama. Uz pomoć konzole administrator može da stopira, startuje ili restartuje VM, kao i da formira i klonira template VM. Jedna takva konzola prikazana je na slici 10.



Sl.10. Administrativna konzola SCVMM

Sel-service portal je web site preko koga administrator upravlja virtuelizovanim okruženjem.

Važna stavka je delegacija prava u kojoj autorizovan korisnik ima mogućnost upravljanja nad VM, što je jako bitno za test centre. SCVMM Library server je centralni repozitorijum svih korišćenih VM, ISO fajlova. Server na kome je instaliran SCVMM po defaultu postaje i Library server. U Enterprise okruženju Library stores se instalira na svakom datacentru kako bi se smanjilo opterećenje Wan linkova.

#### 4. SYSTEM CENTAR OPERATIONS MANAGER 2007

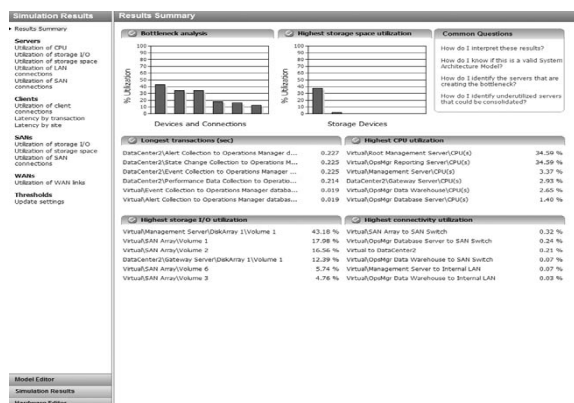
je sistem koji ima više funkcija : utvrđivanje stanja sistema, obezbedenja alerta, monitoring infrastrukture, automatske taskove za svaku od virtuelizovanih aplikacija...Sastoji se iz nekoliko komponenti i to

- a) Core components: se koristi za utvrđivanje funkcionalnosti obezbeđujući alert, report, monitoring kao i sistem modeliranja dostupnosti
- b) SCOM Database: je prva i najbitnija komponenta koja se inicijalno instalira u svim management grupama. Baza se instalira na Microsoft SQL server 2005 SP2, a sadrži podatke o konfiguraciji svih management grupa.
- c) ROOT Management server: je prvi management server u management grupama a koristi se za administraciju konfiguracije i komunikacije između agenata, kao i kontrolu komunikacije sa SCOM Database-om.
- d) Operations Console: je konzola koja obezbeđuje jedinstven interfejs preko koga se obavlja interakcija sa SCOM. Na konzoli se nalaze informacije o SCOM reportima, pregled, kontrolu, taskove za administraciju SCOM-a, kao i sistem za kastimizaciju istog. Da bi useri mogli da pristupe konzoli neophodno je userski account iz Aktivnog direktorijuma dodeliti SCOM roli. Tako na primer moguće je dodeliti dozvole na osnovu kojih će određeni useri moći da kontrolišu i upravljaju određenim VM i hostovima u okviru HYPER V.
- e) Agent : je servis koji administrator distribuira hostovima koje želimo da nadgledamo, a koji prikupljene informacije o stanju hostova dastavljaju management server

f) Management packs: sadrži informacije o aplikaciji tako da u kombinaciji sa agentom SCOM dobija informacije i o stanju aplikacije

Pre same instalacije SCOM-a neophodno je utvrditi optimalan broj hostova koje će SCOM nadgledati. Tool koji to omogućava je System Centar Capacity Planer 2007. Ovo je alat koji uz pomoć wizarada daje relevantne podatke o testu infrastructure koju želimo da implementiramo. Nakon download i instalacije SCCP 2007 pojavice se inicijalni ekran System Centar Capacity Planer.

U okviru Capacity models potrebno je izabrati System Centar Operation Mode u padajućoj listi a zatim kliknuti na opciju Create New Capacity. U sledećoj maski unosimo informacije o imenu modela, broju HYPER V hostova. Nakon ovog odabira prelazimo na korak određivanja broju mrežnih switcheva koji odgovaraju stvarnom broju grupa kao i dodeljeni bandwidth. U sledećoj maski definišemo management servere kao i database servere, status, security events i drugo. Nakon odabira i svih prethodnih podešavanja dobijamo kompletan pregled rezultata samog tool-a koji je prikazan na slici 11, a takođe i rezultate simulacije na osnovu kojih se donose bitne odluke kod definisanja infrastructure.



Sl.11. Rezultat simulacije

Kao rezultat simulacije možemo dobiti i tzv virtual site topologiju u GUI interfejsu.

## 5. LIVE MIGRATION

Windows server 2008 R2 HyperV donosi novu rolu koja omogućava migraciju VM u toku njihovog rada sa jednog fizičkog hosta na drugi, kao i dodavanje i uklanjanje storage bez prekida rada konkretne VM. Obavlja se u nekoliko koraka:

- Live migration setup: u ovom koraku host kreira TCP konekciju sa destinacionim hostom, čime se obavlja transfer konfiguracionih fajlova VM. Osnova VM se setuje na destinacionom hostu pri čemu se definiše i memorija na destinacionom fizičkom hostu.
- Memory pages: u ovom koraku se memorija dodeljena VM kopira na drugi host, pri čemu je veličina page memory je 4 kilobytes
- Memory pages transferred: transfer parametara memorije izvorne VM. Ova faza zahteva mrežu propusnog opsega 1 GB Ethernet i veće.

- Move storage handle: kopiraju se vhd fajlovi na destinacioni host.
- Startovanje VM na destinacionom hostu
- Network cleanup: u ovom koraku se šalje informacije switch-u o parametrima TCP VM na destinacionom hostu.

## 6. ZAKLJUČAK

Virtualizacija je nesumnjivo budućnost te postaje nezamenjivi alat koji doprinosi povećanju efikasnosti IT-a. Ključne prednosti su:

### Smanjeni kapitalni izdaci

Hyper-V virtualizacija konsolidacijom obezbeđuje bolje iskorišćenje servera povećavajući stope opterećenja sa 5-15% na 60-80%. Smanjenjem broja fizičkih mašina, smanjuje se trošak nabavke istih, količina prostora potrebnog za smeštaj kao broj resursa za održavanje adekvatnih klimatskih uslova.

### Smanjenje eksploatacionih troškova

Smanjenjem broja fizičkih mašina smanjuje se i potrošnja električne energije. Smanjuju se i troškovi upravljanja kao i administracije pomoću centralnog sistema za nadzor virtualnih mašina.

### Omogućava visoku dostupnost

Virtualizacija omogućuje potpunu zaštitu podataka odnosno neprekidnu dostupnost ključnih servisa i ostalih virtualizovanih aplikacija.

### Dinamička raspodela opterećenja i jednostavnost proširenje

Automatskim seljenjem virtualiziranih mašina sa defektnih ili preopterećenih fizičkih mašina obezbeđuje se distribucija opterećenja i potpuni nadzor ukupnih korišćenih resursa. U slučaju rasta tj potrebe za novim resursima, nove mašine se mogu dodati bez prekida rada.

### Brža prilagodljivost

Virtualizacija obezbeđuje znatno bržu implementaciju novih servisa, sa manje planiranja i znatno manje izdataka, prilagodavajući se bolje na taj način večno promjenjivim uslovima poslovanja.

### Veća sigurnost

Hyper-V virtualizacija obezbeđuje automatizovani sistem upravljanja zakrpama, a mogućnost lagane manipulacije backup-ima u letu, na nivou virtualnog sastava, omogućava veću fleksibilnost u sprovođenju sigurnosti i pouzdanosti čitave infrastructure.

## LITERATURA:

- [1] John Kelbley, *Windows Server 2008Hyper-V, 2009*
- [2] [3] [4] Jason Kappel, *MicrosoftVirtualization with Hyper-V,2009*
- [5] Antony T. Velte, *Windows server 2008 R2 HyperV Live Migration,2009*