Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu



ISPITIVANJE RADA DHCP SERVERA U MREŽI VIRTUELNIH RAČUNARA

– Diplomski rad –

Kandidat: Nebojša Pešić 2008/348 Mentor: doc. dr Zoran Čiča

Beograd, Septembar 2015.

SADRŽAJ

SA	DRŽ A	AJ	1
1.	U	VOD	2
2.	VI	/IRTUELIZACIJA	3
	2.1.	Koncept virtuelizacije	3
	2.2.	RAZLOZI ZA VIRTUELIZACIJU	3
	2.3.	VRSTE VIRTUELIZACIJE	4
	2.4.	Pregled korišćenih alata	6
	2.5.	VMware istorijat	6
	2.6.	VMware karakteristike	7
	2.7.	VMWARE PROIZVODI	7
	2.8.	WIRESHARK	8
3.	A	NALIZA VIRTUELNE MREŽE	10
3.	An 3.1.	NALIZA VIRTUELNE MREŽE Uslovi analize	10
3.	An 3.1. 3.2.	NALIZA VIRTUELNE MREŽE Uslovi analize Scenario testa	10
3.	An 3.1. 3.2. 3.3.	NALIZA VIRTUELNE MREŽE Uslovi analize Scenario testa Instalacija virtuelne mašine	
3.	An 3.1. 3.2. 3.3. 3.4.	NALIZA VIRTUELNE MREŽE Uslovi analize Scenario testa Instalacija virtuelne mašine Podešavanje statičke IP adrese	
3.	A1 3.1. 3.2. 3.3. 3.4. 3.5.	NALIZA VIRTUELNE MREŽE Uslovi analize Scenario testa Instalacija virtuelne mašine Podešavanje statičke IP adrese DHCP	10 10 10 10 10 10 15 17
3.	A1 3.1. 3.2. 3.3. 3.4. 3.5. 3.6.	NALIZA VIRTUELNE MREŽE Uslovi analize Scenario testa Instalacija virtuelne mašine Podešavanje statičke IP adrese DHCP DODAVANJE DHCP role	10 10 10 10 10 15 17 18
3.	An 3.1. 3.2. 3.3. 3.4. 3.5. 3.6. 3.7.	NALIZA VIRTUELNE MREŽE Uslovi analize Scenario testa Instalacija virtuelne mašine Podešavanje statičke IP adrese DHCP Dodavanje DHCP role Podešavanje DHCP-a	10 10 10 10 10 15 17 17 18 21
3.	At 3.1. 3.2. 3.3. 3.4. 3.5. 3.6. 3.7. 3.8.	NALIZA VIRTUELNE MREŽE Uslovi analize Scenario testa Instalacija virtuelne mašine Podešavanje statičke IP adrese DHCP DODAVANJE DHCP ROLE Podešavanje DHCP-a Praćenje rada mreže	10 10 10 10 10 10 10 10 10 15 17 17 18 21 27
3.	An 3.1. 3.2. 3.3. 3.4. 3.5. 3.6. 3.7. 3.8. ZA	NALIZA VIRTUELNE MREŽE Uslovi analize Scenario testa Instalacija virtuelne mašine Podešavanje statičke IP adrese DHCP DODAVANJE DHCP role Podešavanje DHCP role Podešavanje DHCP-a Praćenje rada mreže	10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 1

1.Uvod

Jedna od najznačajnijih prednosti DHCP-a (engl. *Dynamic Host Controller Protocol*) jeste to što olakšava administraciju mreže tako što klijentima koji pristupaju mreži, automatski dodeljuje IP (engl. *Internet Protocol*) adresu. Svaki uređaj koji je baziran na TCP/IP (engl. *Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) mora posedovati jedinstvenu IP adresu da bi mogao da pristupi mreži.

Rad se bavi ispitivanjem rada DHCP servera u mreži virtuelnih računara. U teorijskom delu rada je opisan sam koncept virtuelizacije, kao i razlozi za njeno korišćenje. Opisan je i korišćeni softver, VMware sa svojim karakteristikama kao i Wireshark, softver za analizu mreže. U praktičnom delu rada prvo je opisan proces virtuelizacije Windows Server 2012 operativnog sistema pod VMware platformom. Cilj rada je instalacija Windows Server-a, koji će imati ulogu DHCP servera koji vrši ulogu automatske distribucije IP adresa svakom klijentu koji pristupi mreži kao i druge potrebne informacije, kao što su subnet maska, gejtvej, itd. Na taj način se umanjuje potreba za administratorima mreže koji ovaj posao obavljaju ručno.

Rad se sastoji iz nekoliko poglavlja. Prvo poglavlje predstavlja uvod u kome se govori o značaju DHCP-a, kao i njegova uloga u računarskim mrežama. Objašnjen je cilj i struktura rada. U drugom poglavlju se govori o samom konceptu virtuelizacije, zašto se ona koristi, kao i vrste virtuelizacija koje danas postoje. Takođe, pokriva alate korišćene za izradu rada kao i njihove glavne karakteristike i prednosti. U trećem poglavlju će detaljno biti objašnjen ceo postupak instalacije neophodnih softvera, kao i svih podešavanja koja su neophodna za uspešno kreiranje željene virtuelne mreže.

2.VIRTUELIZACIJA

2.1. KONCEPT VIRTUELIZACIJE

U najširem smislu, virtuelizacija je koncept kojim se označavaju tehnike i metodi za apstrakciju računarskih resursa. Virtuelizacija je metodologija razdvajanja resursa računara u više zasebnih radnih okruženja, primenom tehnologija kao što su hardversko ili softversko particionisanje, *timesharing*, delimična ili potpuna mašinska simulacija, emulacija i mnoge druge. Mada je definisan kao takav, pojam virtuelizacije nije ograničen samo na particionisanje, razdvajanje nečega na više manjih celina.

Virtuelizacija obuhvata i proces apstrakcije koji je logički suprotan: spajanje više fizički razdvojenih celina u jednu. Na primer, kada se nekoliko hard diskova predstavlja kao jedna logička celina, ili kada je nekoliko računara umreženo da bi se koristili kao jedan veliki računar (*Grid computing, Parallel Virtuel Machine*). Virtuelizacija je danas već dokazana softverska tehnologija koja ima veliki uticaj na IT infrastrukturu i na način na koji se računari upotrebljavaju. Današnji moćni računarski sistemi koji su zasnovani na x86 arhitekturi projektovani su za izvršavanje jednog operativnog sistema i malog broja aplikacija na njemu. Ovo dovodi do veoma slabog iskorišćenja većine računara. Virtuelizacija omogućava pokretanje većeg broja virtuelnih mašina na je jednoj fizičkoj mašini, tako da one dele raspoložive resurse na nekoliko razdvojenih okruženja. Virtuelne mašine mogu istovremeno pokrenuti različite operativne sisteme i različite aplikacije na istom fizičkom računaru. Izrazom Virtuelna mašina (VM) označava se softverska implementacija računara, koja izvršava programe na isti način kao i prava mašina.

2.2. RAZLOZI ZA VIRTUELIZACIJU

Virtuelizacija se danas može koristiti na različite načine. Jedan od njih je udruživanje više korisnika. Međutim, virtuelizacija je pronašla svoje korisnike među programerima koji razvijaju i unapređuju operativne sisteme, jer virtuelizacija pruža veću mogućnost debagovanja operativnog sistema.

Virtuelizacija omogućava korišćenje nekoliko operativnih sistema istovremeno. Ako aplikacija ne radi dobro na najnovijem operativnom sistemu, pomoću virtuelizacije možete koristiti stariju verziju operativnog sistema radi kompatibilnosti. Virtuelizacija omogućava ograničavanje i praćenje korišćenja resursa kako bi se povećala iskorišćenost postojećih resursa.

Ako hoćemo da testiramo neki operativni sistem bez preinstalacije postojećeg operativnog sistema, koristićemo virtuelnu mašinu. Takođe, efikasnost i dostupnost IT resursa se poboljšava korišćenjem virtuelizacije. Krajnjeg korisnika VMware-ovog softvera će najviše zanimati finansijski aspekt korišćenja virtuelizacije. Prema nezvaničnom istraživanju, troškovi za hlađenje i potrošnju energije se umanjuju za 50 do 70 procenata. Tu je i fleksibilnost servera,

brzo prilagođavanje promenama na tržištu kao i poboljšane *security* opcije. Korišćenjem virtuelizacije se eliminiše stari "one server one application" model i omogućava se pokretanje više virtuelnih mašina na jednoj fizičkoj mašini [1].

2.3. VRSTE VIRTUELIZACIJE

1) Virtuelizacija hardvera [2]

Hardverska ili platformska virtuelizacija se odnosi na kreiranjevirtuelnih mašina koje se ponašaju kao fizički računar sa operativnim sistemom.

Različiti tipovi hardverske virtuelizacije su nabrojani:

- a) **Puna (nativna) virtuelizacija** skoro kompletna simulacija stvarnog hardvera. Operativni sistem gosta ne mora biti modifikovan da bi se izvršavao u ovom okruženju.
- b) **Parcijalna vrituelizacija** samo deo okruženja je simuliran. Operativni sistem gosta potencijalno treba modifikovati da bi se izvršavao u ovom okruženju.
- c) **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.

2) Virtuelizacija na nivou operativnog sistema

Ovakav tip virtuelizacije omogućava 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. *Virtuel Desktop Infrastructure*, VDI) je naprednija forma hardverske virtuelizacije gde korisnik interaguje sa udaljenim desktopom domaćina preko mreže koriste i 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:

- a) Virtuelizacija operativnog sistema
- b) Virtuelizacija aplikacija hostovanje aplikacija u okruženju odvojenom od potpornog operativnog sistema
- c) Virtuelizacija servisa koristi se obično za potrebe bržeg testiranja

5) Virtuelizacija memorije

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

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:

- a) Virtuelizacija blokova označava logičku apstrakciju (separaciju) logičkog prostora (particije) od fizičkog prostora. Ovakva separacija pruža ogromnu fleksibilnost u administraciji ovakvih sistema.
- b) 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 omogućava optimizaciju skladištenja, konsolidaciju kao i neprekidne migracije fajlova.

Ovde takođe spadaju:

- c) Distribuirani fajl sistemi sistemi koji omogućavaju 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.
- d) Hipervizorski softver za skladištenje

7) Virtuelizacija podataka

Postoje dva tipa ove klase virtuelizacije:

- a) 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.
- b) Virtuelizacija baza podataka označava razdvajanje na nivou baza podataka koje se nalazi između aplikacionog nivoa i nivoa sistema za skladištenje. Postoje dva pristupa virtuelnom particionisanju baza podataka:
- c) Potpuno deljeni sistemi (engl. *Shared All Databases*) arhitektura u kojoj svi čvorovi koji izvršavaju sistem za upravljanje baza podataka u klasteru pristupaju jednoj particiji.
- d) 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:

a) Eksterna - u kojoj se lokalne mreže kombinuju ili dele u virtuelne mreže sa ciljem postizanja efikasnosti kod velikih korporativnih mreža. Glavne tehnologije su mrežni svičevi 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.

b) Interna - koja se koristi na jednom sistemu sa virtuelnim mašinama i pseudo interfejsima, kako bi se kreirala virtuelna interna mreža na jednom serveru.

2.4. PREGLED KORIŠĆENIH ALATA

Područje rada je zasnovano na Windows operativnim sistemima: Windows Server 2012 R2, Windows XP i Windows 7 64 bit verzije. Za hosta je izabran Windows 7 64 bit operativni sistem. U okviru VMware softvera, prvo je instaliran Windows Server 2012 R2, koji će imati ulogu DHCP servera, a zatim i dve pomenute verzije Windows OS-a koje će u ovoj simulaciji predstavljati klijente virtuelne mreže, koji će dobiti neophodne parametre od DHCP servera. Wireshark softverom se utvrđuje da je uspešno obavljen proces dodeljivanja IP adrese, poznatiji kao DORA (*Discover, Offer, Request, Accept*), koji je prikazan na slici 2.1.



Slika 2.1. DORA proces u okviru DHCP protokola

2.5. VMWARE ISTORIJAT

Kompanija VMware Inc. je provajder softvera za virtuelizaciju [3]. Osnovana je 1998. godine i nalazi se u Palo Altu, Kalifornija. Većinski vlasnik preduzeća je EMC korporacija. Godine 1998, preduzeće su osnovali Dajana Grin, Mendel Rosenblum, Skot Divajn, Edvard Vang i Eduard Bugnion.

VMware isporučuje svoj prvi proizvod, VMware Workstation, 1999. godine i ulazi na tržište servera 2001. godine sa VMware GSX Serverom (*hosted*) i VMware ESX Serverom (*hostless*). Godine 2003. VMware je pokrenuo VMware Virtuel Center, VMotion i Virtuel SMP tehnologiju. 64-bitna podrška se pojavila 2004. godine. Iste te godine kompaniju kupuje EMC korporacija. U avgustu 2007. godine EMC korporacija objavljuje 10% akcija kompanije VMware u inicijalnoj ponudi na njujorškoj berzi. Vrednost akcije bila je 29 dolara i ponuda je zatvorena kada je akcija dostigla vrednost od 51 dolar. 8. jula 2008. godine, jedan od osnivača kompanije WMware, predsednik i izvršni direktor Dajana Grin bila je neočekivano otpuštena od strane upravnog odbora te kompanije i zamenjena Polom Martizom, penzionisanim

veteranom Microsoft-a, koji je vodio poslovnu jedinicu. 10. septembra 2008. godine, Rozenblum, glavni naučnik kompanije, podneo je ostavku. Septembra 2008. godine VMware je objavio da sarađuju sa kompanijom Cisco, u cilju nalaženja zajedničkih rešenja. Jedan od prvih rezultata ove saradnje je Cisco Nexus 1000V, distribuirani virtuelni softverski svič koji će biti integrisana opcija u VMware infrastrukturi. Kompanija VMware je kupila Tungsten Graphics, kompaniju sa jezgrom stručnosti u razvoju 3D grafike.

Avgusta 2009. VMware je najavio kupovinu SpringSource, kompanije koja je lider u oblasti preduzetništva, razvoja veb aplikacija i menadžmentu. Kupovina je viđena kao strateški potez kompanije VMware u cilju da postane lider u pružanju softverskih usluga.

2.6. VMWARE KARAKTERISTIKE

VMware softver omogućava potpuni virtuelni hardverski skup za gostujući operativni sistem. VMware softver virtuelizuje hardver za video adpter, mrežni adapter i hard disk adapter. VMware virtuelna mašina postaje vrlo prenosiva između računara, jer svaki domaćin izgleda gotovo identično kao gost. U praksi, sistem administrator može zaustaviti operacije gostujuće virtuelne mašine, premestiti ili kopirati na drugi fizički kompjuter i tamo nastaviti izvršenje upravo u trenutku suspenzije. VMware proizvodi koriste CPU za pokretanje koda direktno kad god je to moguće. Kada direktno izvršenje ne funkcioniše, kao što su kernel-level i real-mode kod, VMware proizvodi ponovo dinamički upisuju kod, procesom koji se naziva "binarni prevod" ili BT. Prevedeni kod se smešta u posebnu memoriju, tipično na kraju adresnog prostora, koji segmentacijski mehanizmi mogu zaštititi i učiniti nevidljivim. Iz tih razloga, VMware radi d nstično brže od emulato n, rad ći na v še od 80 % brzine k ju v ituelni gostujući operativni sistem pokreće direktno na istom hardveru.

VMware pristup izbegava neke teškoće virtuelizacije na x86 platformama. Virtuelne mašine mogu raditi sa instrukcijama, menjajući ih ili jednostavno pokretajući kernel-code u korisničkom režimu. Zamena instrukcija dovodi do rizika da kod može pogrešiti pri čitanju, u cliju nalaženja očekivanog sadržaja. U toku zamene, kod ne može biti zaštićen od čitanja pri normalnom izvršavanju, pa samim tim, zamena mesta instrukcija postaje komplikovana. Prikazivanje neizmenjenog koda u korisničkom režimu će biti neuspešno, kao i većina instrukcija koje samo čitaju stanje mašine. Ne može se napraviti izuzetak pri kome će biti pirkazano stvarno stanje programa, i u kome će određene instrukcije promeniti ponašanje u korisničkom režimu.

Iako se VMware virtuelne mašine pokreću u korisničkom režimu, VMware radna stanica zahteva instalaciju različitih drajvera u host operativnom sistemu, posebno za dinamički prekid GDT i IDT tabele. (GDT – *Global Descriptor Table*, IDT – *Interrupt Descriptor Table*)

VMware liniju proizvoda mogu takođe pokrenuti različiti operativni sistemi na dual-boot sistem, pokretajući jednu particiju dok se druga koristi kao gost bez VMware Workstation.

2.7. VMWARE PROIZVODI

• VMware Workstation (prvi proizvod lansirao VMware 1999. godine). Ovaj softverski paket omogućava korisnicima da pokrenu više (instanci) x86 ili x86-64 kompatibilnih operativnih sistema na jednom fizičkom računaru.

- VMware Fusion pruža sličnu funkcionalnost za korisnike Intel Mac platforme, uz potpunu kompatibilnost sa virtuelnim mašinama stvorenim od stane drugih VMware proizvoda.
- VMware Player za korisnike bez dozvole za korišćenje VMware Workstation ili VMware Fusion, VMware nudi ovaj softver kao besplatan proizvod za ličnu upotrebu.

2.8. WIRESHARK

Wireshark (slika 2.2.) je open sors softver koji služi za analizu paketa koji se prate dok, uslovno rečeno, putuju kroz mrežu i predstavlja ih u razumljivom obliku. Veoma svestran softver, koji se može koristiti u raznim situacijama kao što su rešavanje problema sa mrežom, bezbednosne operacije, izučavanje mrežnih protokola. Ovaj alat je veoma jednostavan za upotrebu.

											Capturing f	from E	thern	et0	[Wiresh	ark 1.12.7	7 (v1.1	2.7-0-g7fc	8978
File	Edit	View	Go	Captu	re A	nalvze	Statistic	s Telep	honv	Tools	Internals Help				-			-	
_	-		-	- •	-	- , ~ a	-	én mà	~	 		0	a 📼	ា រ ស	ar 1521 🖷	n 2019	-		
•					•		0	in ny	V T	× -					, i i	9 🕫 🕛	H		
Filte	r:										 Expression 	. Clear	App	ly Sav	/e				
No.		Time		Source	e			Destinati	on		Protocol I	Length	Info						
		0.00	00000	0 ∨mwa	are_		:77	Broad			ARP	42	Who	has	192.16	8.1.1?	Tell	192.168.	1.2
	2	0.999	93850	0 Vmwa	are_	39:89	:77	Broad	tast		ARP	42	Who	has	192.16	8.1.1?	Tell	192.168.	1.2
	3	1.999	94 500	0 Vmwa	are_	39:89	:77	Broad	ast		ARP	42	Who	has	192.16	8.1.1?	Tell	192.168.3	1.2
	4	3.684	1240	0 Vmwa	are_	39:89	:77	Broad	ast		ARP	42	Who	has	192.16	8.1.1?	Tell	192.168.	1.2
	5	4.499	95910	0 Vmwa	are_	39:89	:77	Broad	ast		ARP	42	Who	has	192.16	8.1.1?	Tell	192.168.	1.2
	6	5.499	96020	0 Vmwa	are_	39:89	:77	Broad	ast		ARP	42	Who	has	192.16	8.1.1?	Tell	192.168.	1.2
	7	8.230	51510	0 Vmwa	are_	39:89	:77	Broad	cast		ARP	42	Who	has	192.16	8.1.1?	Tell	192.168.3	1.2
	8	8.999	97630	0 Vmwa	are_	39:89	:77	Broad	cast		ARP	42	Who	has	192.16	8.1.1?	Tell	192.168.3	1.2
	9	9.999	98410	0 Vmwa	are_	39:89	:77	Broad	ast		ARP	42	Who	has	192.16	8.1.1?	Tell	192.168.	1.2
	10	21.50	58736	0 Vmwa	are	39:89	:77	Broad	ast		ARP	42	Who	has	192.16	8.1.1?	Tell	192.168.	1.2
	11	22.4	99416	0 Vmwa	are	39:89	:77	Broad	ast		ARP	42	who	has	192.16	8.1.12	Tell	192,168.	1.2
	12	23.49	9488	0 Vmwa	are.	39:89	:77	Broad	ast		ARP	42	who	has	192.16	8.1.17	Tell	192.168.	1.2
	13	24 7	8780	0 1 9 2	168	1 2		192 10	58 1	255	NBNS	92	Name		CV NR I			20212001	
	14	24.7	101 31	0 fe80) • • 1	dc5.c	a a 8 • a 81	ff02.	1.3		LIMNE	84	Star	ndard	query	0v4ada	Δ wn	ad	
	15	24.7	0706	0 1 0 2	169	1 2		224 0	0.25	2	LEMND	64	Star	adard	query	0x4ada	Awp	ad	
	16	24.7	11021	0 192.	100	dc5.c		ff02.	1.2	2	LLMND	84	Star	idar d	query	0x4aua	Awp	wood	
	17	24.74	1921	0 1 0 2	160	1 7	ddo:dol	224 0	0 JE.		LLMNR	64	Star	idar d	query	0x5501	АААА	wpad	
	10	24.74	24/1	0 192.	100	. 1. 2	001	224.0	0.25	2	LLMINK	04	Star	luaru	query	0x3501	АААА	wpau	
	18	25.10	0015	0 1 680	1::10	acsic	aa8:a81	. TT02:	1:3		LLMNR	84	Star	idard	query	0x4ada	A wp	ad	
	19	25.10	51112	0 192.	108	.1.2		224.0	0.25	2	LLMNR	64	Star	idar d	query	0x4ada	A wp	ad .	
	20	25.10	1565	0 1 6 8 0)::10	dc5:c	aa8:a81	. ++02:	:1:3	_	LLMNR	84	Star	ndard	query	0x5301	AAAA	wpad	
	21	25.10	52221	0 192.	168	.1.2		224.0	0.25	2	LLMNR	64	Star	ndard	query	0x5301	AAAA	wpad	
	22	25.40	33684	0 192.	168	.1.2		192.1	58.1.2	255	NBNS	92	Name	e que	ry NB I	wpad<00>	•		
	23	26.20	55725	0 192.	168	.1.2		192.10	58.1.2	255	NBNS	92	Name	e que	ry NB I	WPAD<00>	•		
	24	54.39	95260	0 Vmwa	are_	39:89	:77	Broad	ast		ARP	42	Who	has	192.16	8.1.1?	Tell	192.168.	1.2
	25	54.99	99761	0 Vmwa	are_	39:89	:77	Broad	ast		ARP	42	Who	has	192.16	8.1.1?	Tell	192.168.	1.2
	26	55.99	99914	0 Vmwa	are_	39:89	:77	Broad	cast		ARP	42	Who	has	192.16	8.1.1?	Tell	192.168.	1.2
	27	58.39	90623	0 Vmwa	are_	39:89	:77	Broad	cast		ARP	42	Who	has	192.16	8.1.1?	Tell	192.168.	1.2
	28	58.99	99646	0 Vmwa	are_	39:89	:77	Broad	cast		ARP	42	Who	has	192.16	8.1.1?	Tell	192.168.	1.2
	29	59.99	99965	0 Vmwa	are_	39:89	:77	Broad	ast		ARP	42	Who	has	192.16	8.1.1?	Tell	192.168.	1.2
						()	26.1.1.	> +2	1						c				
+ +	rame	1:4	2 by	tes or	n wi	re (3	36 011:	5), 42	byte	s cap	tured (336	DITS)	on	nter	Tace 0				
+ E	ther	net 1	., s	rc: vi	mwar	e_39:	89:77	(00:00	:29:3	9:89:	//), DST: B	roadca	ast (TT : T	T : TT : TI	r:TT:TT)			
+ A	ddre	SS Re	esolu	tion F	Prot	ocol	(reque	st)											
000	p f	t ff	tf f	t ff f	tf 0	0 0c	29 39	89 77	08 0	5 00	01	<u>)</u> 9.	w	•					
001	0 0	8 UU	06 0	4 00 0	0 10	0 00	29 39	89 77	cu al	5 01 (ور	w	•					
002	. 0	0 00	00 0	0 00 0	00 C	U ao	01 01												
0.0																			
0 🖻	Eth	ernet0:	<live c<="" td=""><td>apture ir</td><td>n prod</td><td>gress> F</td><td>ile: C:\</td><td>Packets:</td><td>29 · Dis</td><td>played:</td><td>29 (100.0%)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></live>	apture ir	n prod	gress> F	ile: C:\	Packets:	29 · Dis	played:	29 (100.0%)								

Slika 2.2. Wireshark u Capture modu

Neke od najvažnijih prednosti kada je Wireshark u pitanju su [4]:

• Višestruka podrška za protokole: Wireshark podržava veliki broj protokola kao što su TCP, UDP, HTTP kao i neke manje raširene protokole, kao što je AppleTalk.

- Veoma jednostavan korisnički interfejs: Wireshark poseduje interaktivni grafički interfejs koja omogućava laku analizu paketa. Takođe poseduje nekoliko naprednih opcija, kao što su filtriranje paketa, eksportovanje paketa, kao i mnoge druge.
- Live analiza saobraćaja: Wireshark može da prati live protok i generiše informacije o protokolu, komunikacionom kanalu, itd.
- **Open sors projekat**: Wireshark je open sors projekat i za njegov razvoj najviše su zaslužni doprinosi preko 500 developera iz celog sveta.

3. Analiza virtuelne mreže

3.1. USLOVI ANALIZE

Testiranje virtuelne mreže je vršeno na sledećoj konfiguraciji:

- 64 bit AMD Phenom II X4 960T 3.
- 8GB DDR3 RAM @1600MHz
- ATI Radeon R9 290X 3GB VRAM
- 500GB SATA3 HDD

3.2. Scenario testa

U okviru virtuelne mreže koja je sastoji iz jednog servera i dva klijenta, biće prikazana automatska distribucija podataka neophodnih za uspostavljanje mreže (IP adresa, gejtvej, itd.), koristeći Windows Server 2012 R2, koji će imati ulogu DHCP servera. U okviru DHCP podešavanja, biće kreiran skup IP adresa, i iz tog skupa će biti dodeljena IP adresa klijentu. Ceo proces će biti praćen Wireshark softverom u kome je prikazan uspešan DORA (*Discover - Offer - Request - Acknowledge*) DHCP proces, što je ujedno i cilj ovog rada [5].

3.3. Instalacija virtuelne mašine

Sama instalacija virtuelnih mašina se vrši u okviru VMWare softvera, praćenjem uputstva i biranjem željenih opcija. U ovom potpoglavlju će biti prikazana instalacija virtuelne mašine na kojoj će biti pokrenut DHCP server. Na isti način se instaliraju i dve virtuelne mašine koje će igrati ulogu klijenta, uz razliku u izboru gostujućeg operativnog sistema, gde će jedan klijent imati instaliran Windows XP, a drugi će imati Windows 7 x64. Na slici 3.1. prikazano je nekoliko opcija na raspolaganju, a za kreiranje nove virtuelne mašine, bira se opcija *Create a New Virtual Machine*:



Slika 3.1. Opcija za kreiranje nove virtuelne mašine

Na slici 3.2. prikazana su dva moguća tipa konfiguracije. Selektovan je preporučen tip, u kome se ne zalazi u detaljna podešavanja i sama instalacija se obavlja u nekoliko koraka.



Slika 3.2. Izbor tipa virtuelne mašine

U sledećem koraku se bira na koji način će biti instaliran virtuelni operativni sistem, što je prikazano na slici 3.3.

New Virtual Machine Wizard										
Guest Operating System Installation A virtual machine is like a physical computer; it needs an operating system. How will you install the guest operating system?										
Install from:										
🔘 Installer disc:										
No drives available										
Installer disc image file (iso):										
F:\10.5.2015\Windows Server 2012 R2 (x64) - DVD (E 👻 Browse										
Windows Server 2012 R2 detected. This operating system will use Easy Install. (What's this?)										
\bigcirc I will install the operating system later.										
The virtual machine will be created with a blank hard disk.										
Help < Back Next > Cancel										

Slika 3.3. Dijalog prozor za odabir instalacionog diska

Na slici 3.4. je prikazana izabrana verzija Windows Server-a, kao i unos željenog korisničkog imena i šifre za pristup.

New Virtual Ma	chine Wizard	×									
Easy Insta This is u	Easy Install Information This is used to install Windows Server 2012.										
Windows produ	ct key										
	· · · ·										
Version of Wind	ows to install										
	Windows Server 2012 R2 Datacenter 🔹										
Personalize Win	dows										
Full name:	Administrator										
Password:	•••••	(optional)									
Confirm:	•••••										
🔲 Log on au	tomatically (requires a password)										
Help	< Back Next >	Cancel									

Slika 3.4. Informacije o virtuelnoj mašini

Na slici 3.5. prikazan je dijalog za unos imena virtuelne mašine:

_	
New Virtual Machine Wizard	×
Name the Virtual Machine What name would you like to use for this virtual machine?	
Virtual machine name:	
Windows Server 2012	
Location:	
C:\Users\Webasjoa\Documents\Virtual Machines\Windows Serve	Browse
The default location can be changed at Edit > Preferences.	
<back next=""></back>	Cancel

Slika 3.5. Dijalog prozor za imenovanje virtuelne mašine

Sledeći korak je unos željene veličine virtuelnog hard diska, prikazano na slici 3.6.



Slika 3.6. Dijalog prozor za određivanje kapaciteta virtuelnog HDD-a

Završni korak instalacije virtuelne mašine se potvrđuje klikom na dugme Finish, prikazano na slici 3.7.

ew Virtual Machine Wizard							
Ready to Create Virtual Machine Click Finish to create the virtual machine and start installing Windows Server 2012 and then VMware Tools.							
The virtual machine v	vill be created with the following settings:						
Name:	Windows Server 2012	*					
Location:	C:\Users\Webasjoa\Documents\Virtual Machines\Win						
Version:	Workstation 11.0						
Operating System:	Windows Server 2012	Ξ					
Hard Disk:	60 GB, Split						
Memory:	2048 MB						
Network Adapter:	NAT						
Other Devices:	CD/DVD, USB Controller, Sound Card	Ŧ					
Customize Hardware							
	< Back Finish Cancel						

Slika 3.7. Dijalog prozor Ready to Create Virtual Machine

U okviru dijalog prozora Virtual Machine Settings, prikazanog na slici 3.8., može se izvršiti dodatno podešavanje svake od komponenti. Za potrebe ovog rada, za virtuelni mrežni adapter kreiran je LAN segment, kojim će se kreirana virtuelna mreža izolovati. Ovim se isključuje mogućnost da ruter, koji ima ugrađen DHCP server na koji je povezan host računar, dodeli IP adrese virtuelnim mašinama.

Intual Machine Settings							
Hardware Options Device Memory Frocessors CD/DVD (STA) CD/DVD (STA) USB Controller Sound Card Printer Display	Summary 2 GB 1 60 GB Using file F:\10.5.2015\Windows Ser Using file autoinst.ftp LAN Segment Present Auto detect Present Auto detect With the second se	Device status Connected Connect at power on Network connection Bridged: Connected directly to the physical network Replicate physical network connection state NAT: Used to share the host's IP address Host-only: A private network shared with the host Custom: Specific virtual network VMnet0 (NAT) Custom: Specific virtual network LAN segment: LAN LAN Segments Advanced					
		OK Cancel Help					

Slika 3.8. Podešavanja virtuelne mašine

3.4. PODEŠAVANJE STATIČKE IP ADRESE

Na slici 3.9. je prikazan Server Manager dijalog prozor u okviru koga se podešava virtuelni server:

🖻	Server Manager	
Server M	Nanager 🔸 Dashboard 🔹 🐑 🏲 Marage	Tools View Help
III Dashboard	WELCOME TO SERVER MANAGER	
Local Server All Servers File and Storage Services ▷	QUICK START QUICK	
	WHATS NEW 4 Create a server group LEARN MORE 4	Hide
	Roless AND SERVER GROUPS Roless 1 Server groups: 1 Servers total: 1 File and Storage File and Storage Services 1	
	Imageability Imageability Imageability Events Events Events Performance Services Services BPA results Performance Performance BPA results BPA results BPA results	
		▲ 🕼 🌘 3:17 PM 9/1/2015

Slika 3.9. Dijalog prozor Server Manager-a

U okviru dijalog prozora *Network and Sharing Centar*, bira se opcija *Change Adapter Setting*, prikazano na slici 3.10., u okviru koga se vrši podešavanje statičke IP adrese servera.



Slika 3.10. Windows Network and Sharing Center

Desnim klikom na virtuelni mrežni adapter, ponuđeno je nekoliko opcija. Za podešavanje IP adrese biramo *Properties,* kao što je prikazano na slici 3.11.

1		Network Connections	_ _ ×
(c)	« Network and Internet + Netwo	rk Connections 🕨 🗸 🖒	Search Network Connections 🛛 🔎
Organize 🔻 Disat	ble this network device Diagnose t	his connection Rename this connection »	
Ethernet0 Unidentifie Intel(R) 82	Image: Status Diagnose Image: Status Diagnose Image: Status Diagnose Image: Status Create Shortcut Image: Status Delete Image: Status Rename Image: Status Properties		

Slika 3.11. Otvaranje podešavanja virtuelnog mrežnog adaptera

Biramo Internet Protocol TCP/IPv4, kao što je prikazano na slici 3.12.

Ethernet0 Properties	x
Networking	
Connect using:	
Intel(R) 82574L Gigabit Network Connection	
Configure	
This connection uses the following items:	
 Client for Microsoft Networks File and Printer Sharing for Microsoft Networks QoS Packet Scheduler Microsoft Network Adapter Multiplexor Protocol Link-Layer Topology Discovery Mapper I/O Driver Link-Layer Topology Discovery Responder Internet Protocol Version 6 (TCP/IPv6) Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) 	
Install Uninstall Properties	
Description	h I
Transmission Control Protocol/Internet Protocol. The default wide area network protocol that provides communication across diverse interconnected networks.	
OK Cancel	

Slika 3.12. Izbor mrežnog protokola za koji se podešava statička IP adresa

Na slici 3.13., prikazane su unete IP adrese.

Internet Protocol Version	4 (TCP/IPv4) Properties							
General								
You can get IP settings assigned automatically if your network supports this capability. Otherwise, you need to ask your network administrator for the appropriate IP settings.								
Obtain an IP address automatica	illy							
• Use the following IP address:								
IP address:	192.168.0.2							
Subnet mask:	255.255.255.0							
Default gateway:	192.168.0.1							
Obtain DNS server address auto	matically							
Use the following DNS server add	dresses:							
Preferred DNS server:	192.168.0.2							
Alternate DNS server:	192.168.0.1							
Validate settings upon exit								
	OK Cancel							

Slika 3.13. Podešavanje statičke IP adrese servera

3.5. DHCP

DHCP (engl. *Dynamic Host Configuration Protocol*) ili protokol za dinamičko konfigurisanje računara) je skup pravila koji omogućava uređajima na računarskoj mreži da traže i dobiju IP adresu od DHCP servera, dakle da pribavi automatski deljenu adresu i sazna dodatne informacije kao što je adresa njegovog rutera za prvi skok i adresa njegovog DNS servera. DHCP je u stanju da automatizuje mrežne aspekte, otuda je i nazvan *plug-and-play* protokolom.

DHCP se pojavio, kao standardan protokol u oktobru 1993. Funkcionalnost DHCP-a je bila očigledna u odnosu, na njegovu preteču, na stariji BOOTP protokol. Zbog kompatibilnosti DHCP unazad, veoma mali broj mreža je nastavio da koristi čist BOOTP protokol. U julu 2003. se pojavio još uvek nestandardizovan DHCPv6 protokol, koji funkcioniše u IPv6 okruženju.

DHCP je protokol između klijenta i servera. Klijent je obično računar koji se priključuje na mrežu i želi da dobije informacije o konfiguraciji mreže i svoju IP adresu.

DHCP server je uglavnom instaliran na zasebnom serveru na računarskoj mreži, mada može biti pokrenut i na ruteru, koji klijentima dodeljuje adrese iz unapred određenog skupa IP adresa. Klijentski uređaji mogu biti računari, mrežni štampači i mrežni adapteri. Uz IP adresu klijenti mogu dobiti i ostala mrežna podešavanja kao što su podrazumevani izlaz sa mreže (*default gateway*), mrežna maska, adresa DNS servera i drugi. U suprotnom, da nema DHCP servera na mreži, sve ove vrednosti bi morale da se unose ručno. DHCP se stara da sve IP adrese budu jedinstvene, tj. da nema dve iste IP adrese u mreži.

Komunikacija servera i klijenta

Obavlja se u četiri koraka:

- Otkrivanje Klijentski računar (ili bilo koji drugi uređaj), ukoliko nema podešavanja za pristup računarskoj mreži, prvo će probati da nađe DHCP server na mreži, preko **DHCP discovery** (*DHCP otkrivanje*) paketa koji se šalje broadkastom.
- Ponuda Kada DHCP server primi DHCP discovery paket, on na njega reaguje odgovorom koji se naziva **DHCP offer** (*DHCP ponuda*). Server u tom trenutku rezerviše jednu IP adresu za klijenta.
- Zahtev Klijent koji primi DHCP ponudu, novim brodkastom obaveštava server koji mu je poslao ponudu, ali i ostale DHCP servere na mreži, da je dobio tu ponudu. Klijent šalje **DHCP request** (zahtev za dodelu IP adrese) i u tom zahtevu navodi od kog servera to zahteva. Ostali serveri mogu da skinu razervaciju sa IP adrese koju su mu ponudili.
- Potvrda Server novim paketom **DHCP** acknowledgement šalje klijentu same potrebne mrežne podatke. Time se završava proces.

U nekim slučajevima, klijent može zahtevati svoju poslednju dodeljenu IP adresu. Ukoliko mu DHCP server odobri taj zahtev, on može imati istu adresu i nakon ponovnog uključivanja (ili ponovnog priključivanja u mrežu). U praksi je ovo vrlo čest slučaj, tako da računar može dugo vremena imati istu IP adresu na mreži, iako na njoj postoji DHCP server [6].

Nak on što je klijent d od at u domen, p i svak on sledećem pristupu mreži u okviru domena, klijent će dobiti neophodne podatke koje obezbeđuje DHCP server.

3.6. DODAVANJE DHCP ROLE

Dodavanje DHCP role se vrši u okviru dijalog prozora Sever Manager, izborom menija Manage -> Add Roles and Features, kao što je prikazano na slici 3.14.

6	Serv	er Manager 📃 🗖 🗖	x
🗲 🕘 🗝 📢 Dashba	bard	- 🕄 🚩 Manage Tools View Hel	р
III Dashboard	WELCOME TO SERVER	R MANAGER Remove Roles and Features Add Servers	
Local Server All Servers File and Storage Services		1 Configure this Server Manager Properties	_
	QUICK START	2 Add roles and features	=
	WHAT'S NEW	3 Add other servers to manage4 Create a server group	
	LEARN MORE	Hide	ſ
	ROLES AND SERVER G Roles: 1 Server groups:	iROUPS 1 Servers total: 1	
	File and Stora Services	ige 1 Local Server 1	
	Manageability Events	Manageability Events	~

Slika 3.14. Otvaranje dijaloga za dodavanje nove role servera

Početni dijalog prozor Add Roles and Features Wizard, prikazan je na slici 3.15.



Slika 3.15. Add Roles and Features Wizard

Na slici 3.16., prikazan je izbor tipa instalacije.

a	Add Roles and Features Wizard
Select installation	n type destination server server
Before You Begin Installation Type	Select the installation type. You can install roles and features on a running physical computer or virtual machine, or on an offline virtual hard disk (VHD).
Server Selection Server Roles	Role-based or feature-based installation Configure a single server by adding roles, role services, and features.
Features Confirmation	 Remote Desktop Services installation Install required role services for Virtual Desktop Infrastructure (VDI) to create a virtual machine-based or session-based desktop deployment.
Results	
	Activate Windows Activate Windows Activate Windows Activate Windows

Slika 3.16. Izbor tipa instalacije

Sledeći korak u dodavanju nove role je izbor servera, prikazan na slici 3.17.

È.	Ado	d Roles and Features \	Nizard	_ D X
Select destination	n server			DESTINATION SERVER SERVER
Before You Begin	Select a server or a	a virtual hard disk on which	to install roles and features.	
Installation Type	 Select a server 	from the server pool		
Server Selection	 Select a virtual 	hard disk		
Server Roles	Server Pool			
Features				
	Filter:			
Results	Name	IP Address	Operating System	
	SERVER	192.168.0.2	Microsoft Windows Server 2	2012 R2 Datacenter
	1 Computer(s) fou This page shows so Add Servers comm collection is still	nd ervers that are running Win nand in Server Manager. Of	dows Server 2012, and that hav fline servers and newly-added :	ve been added by using the servers from which data
	concedor is suit in	complete are not showin		A stiveste Minderus
		< Pre	vious Next >	Retain System Cancelon rol

Slika 3.17. Izbor servera za koji se dodaje nova rola (DHCP u ovom slučaju)

b	Add Roles and Features Wizard	
Select server roles		DESTINATION SERVER SERVER
Before You Begin	Select one or more roles to install on the selected server.	
Installation Type	Roles	Description
Server Selection		Dynamic Host Configuration
Server Roles	Active Directory Certificate Services	Protocol (DHCP) Server enables you
Features	Active Directory Ederation Services	to centrally configure, manage, and provide temporary IP addresses and
DHCP Server	Active Directory Lightweight Directory Services	related information for client
DNS Server	Active Directory Rights Management Services	computers.
AD DS	Application Server	
Confirmation	✓ DHCP Server	
Results	DNS Server	
	Fax Server	
	Hyper-V	
	Network Policy and Access Services	
	Print and Document Services	
	Remote Access	
	Remote Desktop Services	
		Activate Windows
	C Description Next	Getn System in Gontrol
	< Previous Next	activate Windows

Sa spiska ponuđenih rola, selektuje se DHCP, kao što je priazano na slici 3.18.

Slika 3.18. Selektovanje željenih rola

Klikom na dugme Install, započinje se instalacija izabrane DHCP role, prikazano na slici 3.19.

B	Add Roles and Features Wizard	. 🗆 X
Confirm installation	on selections destinat	ION SERVER SERVER
Before You Begin	To install the following roles, role services, or features on selected server, click Install.	
Installation Type	Restart the destination server automatically if required	
Server Selection Server Roles	Optional features (such as administration tools) might be displayed on this page because the been selected automatically. If you do not want to install these optional features, click Previo thesis check bears	ey have ous to clear
Features	unen check boxes.	
DHCP Server	Active Directory Domain Services	^
DNS Server	DHCP Server	
AD DS	DNS Server	
Confirmation	Group Policy Management	=
Results	Remote Server Administration Tools Role Administration Tools AD DS and AD LDS Tools Active Directory module for Windows PowerShell	
	AD DS Tools	
	Active Directory Administrative Center	
	AD DS Snan-Inc and Command-Line Tools	×
	Export configuration settings Specify an alternate source path	
	< Previous Next > Install	Cancel

Slika 3.19. - Instalacija izabrane DHCP role

3.7. PODEŠAVANJE DHCP-A

Podešavanjima DHCP-a, se u okviru Server Manager-a, pristupa kroz meni Tools -> DHCP, kao što je prikazano na slici 3.20.



Slika 3.20. Pristupanje podešavanjima DHCP servera

Kreiranje novog skupa (engl. *scope*) IP adresa se vrši pristupanjem opciji *New Scope*, kao što je prikazano na slici 3.21.

9	DHCP				_ _ ×
File Action View Help					
🗢 🔿 🔀 🗔	🗉 Q 🔒 🛛 📩 🖳				
2 DHCP	Co	tents of DHCP Server		Actions	
⊿ iserver.diplor	mski.com			IPv4	▲
	Display Statistics			More Actions	•
	New Scope				
N	New Superscope				
r	New Multicast Scope				
	Configure Failover				
	Replicate Failover Scopes				
⊳ 📝	Define User Classes				
IPvi	Define Vendor Classes				
	Reconcile All Scopes				
	Set Predefined Options				
	View				
	Refresh				
	Export List				
	Properties				
	Help	ш	>		
Create a new scope					

Slika 3.21. Dodavanje novog skupa IP adresa

Na slici 3.22., prikazano je unošenje imena skupa adresa, kao i opis, koji se može uneti opciono.

New Scope Wizard	
Scope Name You have to provide an identifying scope name. You also have the option of providing a description.	Ą
Type a name and description for this scope. This information helps you quickly identify how the scope is to be used on your network.	
Name: test	
Description:	
< Back Next > Cancel	

Slika 3.22. Unos imena skupa IP adresa

Unošenje početne i krajnje IP adrese novog skupa, prikazano je na slici 3.23.

New Scope Wizard					
IP Address Range You define the scope address range by identifying a set of consecutive IP addresses.					
Configuration settings for DHCP Server					
Enter the range of addresses that the scope distributes.					
Start IP address: 192 . 168 . 0 . 10					
End IP address: 192.168.0.20					
Configuration settings that propagate to DHCP Client					
Length: 24 -					
Subnet mask: 255 . 255 . 0					
< Back Next > Cancel					

Slika 3.23. Unos početne i krajnje IP adrese koje će biti distribuirane od strane DHCP servera

Na slici 3.24., prikazan je dijalog prozor u okviru koga se mogu uneti IP adrese, koje neće biti dodeljivane od strane DHCP-a, a za slučaj da je neophodna statička IP adresa koja se dodeljuje nekom uređaju.

New Scope Wizard					
Add Exclusions and Delay Exclusions are addresses or a range of addresses that are not distributed by the server. A delay is the time duration by which the server will delay the transmission of a DHCPOFFER message.					
Type the IP address range that you want to exclude. If you want to exclude a single address, type an address in Start IP address only.					
Start IP address: End IP address: · · · · · · · · Add					
Excluded address range:					
Subnet delay in milli second:					
< Back Next > Cancel					

Slika 3.24. Unos IP adresa koje se izuzimaju iz skupa IP adresa

Sledeći korak u kreiranju skupa IP adresa, jeste podešavanje vremena zakupa IP adrese, kao što je prikazano na slici 3.25.

New Scope Wizard					
Lease Duration The lease duration specifies how long a client can use an IP address from this scope.					
Lease durations should typically be equal to the average time the computer is connected to the same physical network. For mobile networks that consist mainly of portable computers or dial-up clients, shorter lease durations can be useful. Likewise, for a stable network that consists mainly of desktop computers at fixed locations, longer lease durations are more appropriate. Set the duration for scope leases when distributed by this server. Limited to: Days: Hours: Minutes: Bar Dar					
< Back Next > Cancel					

Slika 3.25. Izbor željenog vremenskog trajanja 'zakupa' IP adrese

Aktivacija kreiranog skupa adresa se potvrđuje klikom na *Next* dugme, prikazano na slici 3.26.

New Scope Wizard
Activate Scope Clients can obtain address leases only if a scope is activated.
Do you want to activate this scope now? • Yes, I want to activate this scope now • No, I will activate this scope later
< Back Next > Cancel

Slika 3.26. Aktivacija kreiranog skupa IP adresa

DHCP je od ovog momenta, spreman za distribuciju IP adresa, klijentima koji se priključe na mrežu. Na slici 3.27. je prikazan aktivni DHCP, sa rangom adresa spremnih za dodeljivanje.

2	DHCP						
File Action View Help							
🗢 🔿 🙍 🖬 🤷 🕞 🗚	⇐ ➡ 🖄 📰 🤷 📑 💥						
DHCP A = server.diplomski.com	Start IP Address	End IP Address	Actions				
⊿ B IPv4	152.100.0.10	192.100.0.20	Address Pool 🔺				
 IPv4 IPv4 IPv4 Address Pool Address Leases Reservations Scope Options Policies Server Options Policies Filters IPv6 			More Actions				
	< 111						

Slika 3.27. Prikaz konfigurisanog i aktiviranog DHCP-a

Kreirana virtuelna mreža koja se sastoji od dva klijenta i jednog servera, prikazana je na slici 3.28. U nastavku rada, biće prikazano DORA proces, koristeći nekoliko komandi u okviru *Command Prompt*-a.



Slika 3.28. Virtuelna mreža

Na slici 3.29. mogu se videti IP adrese dodeljene klijentima, koje pripadaju skupu IP adresa, koji je kreiran u prethodnom potpoglavlju.

9 <u>9</u>		DHCP			-		x
File Action View Help							
🗢 🄿 🙍 🗊 🔍 📷							
🕎 рнср	Client IP Address	Name	Lease Expiration	Actions			
 server.diplomski.com IPv4 	192.168.0.10	WIN7.diplomski.com	9/10/2015 2:52:14 AM 9/10/2015 7:12:02 PM	Address I	Lease	es	-
a 🚞 Scope [192.168.0.0] test	152.100.0.11	WINK appoints accorn	5,10,2015 1.12.021 101	More A	Action	s	- - -
Address Pool							
▶ B Reservations							
Cope Options							
Server Options							
Delicies							
▷ Priters ▷ Dv6							
	<		>				

Slika 3.29. IP adrese dodeljene klijentima od strane DHCP servera

Koristeći Command Prompt komandu *ipconfig*, utvrđuje se da se IP adrese poklapaju sa adresom iz skupa, kao što je prikazano na slici 3.30 i slici 3.31.



Slika 3.30. ipconfig Windows 7 x64 bit klijenta



Slika 3.31. ipconfig Windows XP klijenta

3.8. Praćenje rada mreže

Kao što je već pomenuto u prethodnim poglavljima, uz pomoć Wireshark softvera, slika 3.32., će biti prikazan DORA proces za kreiranu virtuelnu mrežu.



Slika 3.32. Početna prozor Wireshark-a

Koristeći Windows Command Prompt komande *ipconfig /release* (slika 3.33.) na oba klijenta, oni se razrešavaju IP adresa koje su im dodeljene. Virtuelna mreža posle razrešavanja IP adresa, izgleda kao što je prikazano na slici 3.34.

Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe									
Default Gateway :	*								
Tunnel adapter isatap.diplomski.com:									
Media State Media disconnected Connection-specific DNS Suffix . :	ш								
C:\Users\Administrator.DIPLOMSKI>ipconfig /renew									
Windows IP Configuration									
Ethernet adapter Local Area Connection:									
Connection-specific DNS Suffix . : diplomski.com									
Subnet Mask									
Default Gateway : 192.168.0.1									
Tunnel adapter isatap.diplomski.com:									
Media State									
Connection-specific DNS Suffix . : diplomski.com									
C:\Users\Administrator.DIPLOMSKI>ipconfig /release_	-								

Slika 3.33. ipconfig /release komanda



Slika 3.34. Virtuelna mreža posle 'otpuštanja' IP adresa

Koristeći *ipconfig /renew* komandu i okviru Command Prompt-a, na oba klijenta (slika 3.35.) dolazi do aktiviranja DORA procesa u okviru DHCP-a, kao što je prikazano na slikama 3.36. i 3.38.

Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe	3
IPv4 Address : 192.168.0.10 Subnet Mask : 255.255.255.0 Default Gateway : 192.168.0.1	^
Tunnel adapter isatap.diplomski.com:	
Media State Media disconnected Connection-specific DNS Suffix . : diplomski.com	
C:\Users\Administrator.DIPLOMSKI>ipconfig /release	
Windows IP Configuration	
Ethernet adapter Local Area Connection:	
Connection-specific DNS Suffix . : Default Gateway :	
Tunnel adapter isatap.diplomski.com:	
Media State Media disconnected Connection-specific DNS Suffix . :	
C:\Users\Administrator.DIPLOMSKI>ipconfig /renew_	Ŧ

Slika 3.35. ipconfig /renew komanda

60	Captu	ring fr	om Loca	ul Area	a Conn	ectio	n [W	iresha	irk 1.	12.7	(v1.	12.7-0	-g7fc8	978 fr	om ma	ster-1	.12)]			_ 7	×
Eile	Edit	⊻iew	<u>G</u> o <u>C</u> a	pture	Analyz	e <u>S</u> t	atistics	Teleph	ony	<u>T</u> ools	Inte	rnals <u>H</u>	elp								
0	0				x	2	Q	(a) a)	•	⊉		. (Ð, Q	0		¥ 🗹	•	¥6 🕻	<u></u>	
Filte	er:											V Exp	ression.	Clear	Apply	/ Save					
No.	43	Time 10.01	44220		108.0	. 2	1.	Destin 192	ation	.U.I.	L	Pt L	otocol NS	Length 23	Info a Dyr	amic bas	upuat	e re	spons	e uxa	0
	45 46 47 48	25.53 25.53 25.53 25.53	329880 336570 339090 344500	0.0.(192.1 0.0.(192.1	0.0 168.0 0.0 168.0	.2 .2	<u>+</u> -	255 255 255 255 255	.255 .255 .255 .255	.255 .255 .255 .255	.255 .255 .255 .255	0 0 0 0	HCP HCP HCP HCP	34 34 36 34	2 DHC 8 DHC 1 DHC 8 DHC	P Dis P Off P Rec P ACK	cover Ter Juest	- T - T - T - T	ransa ransa ransa ransa	ction ction ction ction	
	49 50 51 52 53 54 55 56 57	25.53 25.60 27.60 27.60 27.60 27.60 27.60 27.60	088090 089190 502740 507400 546720 596250 700300 714470	Vmwar Vmwar 192.1 192.1 192.1 192.1 192.1 192.1	re_20 re_2b 168.0 168.0 168.0 168.0 168.0	81: 81: 81: .81: .11 .2 .11 .11 .2 .11 .2 .11	1a 1a 1a	Bro Bro 192 192 239 192 192 192	adca adca .168 .168 .255 .168 .168 .168	st st .0.2 .0.1: .255 .0.2 .0.1: .0.1:	1 .250 1		RP RP LDAP LDAP SDP NS NS	4 4 24 21 17 7 14	2 Gra 2 Gra 2 Gra 6 sea 6 sea 5 M-S 9 Sta 9 Sta 0 Dvr	tuito tuito rchRe rchRe EARCH ndaro amic	ous AR ous AR equest esentr sentr sentr d quer d quer	P TO P fo (18) y(18 TP/1 y 0x y re	r 192 r 192 " <ro) "<r .1 7092 spons 7592</r </ro 	.168. .168. ot>" oot>" soa e 0x7	000b
	rame ther nter Jser NetBI	1:9 net I net F Data <u>c</u> OS Na	92 byte I, Sro Protoco gram Pr ame Ser	es on : Vm ol Ve rotoc rvice	wire ware_ rsior ol, S	e (7: _2b:8 n 4, She P	36 bit 81:1a Src: Port:	:s), (00: 192. 137	92 b 0c:2 168. (137	ytes 9:2b 0.11), D	cap :81: (19 st F	otured 1a), 02.168 0ort:	(736 Dst: .0.11 137 (bits) Broad), Ds [.] 137)) on cast t: 19	inter (ff:f 2.168	face f:ff: .0.25	0 ff:f 5 (1	f:ff) 92.16	8.0.2	5
001 002 003 004	0 f 0 0 0 0 0 0 0 4	f ff 0 4e 0 ff 0 00 1 43	ff ff 60 51 00 89 00 00 41 43 41 42	ff f 00 00 00 80 00 00 41 42 41 42	f 00 0 80 9 00 0 20 3 41 1 41	0c 11 3a 46 43	29 2b 57 f3 ba 29 48 46 41 43) 81 : c0 80 41 - 41 -	La 0 a8 0 75 0 45 4 43 4	8 00 0 0b 1 10 2 45 1 43	45 c0 00 45 41	00 a8 01 43 43)- 	+).u FAEBE FACAC	E. EC AC	filos Dof	db			<
	sta	nt		n Kilve	anel	s in pro	gress		and Pr	ompt	лауео	; 225 (IL	apturino	1 from Lo	cal	Pro	me: Der	ault	¢.	1:52 A	M

Slika 3.36. Windows XP klijent





<u>File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony To</u>	ools <u>I</u> nternals <u>H</u> elp										
◉ ◉ ∡ ■ ゑ ⊨ ≌ ೫ ₴ ٩, ᆃ ᆃ � ₮ ;	⊻ 🔳 🖬 🗨	Q. Q. 🗹 👹 🗹 畅 🔆 💢									
Filter:	▼ Expression	Clear Apply Save									
No. Time Source Destination 4 0.00439500192.168.0.10 192.168.0.2 5 0.00572700192.168.0.2 192.168.0.2 6 0.0667300192.168.0.10 192.168.0.2 7 0.02440400192.168.0.2 192.168.0.10 8 0.02664700192.168.0.10 192.168.0.2 9 0.0404800192.168.0.2 192.168.0.2	Protocol L UNS DNS DNS DNS DNS DNS DNS	ength Info /8 Standard query UX/283 SUA WIN/.dlplomsKl.com 148 Standard query response 0x7283 107 Dynamic update 0xbdf9 SOA diplomski.com 107 Dynamic update response 0xbdf9 Refused 228 Dynamic update response 0x5cab 228 Dynamic update response 0x5cab	E								
10 2.28166900 0.0.0 255.255.255. 11 2.28280400 192.168.0.2 255.255.255. 12 2.28304200 0.0.0 255.255.255. 13 2.28378000 192.168.0.2 255.255.255.255. 13 2.28378000 192.168.0.2 255.255.255.255.	255 DHCP 255 DHCP 255 DHCP 255 DHCP 255 DHCP	342 DHCP Discover - Transaction ID 0xffalf753 348 DHCP Offer - Transaction ID 0xffalf753 360 DHCP Request - Transaction ID 0xffalf753 348 DHCP ACK - Transaction ID 0xffalf753 348 DHCP ACK - Transaction ID 0xffalf753									
15 2.33802900 192.168.0.10 224.0.0.22 16 2.34051400 192.168.0.10 192.168.0.2 17 2.34078200 192.168.0.10 224.0.0.22 18 2.34106700 192.168.0.2 192.168.0.10 19 2.34135300 Ymware_14:3a:5b Broadcast 20 2.34167000 192.168.0.10 192.168.0.2	IGMPV3 DNS IGMPV3 DNS ARP NTP	54 Membership Report / Leave group 224.0.0.252 80 Standard query 0x5916 A SERVER.diplomski.com 54 Membership Report / Join group 224.0.0.252 fo 96 Standard query response 0x5916 A 192.168.0.2 42 Who has 192.168.0.17 Tell 192.168.0.10 110 NTP Version 3. client	or any sourc								
21 2.34249600 192.168.0.10 224.0.0.252 22 2.34259300 192.168.0.2 192.168.0.10 23 2.39734500 192.168.0.10 192.168.0.25 24 2.38842600 192.168.0.10 192.168.0.25 25 2.39875000 192.168.0.10 192.168.0.25 26 2.40214500 192.168.0.10 192.168.0.22 27 2.40214500 192.168.0.10 192.168.0.22	LLMNR NTP 5 NBNS 5 NBNS 5 NBNS 1GMPv3	64 Standard query 0xe865 ANY WIN7 110 NTP Version 3, server 110 Registration NB WIN7<20> 110 Registration NB WIN7<00> 110 Registration NB DIPLOMSKI<00> 54 Membership Report / Join group 239.255.255.25 12 Membership CO 0.002 Trail 0.0000	0 for any s								
27 2.42657700 Villware_14:34:30 Broadcast ✓	captured (480 b	vits) on interface 0	•								
⊞ Ethernet II, Src: Vmware_f5:64:78 (00:0c:29:f5:64:78), Dst: Vmware_14:3a:5b (00:0c:29:14:3a:5b) ⊞ Address Resolution Protocol (reply)											
0000 00 cc 29 15 64 78 08 06 06 0010 08 00 64 00 02 00 cc 29 15 64 78 08 06 06 04 00 02 00 cc 29 15 64 78 c0 a8 00 02 00 02 05 64 78 c0 a8 00 0a 00 <th< td=""><td>00 01).:[. 00 02 00 00).:[.</td><td>.).dx .).dx</td><td></td></th<>	00 01).:[. 00 02 00 00).:[.	.).dx .).dx									
Internet Explorer MINI-1.DIP\AppData\Loc Packets: 97 · Displa Image: Contract of the second sec	ayed: 97 (100.0%) · Dro	pped: 0 (0.0%) Profile: Default	(>) 2:00 AM 9/3/2015								

Slika 3.38. Windows 7 x64 klijent

Dodeljene IP adrese posle uspešno DORA procesa, se utvrđuju koristeći ipconfig komandu u okviru Command Prompt-a, kao što je prikazano na slikama 3.37. i 3.39.

Slika 3.39. Windows 7 x64 klijent - Potvrda dodeljene IP adrese

4.ZAKLJUČAK

Generalno kada se govori o virtuelizaciji i njenim prednostima, postoji više razloga zašto je ona revolucionarna. Prosečnom desktop korisniku ona donosi, pre svega, fleksibilnost u korišćenju više operativnih sistema, bez naporne instalacije i velikog broja restart-a, kao i mogućnost testiranja bilo kog operativnog sistema bez straha i rizika.

Osim ušteda u vremenu i održavanju jednog umesto više fizičkih računara i hardvera, takođe nisu ni zanemarljivi troškovi hlađenja i električne energije. Tako se na primer, umesto 100 pravih računara sve može smestiti u 10-ak računara, gde bi se realno pokretalo 100 nezavisnih operativnih sistema.

Neke od predosti u poslovanju koje donose tehnike virtuelizacije su:

- uštede u nabavci i održavanju opreme (ovo dovodi i do značajnog smanjenja zagađenja vazduha)
- oslobađanje kapaciteta postojeće opreme
- ubrzana implementacija novih IT rešenja
- jednostavnije upravljanje konfiguracijama, razvojnim, testnim i proizvodnim okruženjima.
- bolje testiranje u virtuelnom okruženju (npr. u slučaju nestanka struja, virtuelna mašina se može lako *restore*-ovati)

Kada se govori o prednostima virtuelizacije servera, pored navedenih prednosti takođe treba navesti da ona omogućuje:

- potpunu odvojenost virtuelnih servera podešavanje jednog servera ne utiče na drugi iako dele isti hardver
- laku migraciju na cloud okruženje

Kada posmatramo virtuelizaciju i DHCP kao celine, imamo veoma korisne alate koji imaju veliku primenu u IT svetu, dok njihovo kombinovano korišćenje predstavlja nezaobilazan sklop koji donosi veliki broj predosti, što sa finansijske, tako i sa administrativne strane.

LITERATURA

- [1] Rand Morimoto, Jeff Guillet, *Windows Server 2012 Virtualization*, Pearson Education (US), 2012.
- [2] Borislav Đorđević, Tehnike Vitruelizacije i Cloud Computing, predavanja, 2015.
- [3] VMware., https://en.wikipedia.org/wiki/VMware
- [4] Abhinav Singh, Instant Wireshark Starter, Packt Publishing Ltd. (UK), 2013.
- [5] How DHCP Server Assign s IP Ad esses to the Client Comp ers?t, http://www.tomshardware.co.uk/faq/id-1932036/dhcp-server-assigns-addresses-clientcomputers.html
- [6] DHCP, https://sr.wikipedia.org/sr-el/DHCP