



---

KATEDRA ZA OPERACIJSKE SUSTAVE

# Planiranje mrežne infrastrukture

---

## Lab 04 – Balansiranje mrežnog prometa



## Sadržaj

Uvod .....	2
Prije vježbe .....	3
IIS poslužitelj.....	4
Windows autentikacija .....	6
NLB klaster.....	9
Provjera funkcionalnosti.....	11
Rezultat vježbe .....	13
Što treba znati nakon ove vježbe? .....	14
Dodatna literatura .....	14



## Uvod

U današnjoj vježbi ćemo se upoznati s mogućnošću NLB (engl. *Network Load Balancing*) (engl. *Feature*) Windows Servera. Primarna uloga NLB-a je učinkovito balansirati veću količinu prometa (zahtjeva) koje korisnici generiraju pristupom na mrežne servise. Primjerice, ako imate internetsku stranicu čiji se promet naglo povećao, *web* poslužitelj mogao bi se preopteretiti, čime padaju i njegove performanse. U ekstremnom slučaju, čak i sam *web* poslužitelj može prestati raditi. Kako biste riješili problem, možete dodati još jedan *web* poslužitelj koji opslužuje isti *site*, ali kako ćete biti sigurni da će se ulazni promet jednako raspodijeliti na oba poslužitelja? NLB jedno je moguće rješenje.

NLB klaster je logički subjekt vlastitog imena i IP adrese. Klijenti se povezuju s klasterom, a ne pojedinačnim računalima, a klaster raspodjeljuje ulazne zahtjeve u jednakoj mjeri među svojim poslužiteljima. S obzirom na to da svi poslužitelji NLB klastera mogu istovremeno aktivno uslužiti klijente, ova vrsta klastera nije odgovarajuća za aplikacije baza podataka i e-maila, koje zahtijevaju isključiv pristup spremištu podataka. NLB je prikladniji za aplikacije koje imaju vlastita spremišta podataka, poput *web* poslužitelja. *Web site* svakodnevno lako možete replicirati na veći broj poslužitelja, omogućujući svakom računalu da zadrži zasebnu presliku podataka koje daje klijentima.

Nakon izrade NLB klastera, po volji mu možete dodati poslužitelje koristeći konzolu Network Load Balancing Manager. Kako dodajete poslužitelje, servis NLB ih automatski inkorporira u klaster. Prije nego što poslužitelje dodate klasteru, mogućnost NLB morate instalirati na svaki od njih.

Jednom kada je klaster u funkciji, jedina modifikacija koja ovisi o klijentu je to što se oni povezuju na klaster, koristeći ime ili IP adresu koju ste odredili u čarobnjaku New Cluster, a ne na pojedinačne poslužitelje klastera. U slučaju *web* poslužitelja, prijelaz sa samostalnog poslužitelja na NLB klaster značilo bi mijenjanje DNS zapisa za ime *web* poslužitelja koje bi ukazalo na IP adresu klastera, a ne adresu izvornog *web* poslužitelja. Korisnici bi i dalje upućivali svoje preglednike na URL [www.racunarstvo.edu](http://www.racunarstvo.edu), primjerice, no DNS bi to ime pretvorio u IP adresu klastera umjesto adrese pojedinačnog poslužitelja.

Opišimo infrastrukturu koju želimo postići:

- **SERVERDC:** domenski kontroler domene [racunarstvo.edu](http://racunarstvo.edu) na kojem ćemo danas instalirati IIS ulogu. Također, na ovaj poslužitelj ćemo instalirati mogućnost NLB koja će omogućiti balansiranje mrežnog prometa ovisno o opterećenju ili dostupnosti.
- **SERVER1:** poslužitelj član domene [racunarstvo.edu](http://racunarstvo.edu). Na njega također instaliramo IIS poslužitelj i dodajemo ga kao čvor u klaster NLB.
- **CLI:** klijentsko računalo s kojeg testiramo funkcionalnost infrastrukture.

Ovime završava današnji uvod i možemo krenuti s vježbom.



## Prije vježbe

1. Prijavite se na Horizon sustav sa svojim korisničkim imenom i lozinkom.
2. Kliknite mišem na PMI pool i ulogirajte se sa standardnim korisničkim imenom i lozinkom.



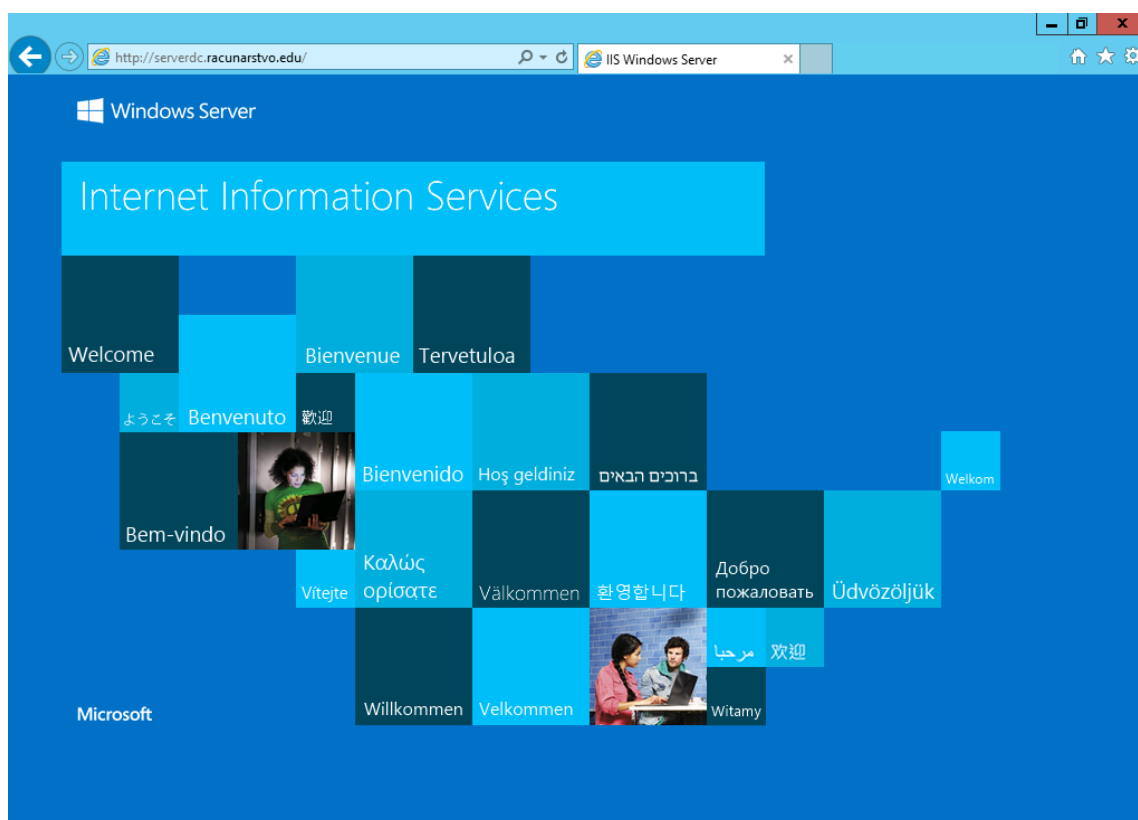
## IIS poslužitelj

IIS poslužitelj instaliramo na računalo SERVERDC. Odmah ćemo instalirati i NLB značajku kako ne bi morali ponovno pokretati čarobnjak u drugom dijelu vježbe:

1. Remote Desktop Connectionom se spojite na virtualno računalo **SERVERDC (10.10.10.1)**.
2. Prijavite se na računalo **SERVERDC** kao korisnik **RACUNARSTVO\DomAdmin** s lozinkom **Pa\$w0rd**
1. Prikažite ekran **Start** i kliknite na stavku **Server Manager**.
1. Prikazuje se **Server Manager** konzola. Kliknite na izbornik **Manage-> Add Roles and Features**.
2. Prikazuje se ekran **Before you begin**. Kliknite gumb **Next**.
3. Prikazuje se ekran **Select installation type**. Ostavite predefinirane postavke i kliknite gumb **Next**.
4. Prikazuje se ekran **Select destination server**. Ostavite predefinirane postavke i kliknite gumb **Next**.
3. Prikazuje se ekran **Select server roles**. Označite stavku **Web Server (IIS)**.
4. Prikazuje se prozor **Add Roles and Features Wizard** s informacijom o potrebnim dodatnim komponentama. Kliknite gumb **Add Features**.
5. Vraćate se na ekran **Select server roles**. Kliknite gumb **Next**.
6. Prikazuje se ekran **Select features**. Označite stavku **Network Load Balancing**.
7. Prikazuje se prozor **Add Roles and Features Wizard** s informacijom o potrebnim dodatnim komponentama. Kliknite gumb **Add Features**.
8. Vraćate se na ekran **Select features** i kliknite gumb **Next**.
9. Prikazuje se ekran **Web Server Role (IIS)**. Kliknite gumb **Next**.
10. Prikazuje se ekran **Select Role Services**. Iz kategorije Security označite stavku **Windows Authentication** i kliknite gumb **Next**.
11. Prikazuje se ekran sa sažetkom konfiguracije. Kliknite gumb **Install**.
12. Pričekajte završetak instalacije i kliknite gumb **Close**.
13. Zatvorite konzolu **Server Manager**.

Provjerimo je li IIS instaliran:

1. Vratite se na **CLI1** virtualnu mašinu (spuštanjem Remote Desktop prozora).
2. Pokrenite **Internet Explorer**
3. Prikazuje se prozor **Set up Internet Explorer**. Kliknite gumb **Ask me later**.
4. Upišite adresu **http://serverdc.racunarstvo.edu**
5. Na ekranu se prikazuje logo IIS-a, kao na donjoj slici.



Slika 1 Početni ekran IIS-a

6. Zatvorite **Internet Explorer**.
7. Odjavite se s računala **CLI1**.

Kako ćemo u idućoj cjelini vježbe instalirati dodatni IIS poslužitelj, korisno je promijeniti početnu stranicu IIS-a. Napraviti ćemo stranicu koja će ispisivati ime poslužitelja na koji smo spojeni. Izradimo html dokument za prikaz:

1. Prebacite se na računalo **SERVERDC**.
2. Pokrenite **Notepad**
3. Upišite html kod:  

```
<html><body>
<h1><center>
Spojeni ste na poslužitelj serverdc.racunarstvo.edu
</center></h1>
</body></html>
```
4. Spremite dokument pod imenom **default.htm** na mrežni disk **ShareDC** (pripazite na ekstenziju datoteke!).
5. Izradite novu mapu **C:\WebSite** i u nju kopirajte datoteku **default.htm**
6. Zatvorite sve prikazane prozore na računalo **SERVERDC**.

Datoteku postavljamo kao početnu stranicu IIS-a:

1. Prikažite ekran **Start**, upišite **IIS** i kliknite na stavku **Internet Information Services (IIS) Manager**.



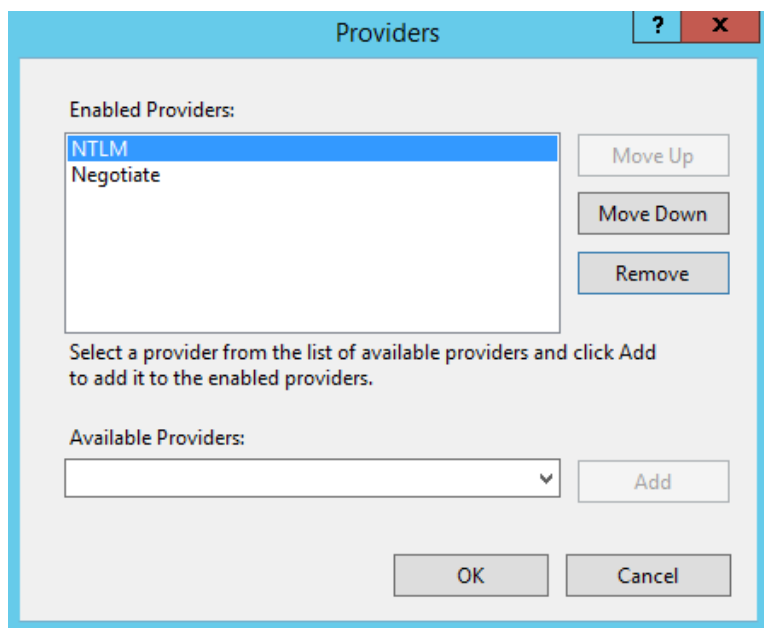
2. Prikazuje se konzola **IIS Manager**. Maksimizirajte ju radi preglednijeg rada.
3. Unutar lijevog okna proširite mape **SERVERDC-> Sites** i zatim označite stavku **Default Web Site**.
4. Unutar (krajnje) desnog okna kliknite na opciju **Basic Settings**.
5. Prikazuje se ekran **Edit Site**. U polje **Physical path** upišite **C:\WebSite** i kliknite gumb **OK**.

Nastavljamo s konfiguracijom IIS-a. Pozabavimo se autentikacijom.

## Windows autentikacija

Svakako ćemo onemogućiti anonimni pristup, a omogućiti Windows autentikaciju:

1. U središnjem oknu dvostrukim klikom otvorite stavku **Authentication**.
2. Desnim gumbom miša kliknite na stavku **Anonymus Authentication** i iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Disable**.
3. Desnim gumbom miša kliknite na stavku **Windows Authentication** i iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Enable**.
4. U desnom oknu kliknite na opciju **Providers**.
5. Prikazuje se ekran **Providers**. Pomoću gumba **Move Up** postavite stavku **NTLM** na prvo mjesto u kategoriji **Enabled Providers**.
6. Usporedite izgled svog ekrana **Providers** s onime na donjoj slici.



Slika 2 Vrste autentikacije

7. Kliknite gumb **OK**.
8. Zatvorite konzolu **IIS Manager**.

Provjerimo funkcionira li autentikacija. Isprobajmo prijavu kao korisnik koji nije član domene:

1. Prebacite se na računalo **CLI1**.
2. Prijavite se na računalo **CLI1** kao **LOKALNI** korisnik **CLI1\Predavac** (bez lozinke)



3. Pokrenite **Internet Explorer** i na ekranu s početnom konfiguracijom Internet Explorera kliknite gumb **Ask Me Later**.
4. Upišite adresu **http://serverdc.racunarstvo.edu**
5. Prikazuje se ekran **Windows Security**. Autenticirajte se kao korisnik **marko.tomic** koristeći lozinku **Pa\$\$w0rd**
6. Stranica s porukom o spoju na poslužitelj **SERVERDC** se mora prikazati.
7. Zatvorite **Internet Explorer** i odjavite se s računala **CLI1**.

Provjerimo funkcionira li pristup i kad smo prijavljeni na domenu:

1. Prijavite se na računalo **CLI1** kao korisnik **RACUNARSTVO\marko.tomic** koristeći lozinku **Pa\$\$w0rd**
2. Pokrenite **Internet Explorer** i upišite adresu **http://serverdc.racunarstvo.edu**
3. Stranica s porukom o spoju na poslužitelj **SERVERDC** se mora prikazati.
4. Prikazuje se ekran **Windows Security**. Autenticirajte se kao korisnik **marko.tomic** koristeći lozinku **Pa\$\$w0rd**
5. Zatvorite **Internet Explorer**.

Za kraj ove cjeline instalirajmo IIS poslužitelj i na računalo SERVER1. Koristit ćemo iste opcije za instalaciju:

1. Remote Desktop Connectionom se spojite na virtualno računalo **SERVER1 (10.10.10.2)**.
2. Prijavite se na računalo **SERVER1** kao korisnik **RACUNARSTVO\DomAdmin** s lozinkom **Pa\$\$w0rd**
2. Prikažite ekran **Start** i kliknite na stavku **Server Manager**.
5. Prikazuje se **Server Manager** konzola. Kliknite na izbornik **Manage-> Add Roles and Features**.
6. Prikazuje se ekran **Before you begin**. Kliknite gumb **Next**.
7. Prikazuje se ekran **Select installation type**. Ostavite predefinirane postavke i kliknite gumb **Next**.
8. Prikazuje se ekran **Select destination server**. Ostavite predefinirane postavke i kliknite gumb **Next**.
3. Prikazuje se ekran **Select server roles**. Označite stavku **Web Server (IIS)**.
4. Prikazuje se prozor **Add Roles and Features Wizard** s informacijom o potrebnim dodatnim komponentama. Kliknite gumb **Add Features**.
5. Vraćate se na ekran **Select server roles**. Kliknite gumb **Next**.
6. Prikazuje se ekran **Select features**. Označite stavku **Network Load Balancing**.
7. Prikazuje se prozor **Add Roles and Features Wizard** s informacijom o potrebnim dodatnim komponentama. Kliknite gumb **Add Features**.
8. Vraćate se na ekran **Select features**. Kliknite gumb **Next**.
9. Prikazuje se ekran **Web Server Role (IIS)**. Kliknite gumb **Next**.
10. Prikazuje se ekran **Select Role Services**. Iz kategorije **Security** označite stavku **Windows Authentication** i kliknite gumb **Next**.
11. Prikazuje se ekran sa sažetkom konfiguracije. Kliknite gumb **Install**.
12. Pričekajte završetak instalacije i kliknite gumb **Close**.
13. Zatvorite konzolu **Server Manager**.





Postavimo početnu stranicu:

1. Izradite novu mapu **C:\WebSite** i u nju kopirajte datoteku **default.htm** s mrežnog diska ShareDC
2. Uredite sadržaj **default.htm** datoteke tako da ispisuje tekst  
**spojeni ste na poslužitelj server1.racunarstvo.edu**

Konfigurirajmo IIS:

1. Prikažite ekran **Start**, upišite **IIS** i kliknite na stavku **Internet Information Services (IIS) Manager**.
2. Prikazuje se konzola **IIS Manager**. Unutar lijevog okna proširite mape **SERVER1-> Sites** i zatim označite stavku **Default Web Site**.
3. Unutar (krajnje) desnog okna kliknite na opciju **Basic Settings**.
4. Prikazuje se ekran **Edit Site**. U polje **Physical path** upišite **C:\WebSite** i kliknite gumb **OK**.
5. U središnjem oknu dvostrukim klikom otvorite stavku **Authentication**.
6. Desnim gumbom miša kliknite na stavku **Anonymus Authentication** i iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Disable**.
7. Desnim gumbom miša kliknite na stavku **Windows Authentication** i iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Enable**.
8. U desnom oknu kliknite na opciju **Providers**.
9. Prikazuje se ekran **Providers**. Pomoću gumba **Move Up** postavite stavku **NTLM** na prvo mjesto u kategoriji **Enabled Providers**.
10. Usporedite izgled svog ekrana **Providers** s onime na slici [Slika 2 Vrste autentikacije](#).
11. Zatvorite konzolu **IIS Manager**.

Provjerimo funkcionalnost IIS-a:

1. Prebacite se na računalo **CLI1**.
2. Pokrenite **Internet Explorer** i upišite adresu **http://server1.racunarstvo.edu**
3. Stranica s porukom o spoju na poslužitelj **SERVER1** se mora prikazati.
4. Zatvorite **Internet Explorer**.

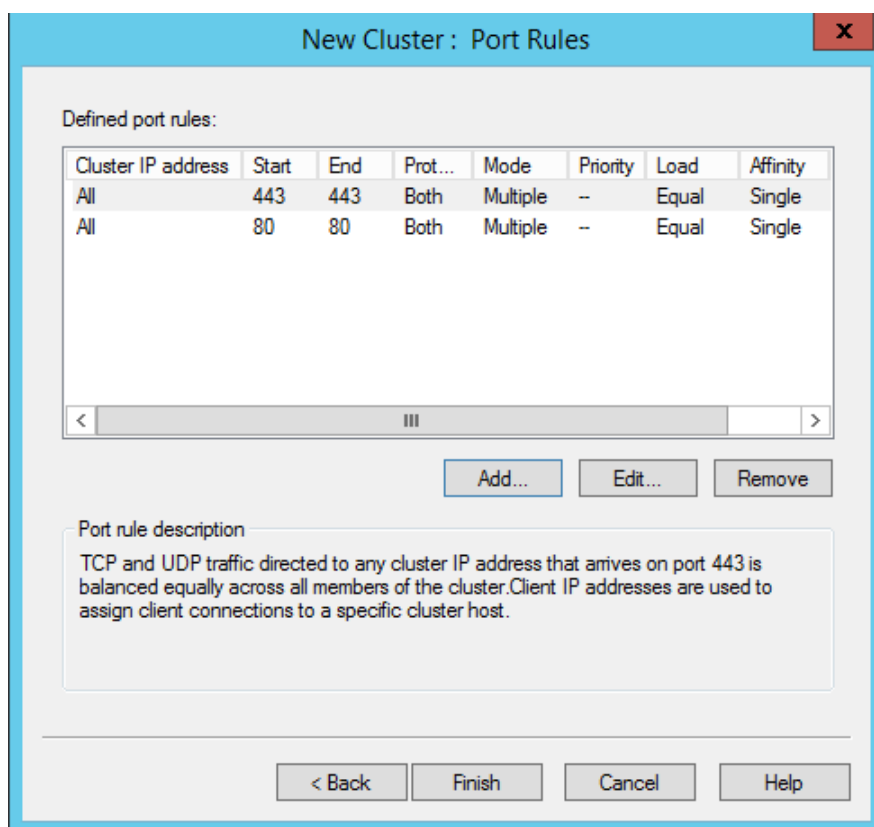
U sljedećoj cjelini ćemo konfigurirati NLB.



## NLB klaster

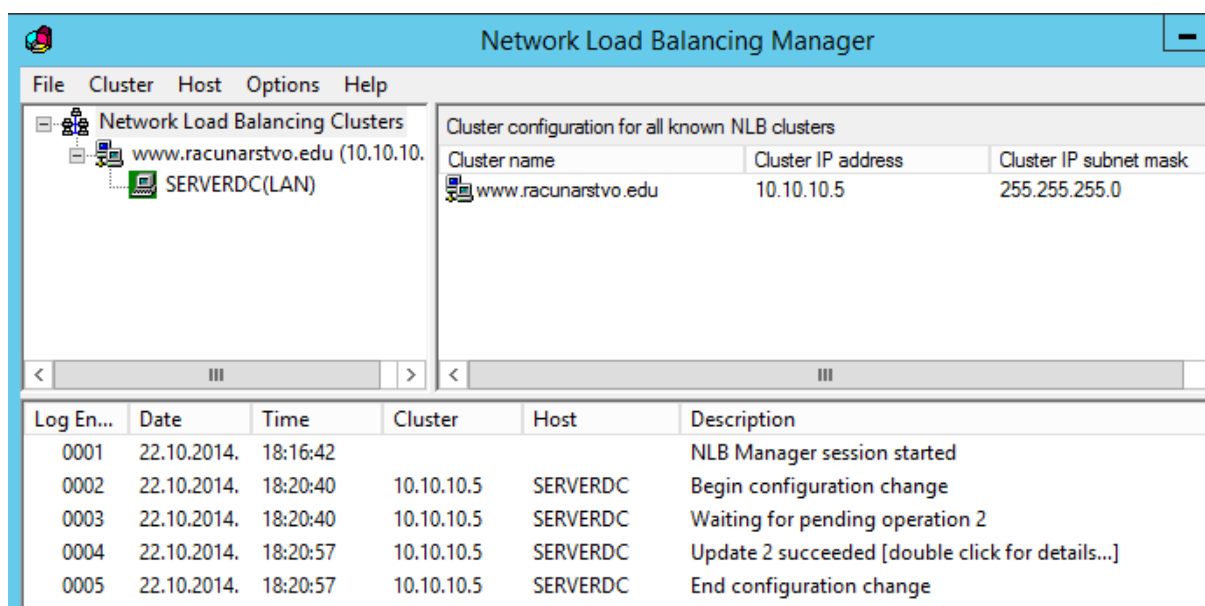
NLB značajka je već instalirana i možemo organizirati klaster. Konfiguriramo ga na računalu SERVERDC:

1. Prebacite se na računalu **SERVERDC**.
2. Prikažite ekran **Start**, upišite **NLB** i kliknite na stavku **Network Load Balancing Manager**.
3. Prikazuje se **User Account Control** prozor. Kliknite gumb **Yes**.
4. Prikazuje se konzola **NLB Manager**. Maksimizirajte ju radi preglednijeg rada.
5. Kliknite na izbornik **Cluster-> New**.
6. Prikazuje se ekran **New Cluster: Connect**. U polje **Host** upišite **serverdc** i kliknite gumb **Connect**.
7. U popis adaptera (donji dio prozora) se dodaje adapter **LAN**. Kliknite gumb **Next**.
8. Prikazuje se ekran **New Cluster: Host Parameters**. Ostavite predefinirane opcije i kliknite gumb **Next**.
9. Prikazuje se ekran **New Cluster: IP Addresses**. Kliknite gumb **Add**.
10. Prikazuje se ekran **Add IP Address**. Postavite opcije:
  - a. **IPv4 address**: 10.10.10.5
  - b. **Subnet mask**: 255.255.255.0
11. Kliknite gumb **OK**.
12. Vraćate se na ekran **New Cluster: Cluster IP Addresses**. Kliknite gumb **Next**.
13. Prikazuje se ekran **New Cluster: Cluster Parameters**. Postavite opcije:
  - a. **Full Internet name**: www.racunarstvo.edu
  - b. **Cluster operation mode**: Multicast
14. Kliknite gumb **Next**.
15. Prikazuje se ekran **New Cluster: Port Rules**. Označite postojeće pravilo i kliknite gumb **Remove**.
16. Kliknite gumb **Add**.
17. Prikazuje se ekran **Add/Edit Port Rule**. Unutar kategorije **Port range** postavite vrijednosti polja **From** i **To** na **80**. Kliknite gumb **OK**.
18. Vraćate se na ekran **New Cluster: Port Rules**. Kliknite gumb **Add**.
19. Prikazuje se ekran **Add/Edit Port Rule**. Unutar kategorije **Port range** postavite vrijednosti polja **From** i **To** na **443**. Kliknite gumb **OK**.
20. Vraćate se na ekran **New Cluster: Port Rules**. Usporedite izgled svog ekrana s onime na donjoj slici.



Slika 3 Filtriranje portova

21. Kliknite gumb **Finish**.
22. Započnite inicijalizacija klastera. Pratite status u donjem oknu konzole NLB. Dva posljednja *log* zapisa moraju imati oznake **Update 2 succeeded** i **End configuration change**. Također, unutar lijevog okna poslužitelj SERVERDC mora biti označen **zelenom** bojom, kako prikazuje donja slika.

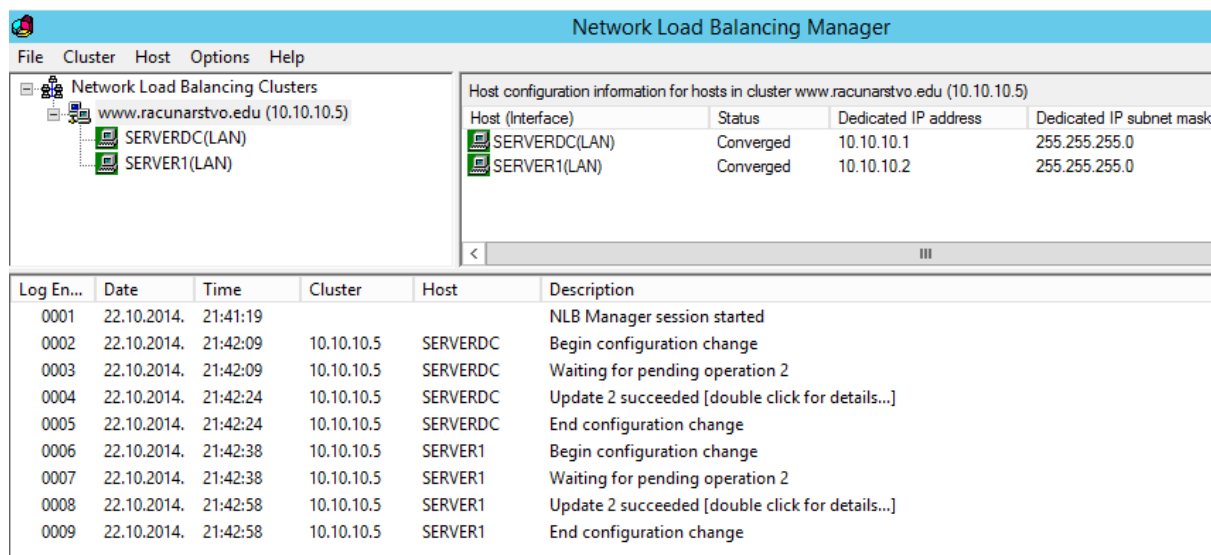


Slika 4 Pokrenut NLB



Instalirali smo NLB klaster. Dodajmo mu čvor:

1. Unutar lijevog okna desnim gumbom miša kliknite na stavku **www.racunarstvo.edu (10.10.10.5)** i iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Add Host To Cluster**.
2. Prikazuje se ekran **Add Host to Cluster: Connect**. U polje **Host** upišite **server1** i kliknite gumb **Connect**.
3. U popis adaptera (donji dio prozora) se dodaje adapter **LAN**. Kliknite gumb **Next**.
4. Prikazuje se ekran **New Cluster: Host Parameters**. Ostavite predefinirane opcije i kliknite gumb **Next**.
5. Prikazuje se ekran **Add Hosts to Cluster: Port Rules**. Ostavite predefinirane opcije i kliknite gumb **Finish**.
6. Započinje inicijalizacija novog čvora klastera. Pratite status u donjem oknu konzole NLB. Dva posljednja *log* zapisa moraju imati oznake **Update 2 succeeded** i **End configuration change**. Također, unutar lijevog okna poslužitelj SERVER1 (uz SERVERDC) mora biti označen **zelenom** bojom, kako prikazuje donja slika.



Slika 5 NLB s dva čvora

Izradili smo NLB klaster s dva čvora, između kojih će se balansirati opterećenje IIS poslužitelja. Testirajmo funkcionalnost klastera s klijentske strane.

## Provjera funkcionalnosti

S računala CLI1 ćemo potvrditi funkcionalnost oba čvora u klasteru:

1. Prebacite se na računalo **CLI1**.
2. Pokrenite **Internet Explorer** i upišite adresu **http://racunarstvo.edu**
3. Prikazuje se ekran **Windows Security**. Autenticirajte se kao korisnik **admin1** koristeći lozinku **Pa\$\$w0rd**
4. Stranica s porukom o spoju na poslužitelj se mora prikazati.



Provjerimo što će se dogoditi kada poslužitelj na kojeg smo spojeni odspojimo s mreže:

1. Prebacite se na računalo **SERVER1**.
2. Desnim gumbom miša kliknite na gumb **Start** te iz kontekstualnog izbornika odaberite opciju **Network Connections**.
3. Prikazuje se **Network Connections** prozor s popisom mrežnih veza. Desnim gumbom miša kliknite na vezu **LAN** i iz kontekstualnog izbornika odaberite opciju **Disable**.
4. Prebacite se na računalo **CLI1**.
5. Pritiskom na tipku **F5** osvježite stranicu **racunarstvo.edu**.
6. Po potrebi se autenticirajte kao korisnik **admin1**.
7. Stranica s porukom o spoju na drugi poslužitelj u klasteru se mora prikazati. Trenutno više nećete moći pristupiti računalu **SERVER1**, što je očekivani rezultat pošto smo mu isključili pristup na mrežu.

Potvrdili smo funkcionalnost NLB klastera. Iako je izvorno računalo od spojeno od mreže, stranica se ipak prikazuje jer je korisnički http zahtjev automatski preusmjeren na drugi IIS poslužitelj.

Ovime završava današnja vježba.



## Rezultat vježbe

Rezultat današnje vježbe su izmjene na virtualnim računalima kako slijedi:

### SERVERDC:

- Instaliran IIS poslužitelj koji koristi Windows autentikaciju.
- Početna stranica *default web* stranice prikazuje tekst: „spojeni ste na poslužitelj serverdc“.
- Izrađen NLB klaster IP adrese 10.10.10.5 koji balansira promet po svim transportnim protokolima na portovima 80 i 443 (http i https).

### SERVER1

- Instaliran IIS poslužitelj koji koristi Windows autentikaciju.
- Početna stranica *default web* stranice prikazuje tekst: „spojeni ste na poslužitelj server1“.
- Poslužitelj dodan u NLB klaster kao čvor.

### CLI

- Bez izmjena.



## Što treba znati nakon ove vježbe?

1. Instalirati IIS poslužitelj
2. Postaviti autentikaciju IIS poslužitelja
3. Instalirati NLB klaster
4. Konfigurirati NLB klaster za balansiranje prometa po zadanim portovima
5. Dodati računalo u NLB klaster

## Dodatna literatura

- Upute za implementaciju NLB-a u produkcijskom okruženju:

[http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc754833\(v=ws.10\).aspx](http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc754833(v=ws.10).aspx)