



KATEDRA ZA OPERACIJSKE SUSTAVE

Planiranje mrežne infrastrukture

Lab 10 – Windows klaster



Sadržaj

Uvod	2
Prije vježbe	3
Virtualna mreža PMI.....	3
Priprema infrastrukture.....	4
Failover klaster	13
Provjera konfiguracije klastera.....	13
Izrada klastera	13
Visoko dostupan datotečni poslužitelj	17
Provjera funkcionalnosti klastera.....	18
Ažuriranje klastera.....	22
Rezultat vježbe	24
Što treba znati nakon ove vježbe?	25



Uvod

U današnjoj vježbi ćemo upoznati značajku Windows Server 2012 R2 operacijskog sustava koja omogućuje izradu klastera (engl. *Cluster*). Korištenjem klastera omogućuje se nastavak usluge (npr. Aplikacije, Hyper-V virtualnog računala) čak i ako jedan član – **čvor** (engl. *Node*) klastera prestane s radom.

Klaster koji implementiramo je baziran na iSCSI skladištu podataka. iSCSI skladište smo već upoznali u vježbi 2 tako da nam je većina današnjih radnji oko te cjeline poznata. Ipak, u vježbi 2 nismo se držali jedne od temeljnih preporuka za implementaciju skladišta, a to je da komunikacija iSCSI inicijatora sa skladištem mora biti na zasebnom mrežnom segmentu. Zasebni mrežni segment je moguće realizirati fizički (doslovno drugi *subnet*) ili logički, korištenjem virtualnih mreža – VLAN. U vježbi 2 nije bilo potrebe za separacijom mrežne komunikacije iSCSI-a i ostatka prometa ali danas nam to nužno treba jer u protivnom nije moguće implementirati klaster koji koristi centraliziranu pohranu podataka.

Današnja vježba se odrađuje u dva termina. Na kraju vježbe svakako izradite checkpoint prema uputama asistenta.

Opišimo infrastrukturu koju želimo postići:

- **SERVERDC:** domenski kontroler domene racunarstvo.edu. Na njemu ćemo danas implementirati iSCSI skladište koje će koristiti čvorovi klastera. Također, dodati ćemo mu novu mrežnu karticu i instalirati RAS ulogu kako bi omogućili mrežnu komunikaciju između dva mrežna segmenta. U produkcijskom okruženju nije dobra praksa implementirati ovoliko uloga na domenski kontroler ali u našem testnom okruženju ćemo napraviti taj kompromis s ciljem smanjenja broja istovremeno pokrenutih virtualnih računala.
- **SERVER1:** poslužitelj član domene racunarstvo.edu. Ovo će računalo postati prvi čvor klastera, a dodati ćemo mu novu mrežnu karticu i instalirati potrebne uloge.
- **SERVER2:** poslužitelj kojeg moramo učlaniti u domenu racunarstvo.edu, dodati mu novu mrežnu karticu i pretvoriti ga u drugi čvor klastera. Kao i računalo SERVER1, ovom računalu moramo instalirati potrebne uloge

Ovime završava današnji uvod i možemo početi s vježbom. Nemojte preskočiti cjelinu Prije vježbe jer sadrži nužne korake za konfiguraciju Hyper-V virtualne mreže.



Prije vježbe

1. Prijavite se na Horizon sustav sa svojim korisničkim imenom i lozinkom.
2. Na CLI1 virtualnoj mašini, dodijelite na prvu mrežnu karticu (onu koja je u 10.10.10 subnetu) DNS adresu 10.10.10.1 i napravite reboot klijenta. Nakon toga, pričekajte 4-5 minuta da se računalo restarta i u PowerShell prozoru napišite komandu *Test-ComputerSecureChannel*. Trebali biste dobiti vrijednost True.
3. Korištenjem Remote Desktop Connection-a, ulogirajte se na SERVERDC (10.10.10.1), SERVER1 (10.10.10.2), i SERVER2 (10.10.10.3). Na sve tri virtualne mašine treba u sklopu vježbe postaviti IP postavke na drugu mrežnu karticu. **HINT: ne dirati karticu koja već ima postavljenu IP adresu iz 10.10.10 pod mreže!**

Virtualna mreža PMI

Za potrebe današnje vježbe moramo izraditi novu privatnu virtualnu mrežu:

1. Unutar desnog okna kliknite opciju **Virtual Switch Manager**.
2. Prikazuje se prozor **Virtual Switch Manager**. Provjerite postoji li u lijevom oknu privatna virtualna mreža **PMI**. Ako postoji, kliknite gumb **Cancel**.
3. Ukoliko mreža PMI ne postoji izradite ju:
 - a. Unutar lijevog okna kliknite stavku **New virtual network switch**.
 - b. Unutar desnog okna označite stavku **Private** i kliknite gumb **Create virtual Switch**.
 - c. Unutar desnog okna u polje **Name** upišite **PMI** i kliknite gumb **OK**.
4. Ne zatvarajte **Hyper-V Manager** konzolu!



Priprema infrastrukture

Kako bi uspješno implementirali klaster korištenjem iSCSI skladišta moramo svakom virtualnom računalu konfigurirati mrežne postavke. Počnimo sa domenskim kontrolerom - konfigurirajmo računalo SERVERDC. Prvo postavljamo mrežne postavke **drugom** adapteru (onome koji nema IP adresu iz 10.10.10 podmreže!):

1. Prebacite se na računalo **SERVERDC**.
2. Desnim gumbom miša kliknite na gumb **Start** te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Network Connections**.
3. Prikazuje se **Network Connections** prozor s popisom mrežnih adaptera.
4. Desnim gumbom miša kliknite na adapter **Ethernet** te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Properties**.
5. Prikazuje se prozor **Ethernet Properties**. Označite stavku **Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)** i zatim kliknite gumb **Properties**.
6. Prikazuje se prozor **Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) Properties**. Označite opciju **Use the following IP address** i postavite opcije:
 - a. **IP address:** 192.168.1.1
 - b. **Subnet mask:** 255.255.255.0
 - c. **Default gateway:** ostavite prazno
 - d. **Preferred DNS server:** 10.10.10.1
7. Kliknite gumb **OK**.
8. Vraćate se na prozor **Ethernet Properties**. Kliknite gumb **Close**.
9. Vraćate se na prozor **Network Connections**. Zatvorite ga.

Sada ćemo instalirati uloge. Za iSCSI je potrebna uloga iSCSI Target Server a za ruting protokol Remote Access uloga:

1. Prikazite ekran **Start** i kliknite na stavku **Server Manager**.
2. Prikazuje se **Server Manager** konzola. Kliknite na izbornik **Manage-> Add Roles and Features**.
3. Prikazuje se ekran **Before you begin**. Kliknite gumb **Next**.
4. Prikazuje se ekran **Select installation type**. Ostavite predefinirane postavke i kliknite gumb **Next**.
5. Prikazuje se ekran **Select destination server**. Ostavite predefinirane postavke i kliknite gumb **Next**.
6. Prikazuje se ekran **Select server roles**. Proširite stavku **File and Storage Services-> File and iSCSI Services**.
7. Označite stavku **iSCSI Target Server**.
8. Na istom ekranu označite stavku **Remote Access** i kliknite gumb **Next**.
9. Prikazuje se ekran **Select features**. Kliknite gumb **Next**.
10. Prikazuje se ekran **Remote Access**. Kliknite gumb **Next**.
11. Prikazuje se ekran **Select role services**. Onačite stavku **Routing**.
12. Prikazuje se prozor **Add Roles and Features Wizard** s informacijom o potrebi instalacije dodatnih komponenti. Kliknite gumb **Add Features**.
13. Vraćate se na ekran **Select role services**. Kliknite gumb **Next**.



14. Prikazuje se ekran **Web Server Role (IIS)**. Kliknite gumb **Next**.
15. Prikazuje se ekran **Select role services**. Kliknite gumb **Next**.
16. Prikazuje se ekran **Confirm installation selections**. Kliknite gumb **Install**.
17. Pričekajte kraj instalacije značajki. Kliknite gumb **Close**.
18. Minimizirajte **Server Manager** konzolu.

Nakon instalacije značajki konfigurirat ćemo RRAS:

1. Prikažite ekran **Start**, upišite **rras** i pritisnite tipku **Enter**.
2. Prikazuje se **Routing and Remote Access** konzola. Maksimizirajte ju radi preglednijeg rada.
3. Unutar lijevog okna desnim gumbom miša kliknite na poslužitelj **SERVERDC** te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Configure and Enable Routing and Remote Access**.
4. Prikazuje se početni ekran čarobnjaka za konfiguraciju. Kliknite gumb **Next**.
5. Prikazuje se ekran **Configuration**. Kliknite na opciju **Custom configuration** i zatim kliknite gumb **Next**.
6. Prikazuje se ekran **Custom Configuration**. Označite stavku **LAN routing** i kliknite gumb **Next**.
7. Prikazuje se ekran sa sažetkom konfiguracije. Kliknite gumb **Finish**.
8. Prikazuje se prozor **Routing and Remote Access** s informacijom o pokretanju servisa. Kliknite gumb **Start service**.
9. Pričekajte dok se servis ne pokrene.

Za funkcionalnu komunikaciju između mreža KZOS i PMI instalirat ćemo RIP routing protokol:

1. Unutar lijevog okna proširite stavku **IPv4** i zatim označite stavku **General**.
2. Unutar lijevog okna desnim gumbom miša kliknite na stavku **General** te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **New Routing Protocol**.
3. Prikazuje se ekran **New Routing Protocol**. Označite stavku **RIP Version 2 for Internet Protocol** i kliknite gumb **OK**.
4. U lijevo okno se dodaje stavka **RIP**. Desnim gumbom miša kliknite na istu te iz kontekstualnog izbornika izaberite stavku **New Interface**.
5. Prikazuje se prozor **New Interface for RIP Version 2 for Internet Protocol**. Označite stavku **Ethernet** i kliknite gumb **OK**.
6. Prikazuje se prozor **RIP Properties – Ethernet Properties**. Ostavite predefinirane postavke i kliknite gumb **OK**.
7. Vraćate se u konzolu **Routing and Remote Access**. Minimizirajte ju.

Sljedeći korak je konfiguracija iSCSI skladišta. Definirat ćemo odredište i izraditi tri virtualna diska. Kao inicijatore koristit ćemo IP adrese računala SERVER1 i SERVER2 iz **druge** mreže (same adrese ćemo računalima postaviti malo kasnije). Postupak nam je već poznat iz vježbe 2:

1. Prikažite **Server Manager** konzolu.
2. Unutar lijevog okna **Server Manager** konzole kliknite **File and Storage Services-> iSCSI**
3. Unutar desnog okna kliknite izbornik **Tasks-> New iSCSI Virtual Disk**.
4. Pokreće se čarobnjak za izradu virtualnog diska. Na ekranu **Select iSCSI virtual disk location**, u kategoriji **Select by volume**, označite disk **C:** i kliknite gumb **Next**.



5. Prikazuje se ekran **Specify iSCSI virtual disk name**. U polje **Name** upišite **Disk1** i kliknite gumb **Next**.
6. Prikazuje se ekran **Specify iSCSI virtual disk size**. U polje **Size** upišite **2** i označite opciju **Dynamically expanding**. Kliknite gumb **Next**.
7. Prikazuje se ekran **Assign iSCSI target**. Označite opciju **New iSCSI target** i kliknite gumb **Next**.
8. Prikazuje se ekran **Specify target name**. U polje **Name** upišite **ServerDC** i kliknite gumb **Next**.
9. Prikazuje se ekran **Specify access servers**. Kliknite gumb **Add**.
10. Prikazuje se prozor **Add initiator ID**. Označite opciju **Enter a value for the selected type**.
11. Iz izbornika **Type** odaberite opciju **IP address** a u polje **Value** upišite **192.168.1.2**
12. Kliknite gumb **OK**.
13. Vraćate se na ekran **Specify access servers**. Kliknite gumb **Add**.
14. Prikazuje se prozor **Add initiator ID**. Označite opciju **Enter a value for the selected type**.
15. Iz izbornika **Type** odaberite opciju **IP address** a u polje **Value** upišite **192.168.1.3**
16. Kliknite gumb **OK**.
17. Vraćate se na ekran **Specify access servers**. Kliknite gumb **Next**.
18. Prikazuje se ekran **Enable Authentication**. Ostavite predefinirane postavke i kliknite gumb **Next**.
19. Prikazuje se ekran **Confirmation** sa sažetkom konfiguracije. Kliknite gumb **Create**.
20. Pričekajte kraj konfiguracije i kliknite gumb **Close**.

Dodajmo još jedan disk. Postupak će biti kraći jer je odredište već definirano:

1. Unutar desnog okna kliknite izbornik **Tasks-> New iSCSI Virtual Disk**.
2. Pokreće se čarobnjak za izradu virtualnog diska. Na ekranu **Select iSCSI virtual disk location**, u kategoriji **Select by volume**, označite disk **C:** i kliknite gumb **Next**.
3. Prikazuje se ekran **Specify iSCSI virtual disk name**. U polje **Name** upišite **Disk2** i kliknite gumb **Next**.
4. Prikazuje se ekran **Specify iSCSI virtual disk size**. U polje **Size** upišite **2** i označite opciju **Dynamically expanding**. Kliknite gumb **Next**.
5. Prikazuje se ekran **Assign iSCSI target**. Označite odredište **ServerDC** i kliknite gumb **Next**.
6. Prikazuje se ekran **Confirmation** sa sažetkom konfiguracije. Kliknite gumb **Create**.
7. Pričekajte kraj konfiguracije i kliknite gumb **Close**.

I dodajmo zadnji disk:

1. Unutar desnog okna kliknite izbornik **Tasks-> New iSCSI Virtual Disk**.
2. Pokreće se čarobnjak za izradu virtualnog diska. Na ekranu **Select iSCSI virtual disk location**, u kategoriji **Select by volume**, označite disk **C:** i kliknite gumb **Next**.
3. Prikazuje se ekran **Specify iSCSI virtual disk name**. U polje **Name** upišite **Disk3** i kliknite gumb **Next**.
4. Prikazuje se ekran **Specify iSCSI virtual disk size**. U polje **Size** upišite **2** i označite opciju **Dynamically expanding**. Kliknite gumb **Next**.
5. Prikazuje se ekran **Assign iSCSI target**. Označite odredište **ServerDC** i kliknite gumb **Next**.
6. Prikazuje se ekran **Confirmation** sa sažetkom konfiguracije. Kliknite gumb **Create**.
7. Pričekajte kraj konfiguracije i kliknite gumb **Close**.



Ovime smo odradili najveći dio konfiguracije računala SERVERDC. Posvetimo se sada računalu SERVER2. Postaviti ćemo mu statičke IP adrese i učlaniti ga u domenu racunarstvo.edu.

1. Prebacite se na računalo **SERVER2**.
2. Desnim gumbom miša kliknite na gumb **Start** te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Network Connections**.
3. Prikazuje se **Network Connections** prozor s popisom mrežnih adaptera.
4. Desnim gumbom miša kliknite na **prvi** adapter te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Properties**.
5. Prikazuje se prozor **LAN Properties**. Označite stavku **Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)** i zatim kliknite gumb **Properties**.
6. Prikazuje se prozor **Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) Properties**. Označite opciju **Use the following IP address** i provjerite dali konfiguracija odgovara slijedećim podacima:
 - a. **IP address:** 10.10.10.3
 - b. **Subnet mask:** 255.255.255.0
 - c. **Default gateway:** 10.10.10.1
 - d. **Preferred DNS server:** 10.10.10.1
7. Kliknite gumb **OK**.
8. Vraćate se na prozor **Properties**. Kliknite gumb **Close**.

Statičke postavke mora imati i drugi adapter:

1. Desnim gumbom miša kliknite na adapter **Ethernet** te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Properties**.
2. Prikazuje se prozor **Ethernet Properties**. Označite stavku **Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)** i zatim kliknite gumb **Properties**.
3. Prikazuje se prozor **Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) Properties**. Označite opciju **Use the following IP address** i postavite opcije:
 - a. **IP address:** 192.168.1.3
 - b. **Subnet mask:** 255.255.255.0
 - c. **Default gateway:** 192.168.1.1
 - d. **Preferred DNS server:** 10.10.10.1
4. Kliknite gumb **OK**.
5. Prikazuje se prozor **Microsoft TCP/IP** sa informacijom da konfiguracija nije redundantna. Kliknite gumb **Yes**.
6. Vraćate se na prozor **Ethernet Properties**. Kliknite gumb **Close**.
7. Zatvorite sve prikazane prozore na računalu **SERVER2**.

Iako smo do sada mnogo puta učlanili računalo u domenu, nismo se nikada poslužili PowerShellom za tu svrhu. Upoznajmo **Add-Computer** komandlet:

1. Prikažite ekran **Start** i desnim gumbom miša kliknite na **Windows PowerShell** te iz kontekstualnog izbornika odaberite opciju **Run as Administrator**.
2. Prikazuje se **PowerShell** konzola.
3. Upišite naredbu **Get-Help Add-Computer**



4. Proučite ispis naredbe. Uočite parametre za ućlanjenje u domenu (Domain, OUPath). Parametrom OUPath ćemo navesti organizacijsku jedinicu u koju smještamo novo računalo.
5. Upišite naredbu
Add-Computer –ComputerName SERVER2 –Domain racunarstvo.edu –OUPath „OU=Racunala,DC=racunarstvo,DC=edu“ -Restart
6. Prikazuje se **Windows PowerShell Credentials** prozor. Autorizirajte ućlanjenje u domenu kao **RACUNARSTVO\Domadmin** s lozinkom **Pa\$šw0rd**
7. Raćunalo **SERVER2** će se ponovno pokrenuti.

Konfigurirajmo mrežne postavke računalu SERVER1:

1. Prebacite se na računalo **SERVER1**.
2. Desnim gumbom miša kliknite na gumb **Start** te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Network Connections**.
3. Prikazuje se **Network Connections** prozor s popisom mrežnih adaptera.
4. Desnim gumbom miša kliknite na **prvi** adapter te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Properties**.
5. Prikazuje se prozor **LAN Properties**. Oznaćite stavku **Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)** i zatim kliknite gumb **Properties**.
6. Prikazuje se prozor **Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) Properties**. U polje **Default gateway** upišite **10.10.10.1** i kliknite gumb **OK**.
7. Vraćate se na prozor **LAN Properties**. Kliknite gumb **Close**.

Statićke postavke mora imati i drugi adapter:

1. Desnim gumbom miša kliknite na adapter **Ethernet** te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Properties**.
2. Prikazuje se prozor **Ethernet Properties**. Oznaćite stavku **Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)** i zatim kliknite gumb **Properties**.
3. Prikazuje se prozor **Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) Properties**. Oznaćite opciju **Use the following IP address** i postavite opcije:
 - a. **IP address:** 192.168.1.2
 - b. **Subnet mask:** 255.255.255.0
 - c. **Default gateway:** 192.168.1.1
 - d. **Preferred DNS server:** 10.10.10.1
4. Kliknite gumb **OK**.
5. Prikazuje se prozor **Microsoft TCP/IP** sa informacijom da konfiguracija nije redundantna. Kliknite gumb **Yes**.
6. Vraćate se na prozor **Ethernet Properties**. Kliknite gumb **Close**.
8. Vraćate se na prozor **Network Connections**. Ne zatvarajte ga!

Provjerit ćemo funkcionalnost mreže:

1. Desnim gumbom miša kliknite na **drugi** adapter te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Disable**. **Pripazite da ne isključite adapter iz 10.10.10. podmreže!**



2. Desnim gumbom miša kliknite na gumb **Start** te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Command Prompt**.
3. Prikazuje se **Command Prompt** konzola.
4. Upišite naredbu **ping 10.10.10.1**
5. Naredba se mora uspješno izvršiti.
6. Upišite naredbu **ping 10.10.10.3**
7. Naredba se mora uspješno izvršiti.
8. Zatvorite **Command Prompt** konzolu i prikažite **Network Connections** prozor.
9. Desnim gumbom miša kliknite na **drugi** adapter te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Enable**.
10. Zatvorite sve prikazane prozore na računalu **SERVER1**.

Provjerimo i mrežnu povezivost na računalu SERVER2:

1. Prebacite se na računalu **SERVER2**.
2. Desnim gumbom miša kliknite na gumb **Start** te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Network Connections**.
3. Prikazuje se **Network Connections** prozor s popisom mrežnih adaptera.
4. Desnim gumbom miša kliknite na **drugi** adapter te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Disable**.
5. Desnim gumbom miša kliknite na gumb **Start** te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Command Prompt**.
6. Prikazuje se **Command Prompt** konzola.
7. Upišite naredbu **ping 10.10.10.1**
8. Naredba se mora uspješno izvršiti.
9. Upišite naredbu **ping 10.10.10.2**
10. Naredba se mora uspješno izvršiti.
11. Zatvorite **Command Prompt** konzolu i prikažite **Network Connections** prozor.
12. Desnim gumbom miša kliknite na **drugi** adapter te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Enable**.
13. Zatvorite sve prikazane prozore na računalu **SERVER2**.

Uspješno smo konfigurirali drugu mrežu. Sada možemo putem nje spojiti iSCSI inicijatore. Počnimo sa računalom SERVER2:

1. Prikažite ekran **Start**, upišite **iSCSI** i pritisnite tipku **Enter**.
2. Prikazuje se prozor **Microsoft iSCSI** s porukom o potrebi pokretanja servisa. Kliknite gumb **Yes**.
3. Prikazuje se konzola **iSCSI Initiator Properties**. Kliknite na karticu **Discovery**.
4. Kliknite gumb **Discover Portal**.
5. Prikazuje se prozor **Discover Target Portal**. U polje **IP address or DNS Name** upišite **192.168.1.1** i kliknite gumb **OK**.
6. Kliknite na karticu **Targets**.
7. Označite spoj na odredište **Serverdc** i kliknite gumb **Connect**.
8. Prikazuje se prozor **Connect To Target**. Kliknite gumb **OK**.
9. Vraćate se u **iSCSI Initiator Properties** konzolu. Provjerite je li status spoja **Connected**.



10. Kliknite gumb **OK**.

Istim postupkom ćemo računalo **SERVER1** spojiti s iSCSI odredištem:

1. Prebacite se na računalo **SERVER1**.
2. Prikažite ekran **Start**, upišite **iSCSI** i pritisnite tipku **Enter**.
3. Prikazuje se prozor **Microsoft iSCSI** s porukom o potrebi pokretanja servisa. Kliknite gumb **Yes**.
4. Prikazuje se konzola **iSCSI Initiator Properties**. Kliknite na karticu **Discovery**.
5. Kliknite gumb **Discover Portal**.
6. Prikazuje se prozor **Discover Target Portal**. U polje **IP address or DNS Name** upišite **192.168.1.1** i kliknite gumb **OK**.
7. Kliknite na karticu **Targets**.
8. Označite spoj na odredište **Server1** i kliknite gumb **Connect**.
9. Prikazuje se prozor **Connect To Target**. Kliknite gumb **OK**.
10. Vraćate se u **iSCSI Initiator Properties** konzolu. Provjerite je li status spoja **Connected**.
11. Kliknite gumb **OK**.

Konfigurirajmo diskove:

1. Prebacite se na računalo **SERVER2**.
2. Desnim gumbom miša kliknite na gumb **Start** te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Disk Management**.
3. Prikazuje se **Disk Management** konzola. Maksimizirajte ju radi preglednijeg rada.
4. Desnim gumbom miša kliknite na **Disk 1** te iz kontekstualnog izbornika odaberite opciju **Online**.
5. Na isti način uključite diskove 2 i 3.
6. Desnim gumbom miša kliknite na **Disk 1** te iz kontekstualnog izbornika odaberite opciju **Initialize Disk**.
7. Prikazuje se prozor **Initialize Disk**. Provjerite jesu li označeni svi diskovi.
8. Označite opciju **MBR (Master Boot Record)** i kliknite gumb **OK**.
9. Vraćate se u **Disk Management** konzolu. Provjerite jesu li svi diskovi sa statusom **Online**.
10. Desnim gumbom miša kliknite na nedodijeljeni (engl. *Unallocated*) prostor diska 1 te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **New Simple Volume**.
11. Prikazuje se početni prozor čarobnjaka za izradu volumena. Kliknite gumb **Next**.
12. Prikazuje se ekran **Specify Volume Size**. Ostavite predefinirane opcije i kliknite gumb **Next**.
13. Prikazuje se ekran **Assign Drive Letter or Path**. Ostavite predefinirane opcije i kliknite gumb **Next**.
14. Prikazuje se ekran **Format Partition**. U polje **Volume label** upišite **Podaci** i kliknite gumb **Next**.
15. Prikazuje se ekran sa sažetkom konfiguracije. Kliknite gumb **Finish**.
16. Na isti način (koraci 9 do 14) izradite jednostavne volumene na diskovima 2 i 3. Za imena volumena koristite **Podaci2** i **Podaci3**.
17. Zatvorite **Disk Management** konzolu.

Na računalu **SERVER1** konfiguracija je kraća:



1. Prebacite se na računalo **SERVER1**.
2. Desnim gumbom miša kliknite na gumb **Start** te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Disk Management**.
3. Prikazuje se **Disk Management** konzola. Maksimirajte ju radi preglednijeg rada.
4. Osvježite prikaz **Disk Management** konzole pritiskom na tipku **F5**.
5. Desnim gumbom miša kliknite na **Disk 1** te iz kontekstualnog izbornika odaberite opciju **Online**.
6. Na isti način uključite diskove 2 i 3.
7. Zatvorite **Disk Management** konzolu.

I za kraj ove cjeline instalirajmo značajke potrebne za glavni dio vježbe:

1. Prikažite ekran **Start** i kliknite na stavku **Server Manager**.
2. Prikazuje se **Server Manager** konzola. Maksimirajte ju radi preglednijeg rada.
3. Kliknite na izbornik **Manage-> Add Roles and Features**.
4. Prikazuje se ekran **Before you begin**. Kliknite gumb **Next**.
5. Prikazuje se ekran **Select installation type**. Ostavite predefinirane postavke i kliknite gumb **Next**.
6. Prikazuje se ekran **Select destination server**. Ostavite predefinirane postavke i kliknite gumb **Next**.
19. Prikazuje se ekran **Select server roles**. Proširite stavku **File and Storage Services-> File and iSCSI Services**.
7. Označite stavku **File Server** i kliknite gumb **Next**.
8. Prikazuje se ekran **Select feature**. Označite stavku **Failover Clustering**.
9. Prikazuje se prozor **Add Roles and Features Wizard** s informacijom o potrebi instalacije dodatnih komponenti. Kliknite gumb **Add Features**.
10. Vraćate se na **Select features** ekran. Kliknite gumb **Next**.
11. Prikazuje se ekran sa sažetkom konfiguracije. Kliknite gumb **Install**.
12. Pričekajte kraj instalacije i kliknite gumb **Close**.
13. Zatvorite **Server Manager** konzolu.

Prethodni postupak moramo ponoviti i na računalu SERVER2:

1. Prebacite se na računalo **SERVER2**.
2. Prikažite ekran **Start** i kliknite na stavku **Server Manager**.
3. Prikazuje se **Server Manager** konzola. Maksimirajte ju radi preglednijeg rada.
4. Kliknite na izbornik **Manage-> Add Roles and Features**.
5. Prikazuje se ekran **Before you begin**. Kliknite gumb **Next**.
6. Prikazuje se ekran **Select installation type**. Ostavite predefinirane postavke i kliknite gumb **Next**.
7. Prikazuje se ekran **Select destination server**. Ostavite predefinirane postavke i kliknite gumb **Next**.
8. Prikazuje se ekran **Select server roles**. Proširite stavku **File and Storage Services-> File and iSCSI Services**.
9. Označite stavku **File Server** i kliknite gumb **Next**.
10. Prikazuje se ekran **Select feature**. Označite stavku **Failover Clustering**.



11. Prikazuje se prozor **Add Roles and Features Wizard** s informacijom o potrebi instalacije dodatnih komponenti. Kliknite gumb **Add Features**.
12. Vraćate se na **Select features** ekran. Kliknite gumb **Next**.
13. Prikazuje se ekran sa sažetkom konfiguracije. Kliknite gumb **Install**.
14. Pričekajte kraj instalacije i kliknite gumb **Close**.
15. Zatvorite **Server Manager** konzolu.

Sada smo ispunili sve preduvjete za izradu klastera.



Failover klaster

U sljedećih nekoliko cjelina ćemo realizirati visoku dostupnost pomoću klastera. Prvo moramo provjeriti konfiguraciju pomoću alata za validaciju klastera.

Provjera konfiguracije klastera

Prije implementacije klastera potrebno je provjeriti sve čvorove koji će sudjelovati u klasteru. Alat za provjeru klastera je nužno koristiti – Microsoft ne pruža podršku za konfiguracije klastera koje nisu zadovoljile sve uvjete. Krenimo s provjerom:

1. Prebacite se na računalo **SERVER1**.
2. Prikažite ekran **Start**, upišite **failover** i pritisnite tipku **Enter**.
3. Prikazuje se **Failover Cluster Manager** konzola. Maksimizirajte ju radi preglednijeg rada.
4. Unutar desnog okna kliknite opciju **Validate Configuration**.
5. Prikazuje se početni ekran čarobnjaka za provjeru klastera. Kliknite gumb **Next**.
6. Prikazuje se ekran **Select Servers or a Cluster**. U polje **Enter name** upišite **SERVER1** i kliknite gumb **Add**.
7. Računalo **SERVER1** je dodano na popis.
8. U polje **Enter name** upišite **SERVER2** i kliknite gumb **Add**.
9. Računalo **SERVER2** je dodano na popis. Kliknite gumb **Next**.
10. Prikazuje se ekran **Testing Options**. Ostavite predefinirane postavke i kliknite gumb **Next**.
11. Prikazuje se ekran **Confirmation**. Kliknite gumb **Next**.
12. Započinje postupak provjere klastera. Pričekajte kraj provjere (oko 10 minuta).
13. Nakon uspješne provjere klastera prikazuje se ekran **Summary**.

-----NAPOMENA-----

Od presudne je važnosti da je svaka komponenta klastera zadovoljila provjeru (status *Success*). Ukoliko je bilo koja neuspješno ocijenjena (status *Failed* ili *Warning*) provjerite razlog neuspjeha pomoću alata **View Report**.

14. Isključite opciju **Create the cluster now using the validated nodes** i kliknite gumb **Finish**.
15. Vraćate se u **Failover Cluster Manager** konzolu. Ne zatvarajte ju!

Nakon uspješne provjere čvorova budućeg klastera možemo ga izraditi.

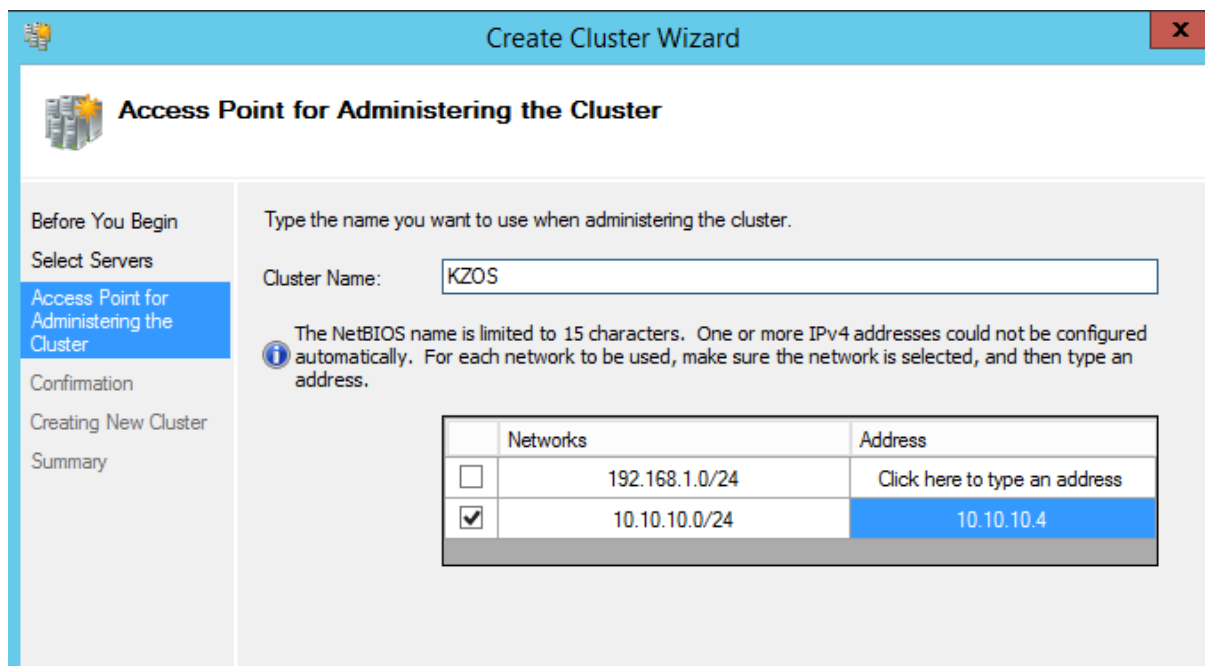
Izrada klastera

Izrada samog klastera je jednostavna. Moramo mu odrediti ime, odabrati čvorove i upisati IP adresu:

1. Unutar desnog okna kliknite opciju **Create Cluster**.
2. Prikazuje se početni ekran čarobnjaka za izradu klastera. Kliknite gumb **Next**.
3. Prikazuje se ekran **Select Servers**. U polje **Enter server name** upišite **SERVER1** i kliknite gumb **Add**.
4. Računalo **SERVER1** je dodano na popis.
5. U polje **Enter server name** upišite **SERVER2** i kliknite gumb **Add**.
6. Računalo **SERVER2** je dodano na popis. Kliknite gumb **Next**.
7. Prikazuje se ekran **Access Point for Administering the Cluster**. Postavite opcije:
 - a. **Cluster Name**: KZOS



- b. **Address:** 10.10.10.4
 - c. **Isključite** mrežu 192.168.1.0/24
8. Usporedite izgled svog ekrana s onime na sljedećoj slici.



Slika 1 Postavke klastera

- 9. Kliknite gumb **Next**.
- 10. Prikazuje se ekran **Confirmation** sa sažetkom konfiguracije. Kliknite gumb **Next**.
- 11. Pričekajte kraj izrade klastera. Kliknite gumb **Finish**.
- 12. Vraćate se u **Failover Cluster Manager** konzolu. Ne zatvarajte ju!

Uspješno smo izradili klaster. Njegova reprezentacija u Active Directoryju je objekt Computer izrađen u istoj organizacijskoj jedinici kao i objekti njegovih čvorova (računala SERVER1 i SERVER2). Objektu koji predstavlja klaster je uputno postaviti dozvole pristupa koje mu omogućuju izradu i brisanje objekata u toj organizacijskoj jedinici.

- 1. Prebacite se na računalo **SERVERDC**.
- 2. Prikažite ekran **Start** i kliknite na **Active Directory Users and Computers**.
- 3. Prikazuje se **Active Directory Users and Computers** konzola. Maksimizirajte ju radi preglednijeg rada.
- 4. Kliknite na izbornik **View-> Advanced Features**.
- 5. Unutar lijevog okna proširite domenu **racunarstvo.edu**.
- 6. Unutar lijevog okna desnim gumbom miša kliknite na organizacijsku jedinicu **Racunala** te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Properties**.
- 7. Prikazuje se prozor **Racunala Properties**. Kliknite na karticu **Security**.
- 8. Kliknite na gumb **Advanced**.
- 9. Prikazuje se prozor **Advanced Security Settings for Racunala**. Kliknite gumb **Add**.
- 10. Prikazuje se prozor **Permission Entry for Racunala**. Kliknite na opciju **Select a principal**.



11. Prikazuje se prozor **Select Users, Computer, Service Account, or Group**. Kliknite gumb **Object Types**.
12. Prikazuje se prozor **Object Types**. Označite stavku **Computers** i kliknite gumb **OK**.
13. Vraćate se na prozor **Select Users, Computer, Service Account, or Group**. U polje **Enter the object names to select** upišite **KZOS** i kliknite gumb **OK**.
14. Vraćate se na prozor **Permission Entry for Racunala**. Ne mijenjajući postojeće, uključite dozvole **Create all child objects** i **Delete all child objects**.
15. Usporedite izgled svog ekrana s onime na donjoj slici (**crveni okvir**).

Principal: KZOS (RACUNARSTVO\KZOS) [Select a principal](#)

Type:

Applies to:

Permissions:

<input type="checkbox"/> Full control	<input checked="" type="checkbox"/> Create msDS-App-Configuration objects
<input checked="" type="checkbox"/> List contents	<input checked="" type="checkbox"/> Delete msDS-App-Configuration objects
<input checked="" type="checkbox"/> Read all properties	<input checked="" type="checkbox"/> Create msDS-AppData objects
<input type="checkbox"/> Write all properties	<input checked="" type="checkbox"/> Delete msDS-AppData objects
<input type="checkbox"/> Delete	<input checked="" type="checkbox"/> Create msDS-AzAdminManager objects
<input type="checkbox"/> Delete subtree	<input checked="" type="checkbox"/> Delete msDS-AzAdminManager objects
<input checked="" type="checkbox"/> Read permissions	<input checked="" type="checkbox"/> Create msDS-GroupManagedServiceAccount objects
<input type="checkbox"/> Modify permissions	<input checked="" type="checkbox"/> Delete msDS-GroupManagedServiceAccount objects
<input type="checkbox"/> Modify owner	<input checked="" type="checkbox"/> Create msDS-ManagedServiceAccount objects
<input type="checkbox"/> All validated writes	<input checked="" type="checkbox"/> Delete msDS-ManagedServiceAccount objects
<input type="checkbox"/> All extended rights	<input checked="" type="checkbox"/> Create msieee80211-Policy objects
<input checked="" type="checkbox"/> Create all child objects	<input checked="" type="checkbox"/> Delete msieee80211-Policy objects
<input checked="" type="checkbox"/> Delete all child objects	<input checked="" type="checkbox"/> Create mslmaging-PSPs objects
<input checked="" type="checkbox"/> Create account objects	<input checked="" type="checkbox"/> Delete mslmaging-PSPs objects
<input checked="" type="checkbox"/> Delete account objects	<input checked="" type="checkbox"/> Create MSMO Group objects

Slika 2 Dozvole pristupa za račun KZOS

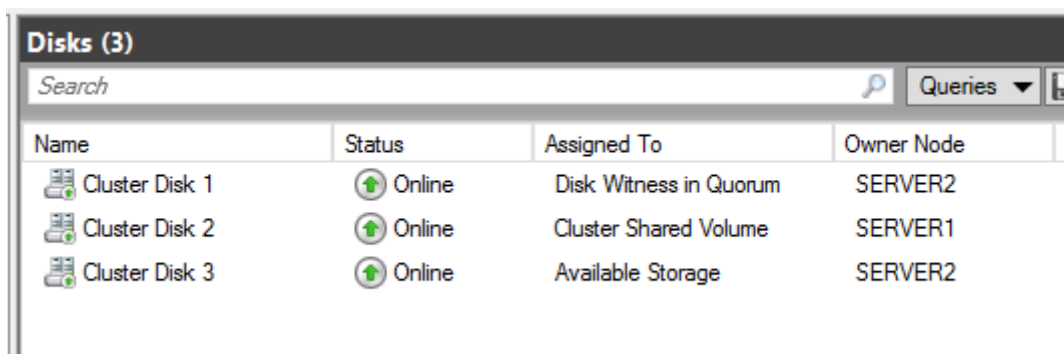
16. Kliknite gumb **OK**.
17. Vraćate se na prozor **Advanced Security Settings for Racunala**. Kliknite gumb **OK**.
18. Vraćate se na prozor **Racunala Properties**. Kliknite gumb **OK**.
19. Vraćate se u konzolu **Active Directory Users and Computers**. Zatvorite ju.
20. Pročitajte napomenu na sljedećoj stranici.

**-----NAPOMENA-----**

Postupak koji smo upravo proveli spada u kategoriju „bolje spriječiti nego liječiti“. Iako nije dio standardnih uputa za konfiguraciju klastera, virtualna računala s kojima mi radimo su Windows Server 2012 R2 RTM. Oznaka **RTM** (engl. *Release to Manufacture*) implicira da operacijski sustav nema instalirano niti jedno ažuriranje koje je proizvođač objavio od trenutka izdavanja sustava (kolovoz 2013.) do trenutka pisanja ovog teksta. Prilikom izrade vježbe u nekoliko se navrata pojavio problem nemogućnosti klastera da izrađuje odgovarajuće pod objekte u Active Directoryju (npr. visoko dostupni datotečni poslužitelj, kojeg ćemo i mi implementirati u sljedećoj cjelini) upravo zbog neispravno postavljenih dozvola pristupa. Takvi problemi se ne pojavljuju uvijek i ispravljeni su ažuriranjima. Ipak, mi nismo u mogućnosti ažurirati virtualna računala tako da gornji postupak odrađujemo za svaki slučaj. Za kraj napomene ne zaboravite redovno ažurirati produkcijska Windows računala. Osim ispravaka sigurnosnih propusta, ažuriranja povećavaju i pouzdanost sustava, što bi u slučaju današnje vježbe djelomično olakšalo konfiguraciju.

Za kraj početne konfiguracije klastera određujemo disk koji sudjeluje u svim čvorovima:

1. Prebacite se na računalo **SERVER1**.
2. Prikažite **Failover Cluster Manager** konzolu.
3. Unutar lijevog okna proširite klaster **KZOS.racunarstvo.edu**
4. Unutar lijevog okna proširite mapu **Storage** i kliknite na stavku **Disks**.
5. U središnjem oknu prikazuju se diskovi dostupni klasteru. Ti su diskovi smješteni na iSCSI skladištu. Uočite kako je *Witness* disk automatski postavljen.
6. Unutar središnjeg okna desnim gumbom miša kliknite na **Cluster Disk 2** te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Add to Cluster Shared Volumes**.
7. Pričekajte nekoliko trenutaka dok se disk ne prenamijeni. Njegova nova oznaka (stupac Assigned to) mora biti **Cluster Shared Volume**, kako prikazuje donja slika.



Name	Status	Assigned To	Owner Node
Cluster Disk 1	Online	Disk Witness in Quorum	SERVER2
Cluster Disk 2	Online	Cluster Shared Volume	SERVER1
Cluster Disk 3	Online	Available Storage	SERVER2

Slika 3 Nova namjena diska 2

Nakon što smo uspješno izradili klaster možemo mu dodati uloge.



Visoko dostupan datotečni poslužitelj

Klaster nije sam sebi svrha stoga ćemo na njemu implementirati ulogu datotečnog poslužitelja. Preduvjet za tu ulogu (osim samog klastera, dakako), je da je File Server značajka instalirana na svim čvorovima koji sudjeluju u klasteru. To smo napravili u uvodnom dijelu vježbe stoga možemo odmah krenuti na konfiguraciju uloge za visoku dostupnost:

1. Unutar lijevog okna desnim gumbom miša kliknite na stavku **Roles** te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Configure Role**.
2. Prikazuje se početni ekran čarobnjaka za konfiguraciju uloga. Kliknite gumb **Next**.
3. Prikazuje se ekran **Select Roles**. Označite stavku **File Server** i kliknite gumb **Next**.
4. Prikazuje se ekran **File Server Type**. Ostavite predefinirane postavke i kliknite gumb **Next**.
5. Prikazuje se ekran **Client Access Point**. Postavite opcije:
 - a. **Name**: KZOSFS
 - b. **Address**: 10.10.10.5
 - c. **Isključite** mrežu 192.168.1.0/24
6. Usporedite izgled svog ekrana s onime na donjoj slici.

High Availability Wizard

Client Access Point

Before You Begin
Select Role
File Server Type
Client Access Point
Select Storage
Confirmation
Configure High Availability
Summary

Type the name that clients will use when accessing this clustered role:

Name:

i The NetBIOS name is limited to 15 characters. One or more IPv4 addresses could not be configured automatically. For each network to be used, make sure the network is selected, and then type an address.

	Networks	Address
<input type="checkbox"/>	192.168.1.0/24	Click here to type an address
<input checked="" type="checkbox"/>	10.10.10.0/24	10 . 10 . 10 . 5

< Previous Next > Cancel

Slika 4 Izrada visoko dostupnog datotečnog poslužitelja

7. Prikazuje se ekran **Select Storage**. Označite **Cluster Disk 3** i kliknite gumb **Next**.
8. Prikazuje se ekran **Confirmation** sa sažetkom konfiguracije. Kliknite gumb **Next**.
9. Pričekajte kraj izrade datotečnog poslužitelja i kliknite gumb **Finish**.
10. Vraćate se u **Failover Cluster Manager** konzolu. Ne zatvarajte ju!

Sada poslužitelju možemo dodati dijeljenu mapu:



1. Unutar lijevog okna kliknite na stavku **Roles**.
2. Unutar središnjeg okna desnim gumbom miša kliknite na poslužitelj **KZOSFS** te iz kontekstualnog izbornika odaberite opciju **Add File Share**.
3. Prikazuje se čarobnjak za izradu dijeljene mape sa ekran **Select the profile for this share**.
4. Iz izbornika **File share profile** označite stavku **SMB Share – Quick** i kliknite gumb **Next**.
5. Prikazuje se ekran **Select the server and the path for this share**. Ostavite predefinirane opcije i kliknite gumb **Next**.
6. Prikazuje se ekran **Specify share name**. U polje **Share name** upišite **Dokumenti** i kliknite gumb **Next**.
7. Prikazuje se ekran **Configure share settings**. Ostavite predefinirane opcije i kliknite gumb **Next**.
8. Prikazuje se ekran **Specify permissions to control access**. Ostavite predefinirane opcije i kliknite gumb **Next**.
9. Prikazuje se ekran **Confirmation** sa sažetkom konfiguracije. Kliknite gumb **Create**.
10. Prikazuje se ekran **Results** sa izvještajem o izradi dijeljene mape. Provjerite je li mapa uspješno izrađena (stupac **Status** mora imati oznaku **Completed**) i kliknite gumb **Close**.
11. Vraćate se u **Failover Cluster Manager** konzolu. Ne zatvarajte ju!

I za kraj ove cjeline uključit ćemo klaster način rada našeg datotečnog poslužitelja, čime će dotični postati visoko dostupan:

1. Unutar lijevog okna kliknite na stavku **Roles**.
2. Unutar središnjeg okna desnim gumbom miša kliknite na poslužitelj **KZOSFS** te iz kontekstualnog izbornika odaberite opciju **Properties**.
3. Prikazuje se prozor **KZOSFS Properties**. Kliknite na karticu **Failover**.
4. Kliknite na opciju **Allow failback** i zatim kliknite na opciju **Immediately**.
5. Kliknite gumb **Apply** i zatim kliknite na karticu **General**.
6. U kategoriji **Preferred Owners** uključite poslužitelje **SERVER1** i **SERVER2**.
7. Kliknite gumb **OK**.

Provjera funkcionalnosti klastera

U sljedećim cjelinama ćemo provjeriti otpornost klastera na prestanak rada pojedinih elemenata. Prvo simulirajmo pristup podacima koji se nalaze na klasteru:

1. Prebacite se na računalo **SERVERDC**
2. Desnim gumbom miša kliknite na gumb **Start** te iz kontekstualnog izbornika odaberite opciju **Run**.
3. Prikazuje se prozor **Run**. U polje **Open** upišite **\\KZOSFS\Dokumenti** i kliknite gumb **OK**.
4. Prikazuje se lokacija **Dokumenti**. Izradite datoteku **Klaster.txt** i upišite tekst **Provjera klastera**.
5. Ne zatvarajte prozor **Dokumenti**!

Uloga implementirana na klasteru predefinirano ima vlasnika (engl. *Owner*). Provjerimo što će se dogoditi kad promijenimo vlasnika KZOSFS uloge:



1. Prebacite se na računalo **SERVER1**.
2. Prikažite **Failover Cluster Management** konzolu.
3. Unutar lijevog okna kliknite na stavku **Roles**. Unutar desnog okna uočite vlasnika (stupac Owner Node) **KZOSFS** uloge.
4. Unutar središnjeg okna desnim gumbom miša kliknite na stavku **KZOSFS** te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **Move-> Select Nodes**.
5. Prikazuje se **Move Clustered Role** prozor. Označite stavku **SERVER2** i kliknite gumb **OK**.
6. Započinje postupak promjene vlasnika uloge. Kratko će trajati; pričekajte dok se status uloge ne promijeni na Running.
7. Ne zatvarajte **Failover Cluster Management** konzolu!

Ima li promjena vlasnika uloge utjecaja na pristup podacima? Provjerimo:

1. Prebacite se na računalo **SERVERDC**.
2. Uvjerite se da možete pristupiti datoteci **Klaster.txt**.
3. Zatvorite datoteku **Klaster.txt**.
4. Ne zatvarajte prozor **Dokumenti**!

Promjena vlasnika uloge nije imala značaja s korisničke strane. Provjerimo kako će klaster reagirati u slučaju (simuliranog) kvara jednog čvora:

1. Prebacite se na računalo **SERVER1**.
2. Prikažite **Failover Cluster Management** konzolu.
3. Unutar lijevog okna kliknite na stavku **Nodes**.
4. Unutar središnjeg okna desnim gumbom miša kliknite na stavku **SERVER2** te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **More Actions-> Stop Cluster Service**.
5. Pričekajte dok se čvor ne zaustavi. Uočite kako je oznaka statusa za računalo **SERVER2** sada **Down**.
6. Unutar lijevog okna kliknite na stavku **Roles**. Osvježite prikaz konzole pritiskom na tipku **F5**.
7. Uočite unutar središnjeg okna kako je funkcioniranje uloge KZOSFS nenarušeno – status je **Running**.

Provjerimo možemo li pristupiti podacima:

1. Prebacite se na računalo **SERVERDC**.
2. Uvjerite se da možete pristupiti datoteci **Klaster.txt**.
3. Zatvorite datoteku **Klaster.txt**.
4. Ne zatvarajte prozor **Dokumenti**!

Uključimo čvor **SERVER2**:

1. Prebacite se na računalo **SERVER1**.
2. Prikažite **Failover Cluster Management** konzolu.
3. Unutar lijevog okna kliknite na stavku **Nodes**.
4. Unutar središnjeg okna desnim gumbom miša kliknite na stavku **SERVER2** te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **More Actions-> Start Cluster Service**.



5. Pričekajte dok se čvor ne pokrene. Uočite kako je oznaka statusa za računalo **SERVER2** sada **Running**.
6. Ne zatvarajte **Failover Cluster Management** konzolu!

Što će se dogoditi ako isključimo *Witness* disk?

1. Unutar lijevog okna proširite stavku **Storage-> Disk**.
2. Unutar središnjeg okna označite disk koji je označen (oznaka u stupcu **Assigned To**) kao **Disk Witness in Quorum**.
3. Desnim gumbom miša kliknite na označeni disk te iz kontekstualnog izbornika kliknite na opciju **Take offline**.
4. Prikazuje se prozor **Offline Cluster Disk**. Kliknite gumb **OK**.
5. Uočite kako je status diska sada **Offline**.

Provjerimo ima li isključenje diska utjecaja na dostupnost podataka:

1. Prebacite se na računalo **SERVERDC**.
2. Uvjerite se da možete pristupiti datoteci **Klaster.txt**.
3. Zatvorite datoteku **Klaster.txt**.
4. Ne zatvarajte prozor **Dokumenti**!

Uključimo disk:

1. Prebacite se na računalo **SERVER1**.
2. Unutar središnjeg okna desnim gumbom miša kliknite na disk sa statusom **Offline** te iz kontekstualnog izbornika odaberite opciju **Bring online**.
3. Uočite kako je status diska sada **Online**.

Isprobajmo konfiguraciju kvoruma:

1. Unutar lijevog okna desnim gumbom miša kliknite na klaster **KZOS.racunarstvo.edu** te iz kontekstualnog izbornika izaberite opciju **More Actions-> Configure Cluster Quorum Settings**.
2. Prikazuje se početni ekran čarobnjaka za konfiguraciju kvoruma. Kliknite gumb **Next**.
3. Prikazuje se ekran **Select Quorum Configuration Option**. Označite opciju **Advanced quorum configuration** i kliknite gumb **Next**.
4. Prikazuje se ekran **Select Voting Configuration**. Proučite ekran. Uočite kako je moguće odabrati čvorove koji neće imati pravo glasa u **klasteru**.
5. Ostavite predefinirane postavke i kliknite gumb **Next**.
6. Prikazuje se ekran **Select Quorum Witness**. Označite opciju **Configure a disk witness** i kliknite gumb **Next**.
7. Prikazuje se ekran **Configure Storage Witness**. Označite stavku **Cluster Disk 3** i kliknite gumb **Next**.
8. Prikazuje se ekran **Configuration** sa sažetkom konfiguracije. Kliknite gumb **Next**.
9. Prikazuje se ekran **Summary** sa informacijama o uspješnoj konfiguraciji kvoruma. Kliknite gumb **Finish**.
10. Ne zatvarajte **Failover Cluster Management** konzolu!



Isprobali smo nekoliko mogućnosti ispada dijelova klastera. U svim slučajevima smo uspješno, unatoč ispadima, pristupili podacima.

U sljedećoj cjelini ćemo upoznati ažuriranje klastera.



Ažuriranje klastera

Klaster se ažurira pomoću posebne konzole. Kako je namjena klastera visoka dostupnost, ne možemo dozvoliti da Windows Update mehanizam isključi istovremeno sve čvorove klastera radi primjene ažuriranja. Na domenski kontroler ćemo instalirati značajku za klaster i s njega konfigurirati ažuriranje klastera.

1. Prebacite se na računalo **SERVERDC**.
2. Prikažite ekran **Start** i kliknite na stavku **Server Manager**.
3. Prikazuje se **Server Manager** konzola. Kliknite na izbornik **Manage-> Add Roles and Features**.
4. Prikazuje se ekran **Before you begin**. Kliknite gumb **Next**.
5. Prikazuje se ekran **Select installation type**. Ostavite predefinirane postavke i kliknite gumb **Next**.
6. Prikazuje se ekran **Select destination server**. Ostavite predefinirane postavke i kliknite gumb **Next**.
7. Prikazuje se ekran **Select server roles**. Kliknite gumb **Next**.
8. Prikazuje se ekran **Select feature**. Označite stavku **Failover Clustering**.
9. Prikazuje se prozor **Add Roles and Features Wizard** s informacijom o potrebi instalacije dodatnih komponenti. Kliknite gumb **Add Features**.
10. Vraćate se na **Select features** ekran. Kliknite gumb **Next**.
11. Prikazuje se ekran sa sažetkom konfiguracije. Kliknite gumb **Install**.
12. Pričekajte kraj instalacije i kliknite gumb **Close**.
13. Zatvorite **Server Manager** konzolu.

Spojimo računalo SERVERDC na klaster:

1. Prikažite ekran **Start**, upišite **Cluster** i kliknite na stavku **Cluster-Aware Updating**.
2. Prikazuje se **User Account Control** prozor. Kliknite gumb **Yes**.
3. Prikazuje se **Cluster-Aware Updating** konzola. Maksimizirajte ju radi preglednijeg rada.
4. U polje **Connect to failover cluster** upišite **KZOS** i kliknite gumb **Connect**.
5. U kategoriju **Cluster nodes** se dodaju računala **SERVER1** i **SERVER2**.
6. Kliknite na opciju **Preview updates for this cluster**.
7. Prikazuje se prozor **KZOS-Preview Updates**. Kliknite gumb **Generate Update Preview List**.
8. Započinje postupak izrade liste. Kako naša virtualna računala nisu priključena na Internet izrada liste neće uspjeti.
9. Na prozoru **KZOS – Preview Warnings and Errors** kliknite gumb **OK**.
10. Vraćate se na prozor **KZOS-Preview Updates**. Kliknite gumb **Close**.
11. Vraćate se u **Cluster-Aware Updating** konzolu.

Pretpostavimo da je postupak izrade liste uspio. Upoznajmo čarobnjaka za konfiguraciju ažuriranja:

1. Kliknite na opciju **Apply updates to this cluster**.
2. Prikazuje se početni ekran čarobnjaka za ažuriranje klastera. Kliknite gumb **Next**.
3. Prikazuje se ekran **Advanced Options**. Proučite opcije ažuriranja koje je moguće konfigurirati i kliknite gumb **Next**.
4. Prikazuje se ekran **Additional Update Options**. Kliknite gumb **Next**.
5. Prikazuje se ekran **Confirmation** sa sažetkom konfiguracije. Kliknite gumb **Update**.



6. Započinje postupak primjene ažuriranja. Kliknite gumb **Close**.
7. Vraćate se u **Cluster-Aware Updating** konzolu. Uočite nove oznake statusa za čvorove klastera.
8. Postupak ažuriranja neće uspjeti jer virtualna računala još uvijek nemaju vezu na Internet.

Ovime završava današnja vježba. Isključite sva virtualna računala.



Rezultat vježbe

Rezultat današnje vježbe su izmjene na virtualnim računalima kako slijedi:

SERVERDC:

- Dodan novi mrežni adapter priključen na mrežu PMI s IP adresom 192.168.1.1
- Instalirane uloge iSCSI Target i RAS
- Konfigurirana tri virtualna diska kojima mogu pristupiti iSCSI inicijatori SERVER1 i SERVER2
- Konfiguriran RIP protokol na adapteru Ethernet
- Modificirane dozvole pristupa u organizacijskoj jedinici Racunala koje omogućuju izradu pod objekata vršnom objektu za klaster

SERVER1:

- Dodan novi mrežni adapter priključen na mrežu PMI s IP adresom 192.168.1.2
- Instalirane značajke File Server i Failover Cluster
- Organiziran u čvor klastera

SERVER2:

- Učlanjen u domenu racunarstvo.edu
- Dodan novi mrežni adapter priključen na mrežu PMI s IP adresom 192.168.1.3
- Instalirane značajke File Server i Failover Cluster
- Organiziran u čvor klastera



Što treba znati nakon ove vježbe?

1. Omogućiti korištenje iSCSI skladišta na zasebnoj mreži
2. Konfigurirati klaster sa iSCSI pohranom podataka
3. Konfigurirati klaster bez iSCSI pohrane podataka
4. Konfigurirati diskove u klasteru (prenamjena)
5. Instalirati i konfigurirati visoko dostupni datotečni poslužitelj
6. Testirati funkcionalnost klastera