

Poglavlje 2

Konfigurisanje skladišnog prostora i klastera servera

Skladišna mreža (SAN – storage area network), adapter magistrale računara (HBA – host bus adapter) i broj logičke jedinice (LUN – logical unit number) svojevremeno su bili pojmovi koji su se ticali isključivo specijalista za skladištenje podataka i bili su prilično daleko od veština potrebnih prosečnom Microsoft Windows administratoru. Međutim, dolazak novih tehnologija kao što su Windows servis virtuelnih diskova (Virtual Disk service) i iSCSI, a uz činjenicu da skladištenje podataka u preduzećima postaje sve složenije, uvelo je ovu, nekad samo specijalistima namenjenju, temu u svet administracije Windows Servera 2008. Da biste danas bili uspešan administrator Windows servera, pored toga što morate da znate razliku između različitih RAID nivoa neophodno je i da bar malo bolje poznajete tehnologije za skladištenje podataka na serverima.

U ovom poglavlju upoznajemo vas sa osnovama upravljanja diskovima u Windows Serveru 2008, zajedno sa nešto naprednijim tehnologijama kao što su SAN mreže. Oslanjajući se na te informacije o skladištenju podataka u ovom poglavlju se potom upoznajemo sa raznim tehnologijama za izradu klastera servera koje postoje u Windows Serveru 2008.

Ciljevi ispita obuhvaćeni ovim poglavljem:

- Uvođenje servera u upotrebu
 - ☐ Konfigurisanje skladišnog prostora.
 - ☐ Konfigurisanje visoke dostupnosti.

Lekcije u ovom poglavlju

- Lekcija 1: Konfigurisanje skladišnog prostora servera. 83
- Lekcija 2: Konfigurisanje klastera servera 111

Pre nego što počnete

Da biste obradili lekcije u ovom poglavlju, morate da:

- Pripremite računar pod nazivom Server2 na kome se izvršava Windows Server 2008. Pored diska na kome je instaliran operativni sistem, Server2 mora fizički da bude opremljen sa još jednim diskom, a poželjno i sa dva dodatna hard diska. Oba dodatna hard diska moraju imati prostor za skladištenje koji je jednak disku sa operativnim sistemom ili veći od njega. (Preporučuje se korišćenje programa Microsoft Virtual PC ili Virtual kako bi se ispunili ovi zahtevi.)
- Imate osnovno znanje o administriranju Windowsa.

Lekcija 1: Konfigurisanje skladišnog prostora servera

Postoji čitav niz raznovrsnih rešenja za skladištenje podataka na serverima u mrežama preduzeća, a Windows Server 2008 tim tehnologijama pristupa na sasvim nov način. U ovoj lekciji upoznajemo vas sa osnovnim tipovima skladišnog prostora servera i alatima ugrađenim u Windows Server 2008 koje možete koristiti za upravljanje njima.

Posle ove lekcije:

- Upoznaćete osnovne osobine skladišnih prostora sa direktnim pristupom, skladišnih prostora kojima se pristupa preko mreže i skladišnih mreža.
- Znaćete funkciju servisa Virtual Disk.
- Razumećete osobine jednostavnih (engl. *simple*), razmeštenih (engl. *spanned*), raspodeljenih (engl. *striped*), preslikanih (engl. *mirrored*) i RAID-5 diskova.
- Umećete da koristite konzolu Disk Management za pravljenje različitih vrsta diskova.

Očekivano trajanje lekcije: 80 minuta

Upoznavanje sa tehnologijama za skladištenje podataka na serverima

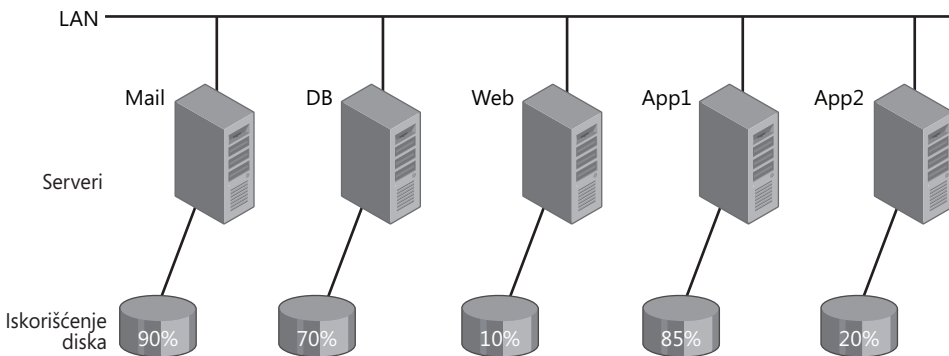
Uporedo sa porastom zahteva za sve većim skladišnim prostorom servera povećava se i broj novih tehnologija za skladištenje podataka. Tokom godina izbor za skladišni prostor servera širio se od jednostavnih direktno povezanih skladišnih prostora (DAS – direct-attached storage) preko skladišnih prostora povezanih u mreže (NAS – network-attached storage) do, najnovijih, optičkih povezanih (FC – Fibre Channel) i iSCSI SAN mreža.

Direktno povezani skladišni prostor

DAS je skladišni prostor povezan samo sa jednim serverom. Primer DAS rešenja je skup hard diskova unutar samog servera ili RAID diskova u posebnom kućištu koji su sa serverom povezani preko SCSI ili FC kontrolera. Osnovna osobina DAS skladištenja je da samo jednom serveru nudi brzo pristupanje podacima iz skladišnog prostora u blokovima, direktno preko interne ili eksterne magistrale. (Pristupanje u blokovima, za razliku od pristupanja po datotekama, znači da se podaci premeštaju u neformatiranim blokovima umesto u formatiranim datotekama.) DAS je poželjno rešenje za servere kojima su neophodne dobre performanse i kojima nije neophodan posebno veliki skladišni prostor. Na primer, DAS se često koristi za infrastrukturne servere kao što su DNS, WINS i DHCP serveri, kao i za kontrolere domena. Serveri datoteka i veb serveri takođe veoma dobro rade na serverima koji koriste DAS.

Najvažnije ograničenje DAS skladištenja jeste u tome da mu direktno može pristupiti samo jedan server, što za posledicu ima nedovoljno efikasno upravljanje

skladišnim prostorom. Na primer, na slici 2-1 prikazana je LAN mreža u kojoj su sva skladišta podataka direktno povezana sa serverima. Uprkos tome da Web i App2 serveri imaju višak skladišnog prostora, ne postoji jednostavan način da se ti resursi upotrebe za Mail ili App1 server kojima je potrebno više skladišnog prostora.



Slika 2-1 Mreža samo sa DAS rešenjem

Upravljanje DAS skladištenjem u Windows Serveru 2008

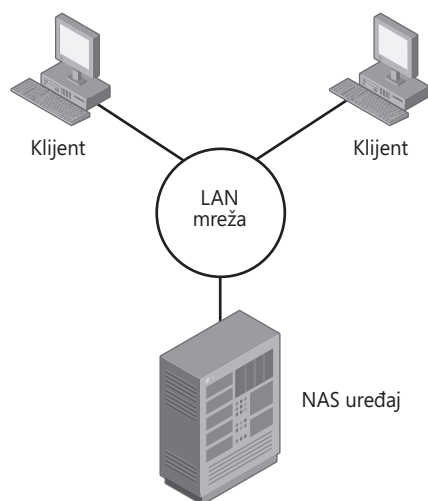
Osnovna alatka koja se koristi za upravljanje DAS skladištenjem u Windowsu je konzola Disk Management. Ova alatka, kojoj pristupate iz programa Server Manager, omogućava da particionirate diskove i formatirate segmente volumena. Možete da koristite i pomoćni program Diskpart.exe da biste iz komandne linije obavili iste funkcije koje postoje u alatki Disk Management i da biste obavili još neke dodatne funkcije.

Skladišni prostor povezan u mreže

NAS je samostalan skladišni prostor kome drugi serveri i klijenti mogu lako da pristupe preko mreže. NAS uređaj ili aparat je posebno konfigurisan server kojeg pokreće operativni sistem posebno projektovan za rad sa datotekama. Osnovna prednost NAS skladištenja jeste u tome da se jednostavno ostvaruje i da klijentima i serverima na LAN mreži može da ponudi veliku količinu skladišnog prostora. Nedostatak NAS skladištenja jeste u tome da je, pošto serveri i klijenti pristupaju NAS uređaju preko LAN mreže umesto preko lokalne magistrale, pristupanje podacima sporije i da se zasniva na prenosu datoteka, a ne blokova podataka. Brzina rada NAS skladištenja je, stoga, skoro uvek manja od one kod DAS skladištenja.

Zbog svojih osobina i ograničenja, NAS obično dobro pristaje serverima datoteka, veb serverima i drugim serverima kojima nije neophodan posebno brz pristup do podataka.

Na slici 2-2 prikazana je mreža u kojoj klijenti koriste NAS uređaj kao server datoteka.



Slika 2-2 LAN mreža sa NAS uređajem

Upravljanje NAS skladištenjem

NAS uređaji koriste sopstvene alatke za upravljanje, a čije se korišćenje obično zasniva na webu.

Skladišne mreže

SAN (Storage-Area Network) je mreža visokih performansi posebno predviđena za prenošenje blokova podataka između servera i podsistema skladišta podataka. Sa tačke gledišta operativnog sistema, SAN skladišni prostor izgleda kao da je instaliran na samom računaru. Najvažnija karakteristika koja SAN mreže razlikuje od DAS skladištenja jeste u tome da skladišni prostor u SAN mrežama nije ograničen na jedan server već je, u stvari, dostupan proizvoljnom broju servera. (SAN skladišni prostor može se premeštati sa servera na server, ali izvan okruženja klasterovanog sistema datoteka, istovremeno ne može da mu pristupa više servera.)

NAPOMENA SAN u odnosu na DAS

Mada su DAS brzine prenosa podataka obično veće od onih u SAN mrežama, razlika u performansama između DAS i SAN tehnologija neprestano se smanjuje. Uprkos prednosti u brzini magistrale koju nudi DAS, SAN mreže se još uvek smatraju poželjnijim rešenjem pošto pogodnost zajedničkog skladišnog prostora koju nude SAN mreže nadoknađuje nedostatak nešto sporije brzine pristupa.

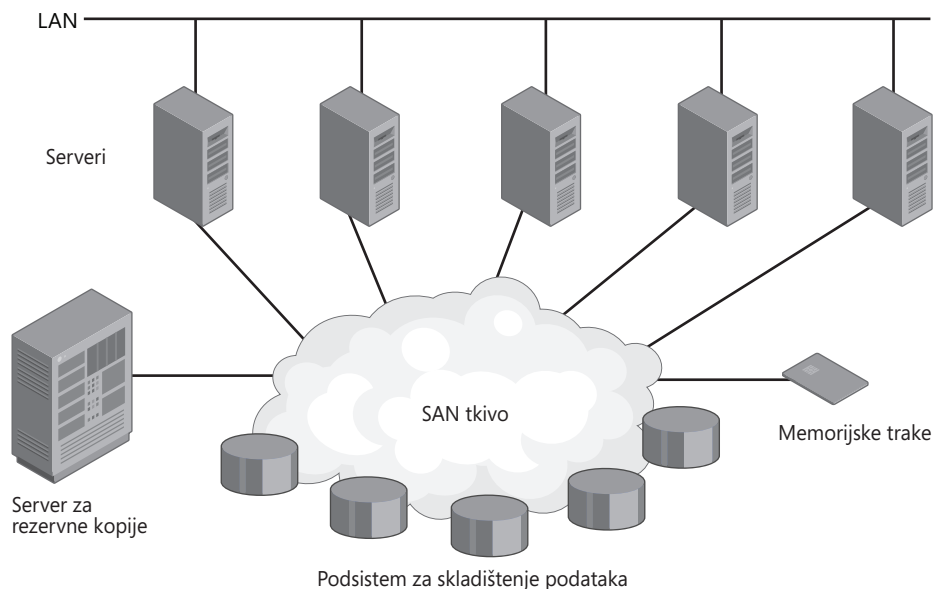
SAN mreža sačinjena je od posebnih uređaja, uključujući HBA adaptere na matičnim serverima, komutatore koji pomažu preusmeravanju saobraćaja pri skladištenju podataka, podsisteme diskova za skladištenje podataka i trake za memorisanje podataka. Ovi hardverski uređaji koji povezuju servere i skladišta podataka u SAN mrežu nazivaju se struktura (engl. *fabric*) SAN mreže. Svi ovi uređaji povezuju se

optičkim ili bakarnim kablovima. Pošto se povežu u strukturu, raspoloživi skladišni prostor deli se na virtuelne particije koje se nazivaju broj logičke jedinice (LUN – logical unit number), koji serveru potom izgledaju kao lokalni diskovi.

SAN mreže su namenjene centralizaciji resursa za skladištenje podataka pri čemu nema ograničenja u pogledu rastojanja i mogućnosti za povezivanje koja postavlja DAS skladištenje. Na primer, arhitektura paralelne SCSI magistrale ograničava DAS na 16 uređaja (računajući i kontroler) do najvećeg rastojanja od 25 metara. SAN mreža sa optičkim vezama (FC SAN – Fibre Channel SAN) pomera ovo ograničenje na 10 km ili više i omogućava da se praktično neograničen broj uređaja poveže u mrežu. Ove prednosti omogućavaju da SAN mreže izdvoje skladištenje podataka iz pojedinačnih servera i da skupe neograničen skladišni prostor u mrežu gde taj skladišni prostor može da se deli.

SAN mreže su dobro rešenje za servere kojima je neophodan brz pristup velikim količinama podataka (posebno podacima u blokovima). U ovakve servere spadaju serveri za elektronsku poštu, serveri za pravljenje rezervnih kopija, serveri za prenos multimedijalnog sadržaja uživo, serveri za aplikacije i serveri baza podataka. Korišćenje SAN mreža takođe omogućava efikasno umnožavanje (replikaciju) podataka na veća rastojanja, što se obično koristi kao deo rešenja za oporavak od sloma sistema (DR – disaster recovery).

Na slici 2-3 prikazana je jednostavna SAN mreža.



Slika 2-3 Jednostavna skladišna mreža (SAN – storage-area network)

SAN mreže se obično javljaju u dve podvrste: sa optičkim kablovima (Fibre Channel) i iSCSI.

Optički povezane SAN mreže Optička veza (FC – Fibre Channel) nudi visoke performanse za ulaz/izlaz (I/O – input/output) blokovima podataka do uređaja za skladištenje podataka. Zasnovan na serijskom SCSI interfejsu, FC je najstarija i najšire prihvaćena tehnologija za međusobno povezivanje unutar SAN mreža. Za razliku od paralelnih SCSI uređaja, FC uređaji ne moraju da čekaju (ili da se nadmeću) za deljenu magistralu. Umesto toga, FC koristi posebne komutatore za istovremeno prenošenje informacija između više servera i uređaja za skladištenje podataka.

Najveća prednost FC povezivanja je u tome da je to najšire prihvaćena SAN tehnologija i da je, bar do nedavno, nudila najbolje performanse. Nedostatak FC tehnologije su troškovi opreme i složenost primene. Komponente optički povezane mreže obuhvataju HBA adaptere servera, kablove i komutatore. Sve ove komponente posebno su napravljene za FC povezivanje, pri čemu svaki isporučilac nudi sopstveno rešenje, relativno su skupe i zahtevaju posebnu stručnost.

iSCSI SAN mreže Internet SCSI (iSCSI) je industrijski standard razvijen da bi se omogućio prenos blokova SCSI preko Ethernet mreže korišćenjem TCP/IP protokola. Serveri sa iSCSI uređajima komuniciraju preko lokalno instaliranog softverskog agenta poznatog kao iSCSI inicijator (engl. *iSCSI initiator*). iSCSI inicijator šalje zahteve i prima odgovore od iSCSI mete (engl. *iSCSI target*), što može da bude ili krajnji uređaj za skladištenje podataka ili posredni uređaj kao što je komutator. Struktura iSCSI mreže takođe obuhvata jedan ili više iSNS (Internet Storage Name Service) servera koji, po mnogo čemu slično DNS serverima na LAN mreži, obezbeđuju pronalaženje i podelu na oblasti SAN resursa.

Oslanjajući se na TCP/IP protokol, iSCSI SAN mreže koriste pogodnost da su umreženi uređaj i znanja o njima prilično rašireni, što je činjenica koja iSCSI SAN mreže čini uopšteno govoreći jednostavnijim i jeftinijim za primenu u odnosu na FC SAN mreže.

Pored niže cene i znatno lakše primene, ostale prednosti iSCSI u odnosu na FC su:

- **Mogućnost povezivanja na veća rastojanja** Organizacije koje imaju sedišta na više mesta mogu da imaju čitav niz „SAN ostrva” koja trenutno ograničenje za FC povezivanje od 10 km ne može da premosti. (Postoje novi načini za povećanje mogućnosti povezivanja optičkim vezama do nekoliko stotina kilometara, ali su ove metode i skupe i složene za primenu.) Sa druge strane, iSCSI može da poveže SAN mreže u izdvojenim predstavništvima korišćenjem već postojećih gradskih mreža (MAN – metropolitan area network) i regionalnih mreža (WAN – wide-area networks).
- **Ugrađena bezbednost** U FC protokol nisu ugrađene nikakve bezbednosne mere. Umesto toga, bezbednost se prvenstveno ostvaruje ograničavanjem fizičkog pristupa SAN mreži. Za razliku od FC protokola, Microsoftovo rešenje

iSCSI protokola obezbeđuje bezbednost uređajima na mreži korišćenjem CHAP (Challenge Handshake Authentication Protocol) protokola za proveru autentičnosti i bezbednosna pravila IP protokola (IPSec – Internet Protocol security) za šifrovanje. Pošto ove metode za bezbednu komunikaciju već postoje u Windows mrežama, mogu se odmah proširiti sa LAN mreža na SAN mreže.

NAPOMENA iSCSI SAN struktura

Za izgradnju iSCSI SAN mreže mogu da se koriste posebno namenjeni uređaji za to ili može da se osloni na već postojeću LAN, MAN ili WAN infrastrukturu preduzeća. Što se tiče bezbednosti i performansi, preporučuje se korišćenje posebne iSCSI mreže koja razdvaja ostali saobraćaj u mreži od saobraćaja za skladištenje podataka.

Osnovni nedostatak iSCSI SAN mreže je u tome da, osim ako nije napravljena namenskim (i skupim) 10 GB Ethernet kablovima i komutatorima, I/O prenos iSCSI mreže sporiji je od onog koju SAN mreža zasnovana na FC vezama može da ponudi. A, ukoliko se ipak odlučite da koristite 10 GB opremu za iSCSI SAN mrežu umesto uobičajenog gigabajtnog Ethernet, visoka cena takvog 10 GB rešenja potrla bi prednost u ceni iSCSI u odnosu na FC mreže.

Savet za ispit Termini koje bi trebalo da znate za ispit obuhvataju *LUN, HBA, iSCSI inicijator, iSCSI meta, SAN struktura i iSNS*.

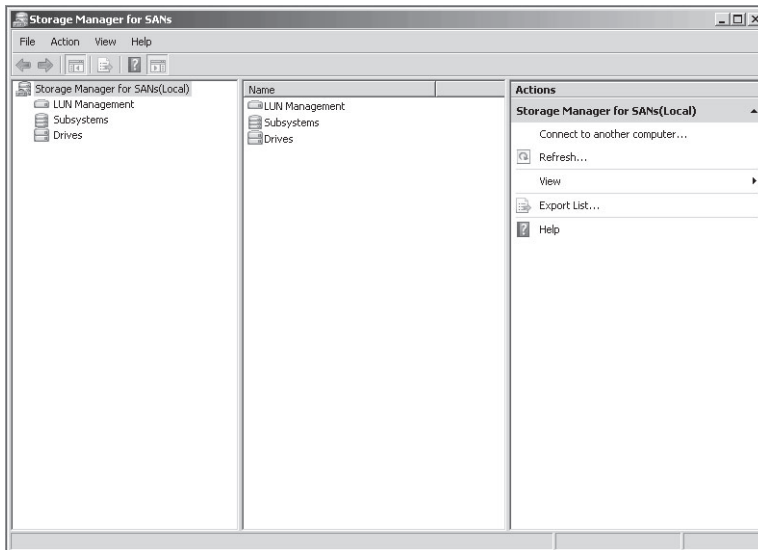
Upravljanje SAN mrežama Windows Server 2008 sadrži servis Virtual Disk (VDS), programski interfejs aplikacija (API – application programming interface) koji isporučiocima hardvera za FC i iSCSI SAN mreže omogućava da podsisteme diskova i SAN hardver učine dostupnim administrativnim alatima Windowsa. Kada isporučilac u svoj hardver ugradi hardverski posrednik za VDS servis, tim hardverom možete da upravljate unutar Windows Servera 2008 korišćenjem alati kao što su Disk Management, Storage Manager for SANs (SMfS), Storage Explorer, iSCSI Initiator ili alatka sa komandne linije DiskRAID.exe.

- **SMfS** SMfS je u Windows Serveru 2008 dostupan kao dopunska mogućnost koju dodajete pomoću čarobnjaka Add Features. SMfS možete da koristite za upravljanje SAN mrežama pripremanjem diskova, izradom LUN brojeva i dodeljivanjem LUN brojeva različitim serverima u SAN mreži.

Na slici 2-4 prikazana je SMfS konzola.

- **Storage Explorer** Storage Explorer podrazumevano je dostupan u Windows Serveru 2008 preko programske grupe Administrative Tools. Storage Explorer koristite za prikazivanje detaljnih informacija o serverima povezanim u SAN mrežu, kao i ostalim komponentama mreže kao što su HBA adapteri, FC komutatori i iSCSI inicijatori i mete. Takođe, Storage Explorer možete da koristite za obavljanje administrativnih zadataka na strukturi iSCSI mreže.

- **iSCSI Initiator** Alatka iSCSI Initiator podrazumevano je dostupna u Windows Serveru 2008 preko programske grupe Administrative Tools. Ova alatka omogućava da konfigurirate bezbednost, otkrivanje i ostale osobine veze lokalnog servera iSCSI metama.
- **DiskRAID** DiskRAID je alatka iz komandne linije koja omogućava da upravljate LUN brojevima u RAID diskovima koji hardverski podržavaju VDS servis.



Slika 2-4 Alatka Storage Manager for SANs

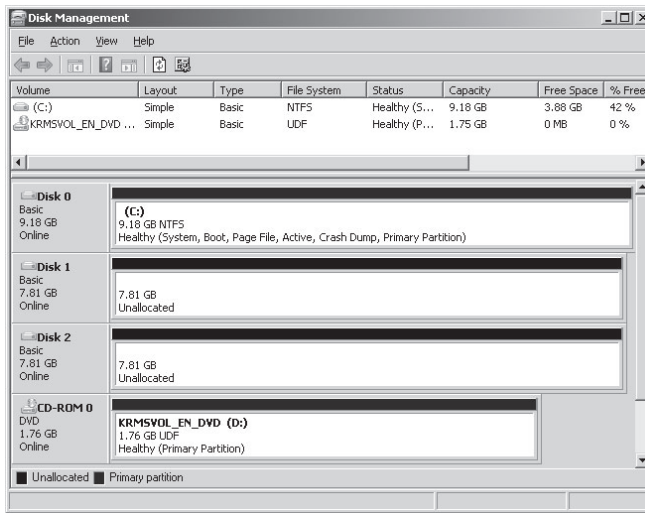
Savet za ispit Za ispit 70-643 neophodno je da razumete važnost VDS servisa i njegov odnos sa alatima koje smo upravo opisali.

Upravljanje diskovima, volumenima i particijama u Windows Serveru 2008

Osnovna alatka koju koristite za upravljanje diskovima, volumenima i particijama u Windows Serveru 2008 jeste Disk Management. Alatom Disk Management možete da inicijalizujete diskove, uključujete diskove na mrežu ili ih isključujete sa nje, pravite volumene unutar diskova, formatirate volumene, menjate stil za particioniranje diska, širite i skupljate volumene i pravite skupove diskova otporne na greške.

Da biste pristupili alatki Disk Management, ukucajte **Diskmgmt.msc** u okvir Run, izaberite Disk Management ispod čvora Storage u prozoru Server Manager ili izaberite čvor Disk Management u konzoli Computer Management (do koje možete pristupiti preko programske grupe Administrative Tools).

Alatka Disk Management prikazana je na slici 2-5.



Slika 2-5 Alatka Disk Management u Windows Serveru 2008

Razumevanje osnovnih i dinamičkih diskova

Alatka Disk Management omogućava da upravljate kako osnovnim tako i dinamičkim diskovima.

Svi diskovi su, podrazumevano, osnovni diskovi. Osnovni disk je fizički disk koji sadrži primarne particije, proširene particije ili logičke diskove. Koliko particija na disku možete da napravite zavisi od *stila za particioniranje diska*. Na diskovima koji koriste stil za particioniranje sa glavnim zapisom za podizanje sistema (MBR – master boot record) možete da napravite do četiri primarne particije po osnovnom disku ili možete da napravite tri primarne particije i jednu proširenu particiju. Unutar jedne proširene particije možete potom da napravite neograničen broj logičkih diskova. Na osnovnim diskovima koji koriste GUID tabelu za particioniranje (GPT) kao svoj stil za particioniranje, možete da napravite najviše 128 primarnih particija. Pošto vas GPT ne ograničavaju na četiri particije, ne morate da pravite proširene particije ili logičke diskove. GPT diskovi se preporučuju za diskove veće od 2 terabajta (TB) i za diskove na 64-bitnim sistemima.

NAPOMENA Stilovi za particioniranje

Stilovi za particioniranje tiču se najelementarnije strukture diska koja je vidljiva operativnom sistemu. Stilovi za particioniranje ne utiču na formate datoteka unutar particija kao što su NTFS ili FAT32. Osnovni i dinamički diskovi mogu postojati na svim stilovima za particioniranje.

Dinamički diskovi nude naprednije osobine koje osnovni diskovi ne nude, osobine kao što su mogućnost izrade neograničenog broja volumena, volumena koji se prostiru na više diskova (razmešteni i raspodeljeni volumeni), kao i volumena otpornih

na greške (preslikani i RAID-5 volumeni). Postoji pet tipova dinamičkih volumena: jednostavni (engl. *simple*), razmešteni (engl. *spanned*), raspodeljeni (engl. *striped*), preslikani (engl. *mirrored*) i RAID-5.

U prethodnim verzijama Windowsa bilo je neophodno da osnovni disk prevedete u dinamički disk da biste uopšte mogli da napravite neki od ovih tipova volumena. Međutim, kada u Windows Serveru 2008 koristite Disk Management da biste napravili neki od ovih tipova volumena, osnovni diskovi automatski se prevode u dinamički tokom tog procesa. Posledica toga je to da je pitanje da li je neki disk osnovni ili dinamički postalo manje važno sa administrativne tačke gledišta. Uprkos ovom napretku i dalje je važno da se zna za konfiguracije sa podizanjem sistema po izboru (engl. *dual-boot*) da većina prethodnih verzija Windowsa (kao što su Windows NT, Windows 98 i Windows ME) ne može da pristupa dinamičkim diskovima. Takođe važna činjenica za konfiguracije sa podizanjem sistema po izboru je to da su dinamički diskovi kompatibilni jedino sa Windows operativnim sistemima.

Savet za ispit I pored toga što se osnovni diskovi prevode u dinamičke diskove po potrebi, za ispit 70-643 potrebno je da znate koje tipove volumena zahtevaju dinamički diskovi.

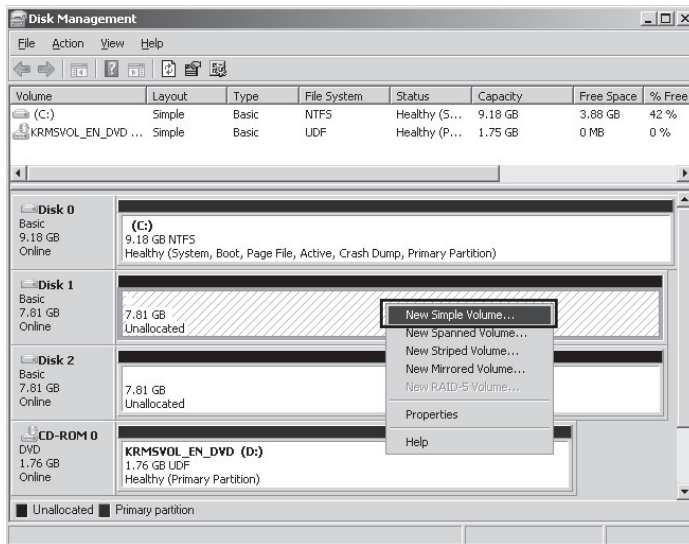
Izrada volumena

Možete da koristite alatku Disk Management ili pomoćni program Diskpart sa komandne linije za pravljenje sledećih tipova volumena u Windows Serveru 2008.

- **Jednostavan ili osnovni volumen** Jednostavni volumen su osnovni diskovi koji nisu otporni na greške. Jednostavan volumen može da se sastoji od samo jedne oblasti na disku ili od više oblasti koje su na istom disku i koje su međusobno povezane.

Da biste u alatki Disk Management napravili jednostavan volumen, desnim tasterom miša pritisnite na nezauzeti prostor na disku, a zatim pritisnite **New Simple Volume**, kao što je prikazano na slici 2-6. (Ovaj postupak je istovetan u slučaju pravljenja volumena na osnovnom i dinamičkom disku, mada se na osnovnom disku ovaj novi volumen tehnički naziva particija ili osnovni volumen.) Možda će biti potrebno da pre toga desnim tasterom miša pritisnete na disk i izaberete **Online**.

Da biste jednostavan volumen napravili pomoćnim programom Diskpart, prvo izaberite odgovarajući disk, a zatim, na dinamičkom disku, ukucajte komandu **create volume simple**. Da biste napravili novi volumen (particiju) na osnovnom disku ukucajte **create partition**. Možete da koristite **create volume ?** ili **create partition ?** da biste saznali sintaksu koja se koristi uz ovu komandu.

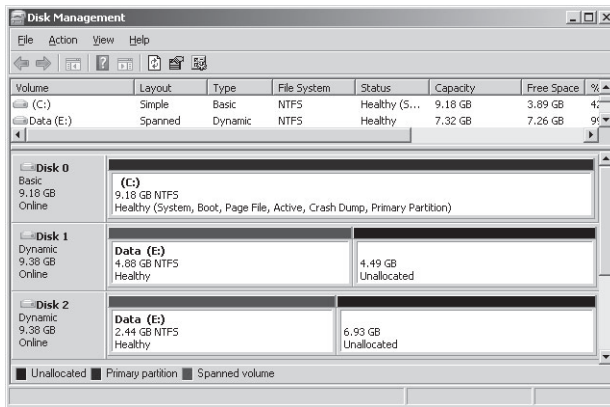


Slika 2-6 Izrada jednostavnog volumena

- **Razmešteni volumeni** Razmešten volumen je dinamički volumen koji se sastoji od prostora na disku sa više fizičkih diskova. Ukoliko jednostavan volumen nije sistemski volumen ili volumen za podizanje sistema, možete da ga proširite na više dodatnih diskova da biste napravili razmešten volumen ili možete da napravite novi volumen kao razmešten volumen korišćenjem nezauzetog prostora na više diskova.

Da biste napravili nov razmešten volumen, desnim tasterom miša u prozoru Disk Management pritisnite nezauzeti prostor na jednom od diskova gde želite da napravite razmešten volumen, a zatim pritisnite **New Spanned Volume**. Ovim otvarate čarobnjak **New Spanned Volume** u kome možete da dodajete prostor sa raspoloživih diskova na razmešten volumen.

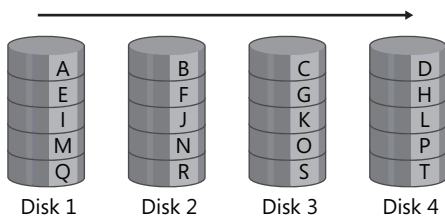
Na slici 2-7 prikazan je razmešten volumen, označen slovnom oznakom E. Obratite pažnju na to da ovaj disk koristi prostor sa diskova Disk 1 i Disk 2, ali da izgleda kao jedan jedinstven disk veličine 7,32 GB.



Slika 2-7 Razmešteni volumen u prozoru Disk Management

- **Raspodeljeni volumeni** Raspodeljen volumen, poznat i kao RAID 0, je dinamički volumen koji podatke skladišti u odsečcima (engl. *stripes*) na dva ili više fizičkih diskova. Raspodeljeni volumeni pružaju najbolje performanse od svih volumena koji postoje u Windowsu, ali ne nude otpornost na greške. Ukoliko neki disk u raspodeljenom volumenu otkáže, podaci u čitavom volumenu su izgubljeni.

Na slici 2-8 prikazano je kako se podaci u raspodeljenom volumenu upisuju između skupa diskova.



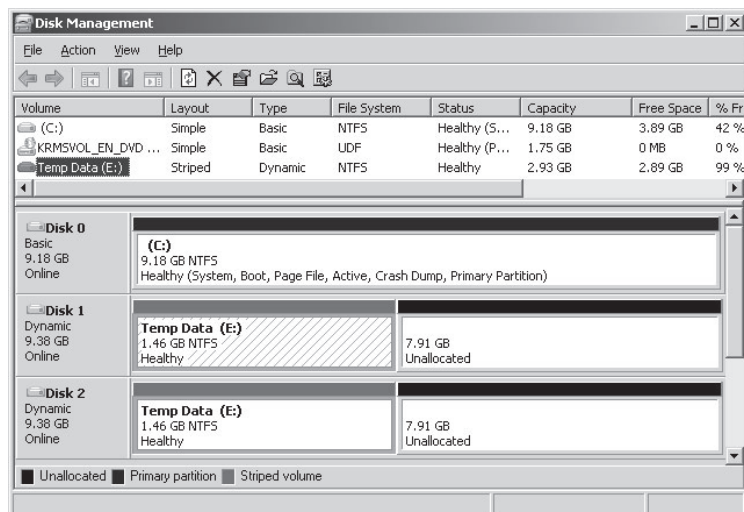
Slika 2-8 RAID 0 ili raspodeljeni volumen raspodeljuje podatke između diskova

Kada treba koristiti raspodeljen volumen? Raspodeljen volumen je najbolje rešenje za skladištenje privremenih podataka kojima nije neophodna otpornost na greške, ali kojima su neophodne visoke performanse. Primeri takvih podataka obuhvataju datoteke za straničenje i fasciklu Temp. Da biste u prozoru Disk Management napravili nov raspodeljen volumen, desnim tasterom miša pritisnite nezauzeti prostor na disku, a zatim pritisnite New Striped Volume.

Raspodeljen volumen u prozoru Disk Management prikazan je na slici 2-9. Obratite pažnju na to da volumen koristi po 1,46 GB prostora sa diskova Disk 1 i Disk 2, a izgleda kao jedinstven volumen E ukupne veličine 2,93 GB. Obratite pažnju i na to da se ovaj volumen koristi za skladištenje privremenih podataka (datoteke za straničenje).

NAPOMENA RAID diskovi

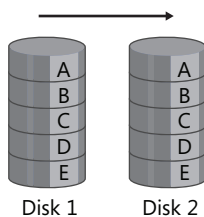
Kao i sva RAID rešenja i raspodeljeni diskovi prave se sa diskovima jednake veličine.



Slika 2-9 RAID 0 raspodeljeni volumen u prozoru Disk Management

- **Preslikani volumeni** Takođe poznat i kao RAID 1, preslikan volumen je volumen otporan na greške koji redundantnost podataka obezbeđuje korišćenjem dve kopije, ili preslikavanjem, istog volumena. Svi podaci upisani na preslikan volumen upisuju se na oba volumena koji se nalaze na zasebnim fizičkim diskovima. Ukoliko jedan od fizičkih diskova otkáže, podaci na disku koji je otkázao više nisu dostupni, ali sistem nastavlja da radi koristeći ispravan disk.

Na slici 2-10 prikazuje se kako se podaci skladište na preslikanom volumenu. Pošto su podaci duplicirani, nema gubljenja podataka ukoliko bilo koji od diskova otkáže.



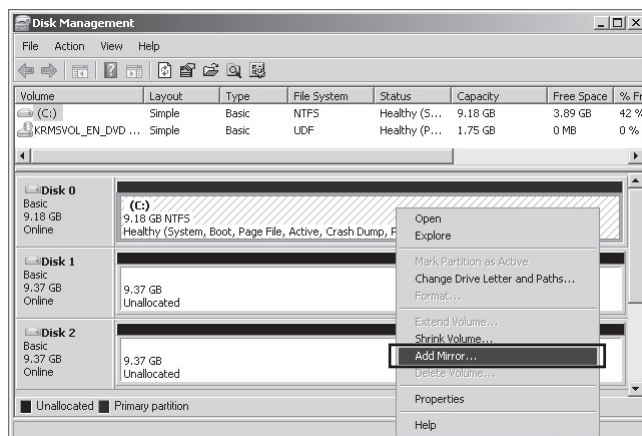
Slika 2-10 RAID 1 ili preslikani volumen kopira sve podatke na drugi disk

NAPOMENA Trostruko i višestruko preslikavanje

Mada su preslikani volumeni koji se konfigurišu u Windows Serveru 2008 ograničeni na dva diska, korišćenjem rešenja nezavisnih proizvođača preslikavanje može da se izvede na tri ili više diskova. U trostrukom preslikavanju, na primer, sadržaj jednog diska prenosi se na dva dodatna diska. Višestrukim preslikavanjem pogoršavaju se performanse upisivanja, ali se poboljšava otpornost na greške. Višestruka preslikavanja su dobro rešenje za skladištenje izuzetno važnih i osetljivih podataka.

Kao rešenje otporno na greške, preslikan volumen ima prednosti i mane. Jedna od prednosti preslikanog volumena je da nudi veoma dobre performanse čitanja, kao i prilično dobre performanse upisivanja. Pored toga, za preslikavanje su potrebna samo dva diska, a skoro svi volumeni mogu da se preslikavaju, uključujući sistemski i volumen za podizanje sistema. Nedostatak preslikanog volumena je u tome da zahteva da se 50 posto ukupnog skladišnog prostora na diskovima odvoji zbog otpornosti na greške. Sve u svemu, ukoliko vam treba rešenje za skladištenje podataka otporno na greške, preslikavanje je dobar izbor ukoliko imate samo dva diska, ukoliko su vam potrebne dobre performanse čitanja i upisivanja ili ukoliko je potrebno da obezbedite otpornost na greške za sistemski volumen, volumen za podizanje sistema ili druge izuzetno važne podatke.

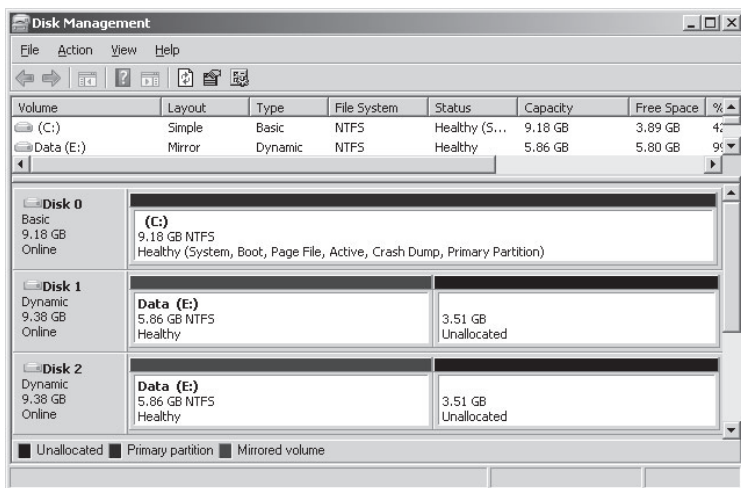
Da biste napravili preslikan volumen, to možete da uradite bilo preslikavanjem postojećeg volumena ili izradom novog preslikanog volumena. Da biste u prozoru Disk Management postojećem volumenu dodali preslikan volumen, desnim tasterom miša pritisnite postojeći volumen, a zatim pritisnite Add Mirror, kao što je prikazano na slici 2-11.



Slika 2-11 Dodavanje preslikanog volumena za sistemsku particiju

Da biste u prozoru Disk Management napravili nov volumen, desnim tasterom miša pritisnite nezauzeti prostor na disku, a zatim pritisnite New Mirrored

Volume. Nov preslikan volumen prikazan je na slici 2-12. Obratite pažnju na to da disk koristi 5,86 GB prostora sa diskova Disk 1 i Disk 2, a da izgleda kao jedinstven volumen E ukupne veličine 5,86 GB.

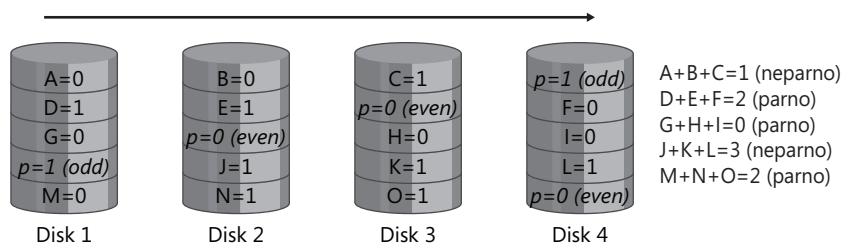


Slika 2-12 RAID 1 ili preslikani volumen

- **Raid-5 volumeni** RAID-5 volumen je volumen otporan na greške koji sje-dinjuje oblasti slobodnog prostora sa najmanje tri fizička hard diska u jedan logički volumen. RAID-5 volumen raspodeljuje podatke zajedno sa *paritetnim* (engl. *parity*) informacijama (neparnost ili parnost) između skupa diskova. Kada neki disk otkáže, Windows Server 2008 koristi ove paritetne informacije da bi obnovio podatke na disku koji je otkazao. RAID-5 volumeni mogu da podnesu gubljenje samo jednog diska iz skupa diskova.

Savet za ispit Na ispitu 70-643 možda ćete videti da se RAID-5 volumen naziva raspode-ljen volumen sa paritetom (engl. *striped volume with parity*).

Na slici 2-13 prikazan je RAID-5 volumen sačinjen od četiri diska. Podaci upisani na volumen raspodeljuju se u odsečcima duž tih diskova sleva udesno. Za svaki odsečak duž skupa diskova koristi se jedan disk za čuvanje paritetnih informacija za parnost ili neparnost ostalih podataka u odsečku. U pojedno-stavljenom primeru pokazanom na slici 2-13, paritet se postavlja na 1 kada je zbir vrednosti u odsečku neparan, a postavlja se na 0 kada je zbir preostalih vrednosti paran. Koristeći ove paritetne informacije, zajedno sa ostalim poda-cima o disku, ukoliko jedan (i samo jedan) disk otkáže, Windows može da obnovi čitav sadržaj tog diska koji je otkazao. Podaci sa diska koji je otkazao mogu da se obnavljaju u onom trenutku kada ih korisnik zatraži. Paritetna informacija takođe može da se obnovi uživo na novom disku pošto se disk koji je otkazao zameni.



Slika 2-13 RAID-5 volumen izračunava paritet (parnost ili neparnost) za otpornost na greške

U RAID-5 volumenu se za otpornost na greške uvek koristi prostor približno jednak jednom disku. Na primer, ukoliko napravite RAID-5 od četiri diska od po 120 GB, ukupan raspoloživi prostor za skladištenje u tom RAID-5 volumenu je 360 GB.

Kada treba koristiti RAID-5 volumen? RAID-5 volumen karakterišu veoma dobre performanse čitanja, relativno loše performanse upisivanja i optimalno rešenje za korišćenje prostora za skladištenje otporno na greške. Prema tome, korišćenje RAID-5 volumena možete uzeti u obzir kada dobre performanse upisivanja nisu najvažnije ili kada vam je potrebno rešenje za skladištenje podataka otporno na greške koje na najbolji način iskorišćava raspoloživi prostor. Vodite računa i o tome da sistemsku ili particiju za podizanje sistema ne možete da pridružite RAID-5 volumenu napravljenom u Windows Serveru 2008.

NAPOMENA Softverski i hardverski RAID

RAID-5 volumen napravljen alatom Disk Management je primer softverskog RAID volumena pošto taj volumen pravi operativni sistem. Neki isporučioči, međutim, prodaju kućišta za diskove koji sadrže sopstveni ugrađeni pomoćni program za postavljanje RAID volumena. Ukoliko konfigurišete RAID-5 ovakvim softverom isporučioča, skladišni prostor se pojavljuje u Windows Serveru 2008 kao jedinstveni lokalni volumen. RAID konfiguracije kao što je ova, transparentne za operativni sistem, poznate su kao hardverski RAID. Mada softverski RAID ima lošije performanse u odnosu na hardverski RAID, softverski RAID je jeftiniji i lakši za konfigurisanje pošto nisu potrebni posebni hardverski zahtevi osim više diskova. Ukoliko su troškovi važniji od performansi, softverski RAID je pogodnije rešenje.

Da biste napravili RAID-5 volumen u alatki Disk Management, desnim tasterom miša pritisnite nezauzeti prostor na jednom od dinamičkih diskova na kome želite da napravite RAID-5 volumen, a zatim pritisnite New RAID-5 Volume. Zatim pratite uputstva u čarobnjaku New RAID-5 Volume.

Da biste napravili RAID-5 volumen korišćenjem pomoćnog programa Diskpart, koristite komandu **create volume raid**. Možete da koristite komandu **help create volume raid** da biste naučili sintaksu koja se koristi uz ovu komandu.

Stvarni svet

J. C. Mackin

Mada ih ne možete praviti u Windowsu, RAID nivoi poznati kao RAID 0+1 i RAID 1+0 prilično se često koriste. RAID 0+1 (ili 01) predstavlja preslikavanje odsečaka (engl. *mirror of stripes*), u suštini dvostruku kopiju raspodeljenog volumena. Ova vrsta RAID volumena izrađuje se pravljenjem skupa RAID 0 volumena, a zatim njihovim preslikavanjem. RAID 1+0 (ili 10), sa druge strane, predstavlja raspodeljeno preslikavanje (engl. *stripe of mirrors*) u kome se podaci raspodeljuju u odsečke između više preslikanih volumena. Ovu vrstu RAID volumena izrađujete tako što prvo napravite niz preslikanih volumena, a zatim pravljenjem RAID 0 volumena duž tog preslikanog volumena.

Oba ova rešenja zauzimaju 50 posto diskova za otpornost na greške, a oba nude izuzetne performanse za čitanje i upisivanje. RAID 1+0, međutim, nudi veću verovatnoću za oporavak ukoliko više diskova otkaze.

Imajte na umu da se ova dva RAID nivoa ne nazivaju uvek isto. Neke kompanije (uključujući Microsoft) ponekad za RAID 01 i 10 koriste zajedničku oznaku 0+1. Ukoliko je potrebno da svoje zahteve nedvosmisleno prenesete isporučiocu opreme, bolje je da koristite izraze preslikavanje odsečaka (*mirror of stripes*) ili raspodeljeno preslikavanje (*stripe of mirrors*).

Savet za ispit Za ispit 70-643 budite sigurni da razumete RAID nivoe i različite vrste volumena.

Proširivanje volumena

Na postojeće jednostavne ili razmeštene volumene možete dodati još prostora tako što ćete ih proširiti u nezauzet prostor na istom disku ili na drugom disku. Da biste proširili neki volumen, on mora ili da je formatiran NTFS sistemom datoteka ili da nije formatiran. Da biste u prozoru Disk Management proširili neki volumen, desnim tasterom miša pritisnite jednostavan ili razmešten volumen koji želite da proširite, a zatim pritisnite Extend Volume.

NAPOMENA Proširivanje sistemskih i volumena za podizanje sistema

Sistemski ili volumen za podizanje sistema ne možete da proširite na drugi disk.

Sažimanje volumena

Možete da smanjite prostor koji koriste jednostavni ili razmešteni volumeni tako što ćete ih sažeti u neprekidan slobodan prostor na kraju volumena. Na primer, ukoliko je potrebno da povećate količinu nezauzetog prostora na disku da biste napravili

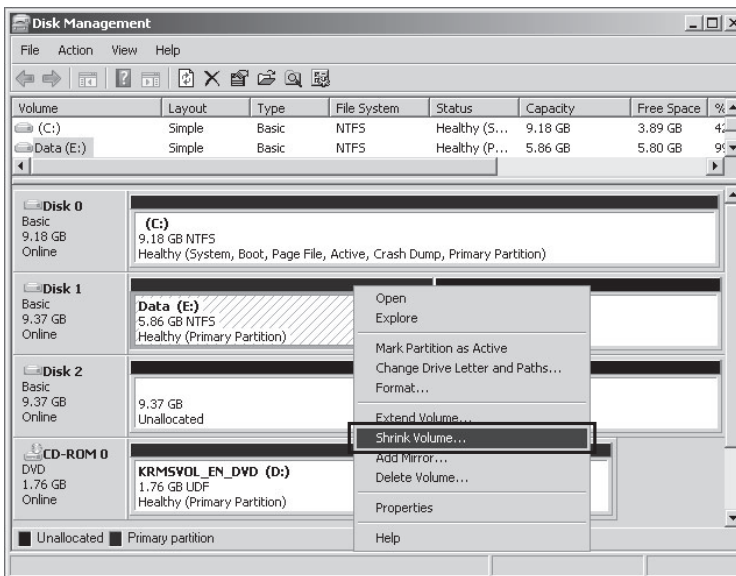
mesto za novu particiju ili volumen, možete pokušati da sažmete postojeće volumene na disku. Prilikom sažimanja particije, sve obične datoteke automatski se premeštaju po disku da bi se napravio novi nezauzeti prostor. Nije potrebno da preformatirate disk da biste saželi particiju.

Količina prostora koja se dobija sažimanjem volumena teško se može predvideti. Uopšteno govoreći, što je veći postotak neiskorišćenog prostora na volumenu i manji broj loših klastera na disku (engl. *clusters*), više ćete moći da sažmete volumen. Međutim, ukoliko je broj loših klastera koji se otkriju tokom dinamičkog preslikavanja prevelik, nećete uopšte moći da sažmete disk. Ukoliko se to desi, razmislite o tome da prebacite podatke i zamenite disk.

UPOZORENJE Ne sažimajte neobrađene particije koje sadrže podatke

Ukoliko neka particija nije formatirana sistemom datoteka, ali sadrži neke podatke (kao što je datoteka baze podataka), sažimanjem te particije ćete u suštini uništiti podatke.

Da biste u prozoru Disk Management saželi neki volumen, desnim tasterom miša pritisnite jednostavan ili razmešten volumen koji želite da sažmete, a zatim pritisnite Shrink Volume, kao što je prikazano na slici 2-14.



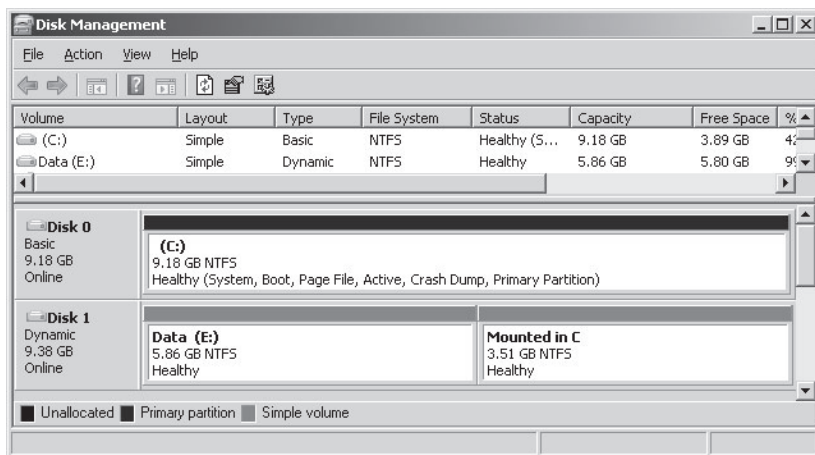
Slika 2-14 Sažimanje volumena u alatki Disk Management

Savet za ispit Sažimanje je nova mogućnost u Windows Serveru 2008. Očekujte da bude pitanja na tu temu na ispitu 70-643.

Konfigurisanje priključne tačke

Priključna tačka je fascikla u volumenu koja se ponaša kao pokazivač na koreni direktorijum drugog volumena. Na primer, ukoliko je potrebno da oslobodite više skladišnog prostora za sistemski ili disk za podizanje sistema, možete da napravite novi volumen na drugom disku i da zatim taj volumen priključite u fasciklu u sistemskom volumenu.

Ovakva postavka prikazana je na slici 2-15. U ovom slučaju, veličina originalnog diska C je 9,18 GB. Priključivanjem volumena od 3,51 GB u fasciklu pod imenom MountedVolume na disku C, možete da pristupate većem prostoru na disku preko diska C iako niste promenili veličinu samog diska.



Slika 2-15 Novi volumen povezan sa sistemskim volumenom

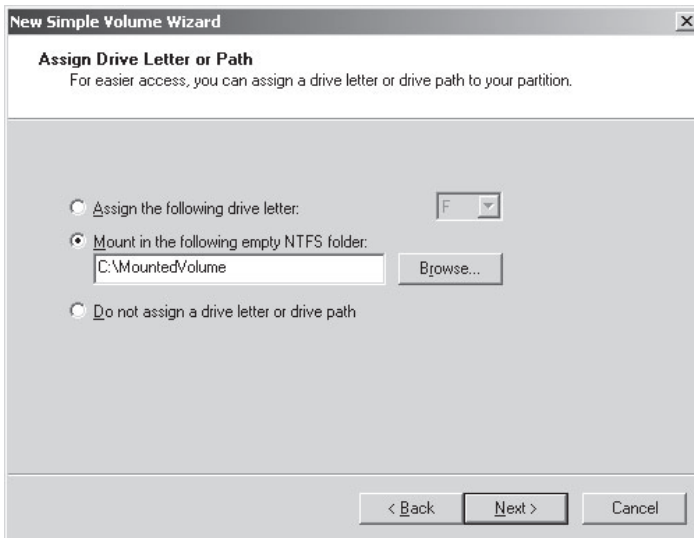
Priključnu tačku u prozoru Disk Management možete da napravite izradom novog volumena, a zatim biranjem opcije za priključivanje tog volumena u praznu NTFS fasciklu, kao što je prikazano na slici 2-16.

NAPOMENA Proširivanje sistemskog ili volumena za podizanje sistema

Pošto sistemski ili volumen za podizanje sistema ne možete da proširite na drugi disk, priključne tačke su jedini način na koji možete da sistemskom volumenu dodelite više prostora bez zamene hardvera.

Priključnu tačku za postojeći volumen možete da napravite i pritiskom desnim tasterom miša na taj volumen, a zatim biranjem Change Drive Letter And Paths. U okviru za dijalog Change Drive Letter And Paths, pritisnite Change, a zatim izaberite opciju da taj volumen priključite u praznu NTFS fasciklu.

Savet za ispit Za ispit 70-643 potrebno je da razumete priključne tačke.



Slika 2-16 Priključivanje novog volumena u praznu NTFS fasciklu

Brza provera

1. Da li možete da proširite preslikan volumen?
2. Tačno ili pogrešno: ne možete da koristite hardverski RAID-5 volumen kao sistemski ili volumen za podizanje sistema u Windows Serveru 2008.

Odgovori na brzu proveru

1. Ne.
2. Pogrešno. Hardverski RAID-5 volumen transparentan je za Windows Server 2008. Ograničenje RAID-5 volumena odnosi se na to šta možete da konfigurišete unutar Windows operativnog sistema. Ne možete da dodate sistemsku ili particiju za podizanje sistema na softverski RAID-5 volumen i ne možete da instalirate operativni sistem na RAID-5 volumen koji ste napravili u Windowsu. (Imajte na umu i to da instaliranje operativnog sistema na hardverskom RAID-5 volumenu, mada moguće, nije preporučivo zbog loših performansi upisivanja RAID-5 volumena.)

Praktičan rad: Rad sa skupovima diskova

U ovom praktičnom radu pravićete različite vrste volumena u alatki Disk Management.

NAPOMENA Koliko diskova je potrebno za ove vežbe?

Za vežbe 1–3 potrebno je da Server2 ima jedan neparticionisan disk (Disk 1) čiji skladišni prostor je najmanje jednak veličini diska (Disk 0) na kome je instaliran operativni sistem. Za vežbe 4–6 potrebna su dva prazna diska (Disk 1 i Disk 2) pored diska Disk 0. Imajte na umu to da nove diskove možete jednostavno napraviti programima Virtual PC ili Virtual Server.

► Vežba 1 Rad sa diskovima i jednostavnim volumenima

U ovoj vežbi, koju obavljate na računaru Server2, napravićete jednostavan volumen na disku Disk 1 pri čemu ćete ga prvo menjati između dinamičkog i osnovnog diska, a zatim između MBR diska i GPT diska.

1. Prijavite se na Contoso.com sa računara Server2 administrator domena.
2. U polje Run ukucajte **diskmgmt.msc**, a zatim pritisnite Enter.
3. U prozoru Disk Management, u oknu na vrhu, proverite da li je vidljiv samo volumen C. Ukoliko je potrebno, napravite rezervnu kopiju podataka, a zatim obrišite sve ostale volumene.
U oknu na dnu prozora Disk Management treba da se prikazuju najmanje dva diska: Disk 0, Disk 1 i (moguće) Disk 2.
4. Desnim tasterom miša pritisnite nezauzet prostor na Disku 1, a zatim pritisnite New Simple Volume.
Otvora se čarobnjak New Simple Volume.
5. Na stranici Welcome čarobnjaka New Simple Volume pritisnite Next.
6. Na stranici Specify Volume Size pročitajte sve što piše, a zatim pritisnite Next.
7. Na stranici Assign Drive Letter Or Path pročitajte sve što piše, a zatim pritisnite Next.
8. Na stranici Format Partition pročitajte sve što piše, izaberite opciju Perform A Quick Format, a zatim pritisnite Next.
9. Na stranici Completing The New Simple Volume Wizard pritisnite Finish.
Pošto se izrada i formatiranje završe, u prozoru Disk Management pojavljuje se novi volumen.
10. U prozoru Disk Management, u oknu na dnu, desnim tasterom pritisnite okvir Disk 1, a zatim pritisnite Convert To Dynamic Disk.
11. U okviru za dijalog Convert To Dynamic Disk, proverite da li je izabran Disk 1, a zatim pritisnite OK.
12. U okviru za dijalog Disks To Convert, pritisnite Convert.
13. U okviru za dijalog Disk Management pročitajte sve što piše, a zatim pritisnite Yes.

14. Posle izvesnog vremena, novi volumen menja boju od plave u zelenu.
15. Desnim tasterom pritisnite okvir Disk 1, a zatim odgovorite na sledeća pitanja:
Možete li Disk 1 da ponovo vratite u osnovni disk?
Odgovor: Ne pošto je ta opcija nedostupna (siva).
Možete li Disk 1 da prevedete u GPT stil particioniranja?
Odgovor: Ne i ovog puta, pošto disk sadrži volumene ova opcija je nedostupna.
16. Desnim tasterom miša pritisnite novi volumen koji ste napravili na Disku 1, a zatim pritisnite Delete Volume. Pritisnite Yes kada bude zatraženo da potvrdite svoju odluku.
17. Pošto se volumen izbriše, odgovorite na sledeće pitanje:
Da li je Disk 1 sada naveden kao Basic (osnovni) ili Dynamic (dinamički)?
Odgovor: Basic. Podrazumeva se da su diskovi bez volumena osnovni diskovi.
18. Desnim tasterom miša pritisnite Disk 1 i izaberite opciju da Disk 1 pretvorite u dinamički disk. Zatim, pošto se pretvaranje završi, desnim tasterom miša pritisnite Disk 1 da biste ga povratili u osnovni disk.
Obratite pažnju na to da kada disk ne sadrži volumene, možete slobodno da ga menjate između osnovnog i dinamičkog diska. Međutim, kada disk sadrži volumene, možete samo da osnovni disk pretvorite u dinamički disk.
19. Desnim tasterom miša pritisnite Disk 1, a zatim pritisnite Convert To GPT Disk.
20. Posle nekoliko trenutaka, ponovo desnim tasterom miša pritisnite Disk 1, a zatim pritisnite Convert To MBR Disk.
Obratite pažnju na to da kada disk ne sadrži volumene, možete slobodno da menjate između MBR i GPT stilova particioniranja. Međutim, ne možete da menjate stil particioniranja diska kada on sadrži volumene.
21. Ostavite otvoren prozor Disk Management i nastavite sa vežbom 2.

► Vežba 2 Izrada priključnih tačaka

U ovoj vežbi, koju obavljate na računaru Server2, priključićete dva volumena kao fasciklu u volumen C.

1. Dok ste još uvek prijavljeni na Contoso.com sa računara Server2 kao administrator domena, u korenom direktorijumu diska C napravite dve nove fascikle pod nazivom MountVol1 i MountVol2.
2. U prozoru Disk Management desnim tasterom miša pritisnite nezauzet prostor na Disku 1, a zatim pritisnite New Simple Volume.
3. Na stranici Welcome To The New Simple Volume Wizard, pritisnite Next.
4. Na stranici Specify Volume Size, u polju za unos teksta Simple Volume Size In MB, unesite vrednost koja predstavlja približno polovinu raspoloživog prostora. Na primer, ukoliko je raspoloživo 10.000 MB, ukucajte 5,000, a zatim pritisnite Next.

5. Na stranici Assign Drive Letter Or Path, izaberite Mount In The Following Empty NTFS Folder. Zatim, ukucajte C:\MountVol1 u pridruženo polje za unos teksta (ili koristite dugme Browse da biste izabrali ovu fasciklu), a zatim pritisnite Next.
6. Na stranici Format Partition, u polje za unos teksta Volume Label, zamenite tekst „New Volume” ukucavanjem Mounted in C.
7. Na stranici Format Partition, izaberite Perform A Quick Format, a zatim pritisnite Next.
8. Na stranici Completing the New Simple Volume Wizard, pritisnite Finish.
Posle izvesnog vremena, u prozoru Disk Management pojavljuje se novi volumen. Obratite pažnju na to da mu nije dodeljena slovna oznaka diska već je obeležen kao Mounted In C (povezan u C).
9. Na meniju Start izaberite Computer.
U prozoru Computer vidi se samo disk C. Ne možete direktno da pristupite novom disku koji ste upravo napravili.
10. Otvorite disk C.
Na disku C fascikla MountVol1 obeležena je posebnom ikonom. Takođe joj je dodeljen veliki prostor, mada je odgovarajući volumen prazan.
11. Otvorite osobine (Properties) fascikle MountVol1.
U okviru za dijalog MountVol1 Properties za tip diska navedeno je Mounted Volume.
12. U okviru za dijalog MountVol1 Properties pritisnite dugme Properties.
Otvora se okvir za dijalog Mounted In C (C:\MountVol1) Properties. Ovaj okvir za dijalog prikazuje iste informacije koje se nalaze na stranici sa osobinama volumena.
13. Pritisnite OK da biste zatvorili okvir za dijalog Mounted In C (C:\MountVol1) Properties, a zatim pritisnite OK da biste zatvorili okvir za dijalog MountVol1 Properties.
14. U prozoru Disk Management napravite nov jednostavan volumen na disku Disk 1 koristeći postupak opisan u vežbi 1. Iskoristite sav preostali prostor na Disku 1 za taj novi volumen i *nemojte* da birate opciju da taj volumen povežete u NTFS fasciklu. Za naziv volumena izaberite Mounted In C (2) i izaberite opciju da izvršite brzo formatiranje (quick format).
Pošto se novi volumen napravi, pojavljuje se u prozoru Disk Management. Obratite pažnju na to da mu je dodeljena slovna oznaka, recimo E.
15. U prozoru Disk Management desnim tasterom miša pritisnite Mounted In C (2) volume, a zatim pritisnite Change Drive Letter And Paths.
16. U okviru za dijalog Change Drive Letter And Paths, pritisnite Remove, zatim pritisnite Yes da biste potvrdili svoju odluku.

Postojeći volumen možete da povežete samo ukoliko pre toga uklonite dodeljenu slovnu oznaku.

17. U prozoru Disk Management ponovo desnim tasterom miša pritisnite volumen Mounted In C (2), a zatim pritisnite Change Drive Letter And Paths.
18. U okviru za dijalog Change Drive Letter And Paths, pritisnite Add.
19. U okviru za dijalog Add Drive Letter Or Path pritisnite Mount In The Following Empty NTFS Folder, a zatim unesite ili pronađite fasciklu C:\MountVol2.
20. U okviru za dijalog Add Drive Letter or Path, pritisnite OK.
21. Pritisnite Start, a zatim Computer da biste proverili da li je volumen Mounted In C (2) konfigurisan kao priključna tačka u fascikli pod nazivom MountVol2 na disku C.
22. U prozoru Disk Management izbrišite volumene Mounted In C i the Mounted In C (2). Proverite da li je na Disku 1 preostao samo nezauzet prostor.
23. Zatvorite sve prozore osim prozora Disk Management, a zatim nastavite sa vežbom 3.

► Vežba 3 Dodavanje i uklanjanje preslikanog volumena

U ovoj vežbi, koju obavljate na računaru Server2, koristićete Disk 1 da biste dodali preslikani volumen za C.

1. Dok ste još uvek prijavljeni na Contoso.com sa računara Server2 kao administrator domena, u prozoru Disk Management desnim tasterom miša pritisnite volumen C (svejedno da li u gornjem ili donjem oknu), a zatim pritisnite Add Mirror.
2. U okviru za dijalog Add Mirror izaberite Disk 1, a zatim pritisnite Add Mirror.
3. U okviru za dijalog Disk Management pročitajte sve što piše, a zatim pritisnite Yes. Novi volumen se pravi na Disku 1, a zatim, pošto se diskovi Disk 0 i Disk 1 pretvore u dinamičke diskove, novom volumenu na Disku 1 takođe se dodeljuje slovna oznaka C. Pritom se prikazuje da je status ovog para diskova Resynching (sinhronizovanje) dok se pravi preslikani disk. Trajanje sinhronizovanja nije uvek istovetno i zavisi od veličine volumena.
4. Pošto preslikan volumen završi sa preslikavanjem, pretražite prozor Disk Management pri čemu posebnu pažnju obratite na to da postoji samo jedan volumen prikazan u gornjem oknu i pogledajte kolika je njegova veličina.
5. Na Disku 1 desnim tasterom miša pritisnite volumen C. Pomoću opcija koje postoje u priručnom meniju odgovorite na sledeća pitanja:

Koju opciju na priručnom meniju treba da izaberete ukoliko želite da preslikani volumen razdvojite na dva zasebna volumena?

Odgovor: Opciju Break Mirrored Volume. Ovu opciju treba izabrati kada jedan od diskova otkáže ili postane nepouzdan.

Koju opciju na priručnom meniju treba da izaberete ukoliko odmah želite da izbrišete preslikani volumen na Disku 1?

Odgovor: Opciju Remove Mirror.

6. Na priručnom meniju pritisnite Remove Mirror.
7. U okviru za dijalog Remove Mirror izaberite Disk 1, a zatim pritisnite Remove Mirror.
8. U okviru za dijalog Data Management, pritisnite Yes da biste potvrdili svoju odluku. U prozoru Disk Management ponovo se pojavljuje Disk 1 kao osnovni disk na kojem postoji samo nezauzeti prostor.
9. Ostavite otvoren prozor Disk Management i nastavite sa vežbom 4.

► Vežba 4 Izrada razmeštenog volumena

U ovoj vežbi pravićete razmešteni volumen na Disku 1 i Disku 2. Vodite računa o tome da su vam za ovu vežbu potrebna dva dinamička diska koja nisu particionirana.

1. U prozoru Disk Management desnim tasterom miša pritisnite nezauzet prostor na Disku 1, a zatim pritisnite Create New Spanned Volume.
2. Otvara se čarobnjak New Spanned Volume.
3. Na stranici Welcome To The New Spanned Volume Wizard pročitajte sve što piše, a zatim pritisnite Next.
4. Na stranici Select Disks proverite da li se u oblasti Selected vidi samo Disk 1.
5. U polje za unos teksta Select The Amount Of Space In MB ukucajte iznos koji je jednak približno polovini raspoloživog prostora. Na primer, ukoliko je u ovo polje već uneta vrednost 10,000 zamenite je vrednošću 5,000.
6. Na stranici Select Disks izaberite Disk 2 koji je prikazan u oblasti Available, a zatim pritisnite dugme Add da biste Disk 2 premestili u oblast Selected.
7. U oblasti Selected pritisnite na Disk 2 da biste ga izabrali.
8. U polje za unos teksta Select The Amount Of Space In MB ukucajte iznos koji je jednak približno 25 posto raspoloživog prostora. Na primer, ukoliko je u ovo polje već uneta vrednost 10,000 zamenite je vrednošću 2,500.
9. Na stranici Select Disks pritisnite Next.
10. Na stranici Assign Drive Letter Or Path pritisnite Next.
11. Na stranici Format Volume u polju za unos teksta Volume Label zamenite postojeći tekst kucajući Spanned Volume.
12. Na stranici Format Volume pritisnite polje za potvrdu Perform A Quick Format, a zatim pritisnite Next.
13. Na stranici Completing The New Spanned Volume Wizard pritisnite Finish.
14. Ukoliko se pojavi okvir za dijalog Disk Management, pročitajte šta tamo piše, a zatim pritisnite Yes.

Pošto se izrada i formatiranje završe, nov razmešten volumen pojavljuje se u prozoru Disk Management. Novi volumen raspodeljen je na diskove 1 i 2.

15. Pretražite informacije koje se tiču novog volumena u prozoru Disk Management. Obratite pažnju na to, na primer, koliko je velik ovaj volumen i na činjenicu da mu je pridružena jedna slovna oznaka.
16. Ostavite otvoren prozor Disk Management i nastavite sa vežbom 5.

► Vežba 5 Izrada raspodeljenog volumena

U ovoj vežbi napravićete nov raspodeljen volumen u preostalom prostoru na Disku 1 i Disku 2.

1. Dok ste još uvek prijavljeni na Contoso.com sa računara Server2 kao administrator domena, u prozoru Disk Management desnim tasterom miša pritisnite na nezauzeti prostor na Disku 1, a zatim pritisnite New Striped Volume. Pojavljuje se čarobnjak New Striped Volume.
2. Na stranici Welcome page of the New Striped Volume Wizard pritisnite Next.
3. Na stranici Select Disks obratite pažnju na to da se samo Disk 1 pojavljuje u oblasti Selected.
4. Na stranici Select Disks izaberite Disk 2 u oblasti Available, a zatim pritisnite dugme Add da biste Disk 2 premestili u oblast Selected. Primećujete da je veličina prostora pridružena diskovima Disk 1 i Disk 2 istovetna. Svi diskovi članovi raspodeljenog volumena moraju da budu iste veličine.
5. Na stranici Select Disks pritisnite Next.
6. Na stranici Assign Drive Letter Or Path pritisnite Next.
7. Na stranici Format Volume u polju za unos teksta Volume Label zamenite postojeći tekst kucajući **Striped Volume**.
8. Na stranici Format Volume izaberite polje za potvrdu the Perform A Quick Format, a zatim pritisnite Next.
9. Na stranici Completing The New Striped Volume Wizard pritisnite Finish. Pošto se izrada i formatiranje završe, nov raspodeljen volumen pojavljuje se u prozoru Disk Management.
10. Pretražite informacije koje se tiču novog raspodeljenog volumena u prozoru Disk Management. Obratite pažnju na to, na primer, koliko je velik ovaj volumen i na činjenicu da mu je pridružena jedna slovna oznaka.
11. Ostavite otvoren prozor Disk Management i nastavite sa vežbom 6.

► Vežba 6 Sažimanje i širenje volumena

U ovoj vežbi sažecete razmešten volumen koji ste napravili u vežbi 5. Zatim, pošto obrišete raspodeljen volumen koji ste napravili u istoj vežbi, proširićete razmešten volumen na raspoloživi prostor na Disku 1.

1. Dok ste još uvek prijavljeni na Contoso.com sa računara Server2 kao administrator domena, u prozoru Disk Management desnim tasterom miša pritisnite Spanned Volume na Disku 2, a zatim pritisnite Shrink Volume.
Pojavljuje se okvir Querying Shrink Space, a zatim se pojavljuje okvir za dijalog Shrink [slovna oznaka diska].
2. U okviru za dijalog Shrink pročitajte sve što piše.
Obratite pažnju na to da je u polje za unos teksta Enter The Amount Of Space To Shrink In MB već uneta vrednost jednaka veličini do koje najviše možete sažeti disk.
3. Pritisnite dugme Shrink da biste volumen saželi najviše što je moguće.
Posle izvesnog vremena pojavljuje se razmešten volumen sa novom, manjom veličinom. Volumen sada može, ali ne mora da bude ograničen samo na Disk 1.
4. U prozoru Disk Management desnim tasterom miša pritisnite na raspodeljen volumen (ne na razmešten volumen), a zatim pritisnite Delete Volume.
5. U okviru za dijalog Delete Striped Volume pročitajte sve što piše, a zatim pritisnite Yes da biste potvrdili.
Pošto se volumen obriše, na Disku 1 pojavljuje se novi nezauzet prostor.
6. Desnim tasterom miša pritisnite na razmešteni volumen na Disku 1, a zatim pritisnite Extend Volume.
Otvora se čarobnjak Extend Volume.
7. Na stranici Welcome To The Extend Volume Wizard pročitajte sve što piše, a zatim pritisnite Next.
8. Na stranici Select Disk proverite da li je samo Disk 1 prikazan u oblasti Selected.
9. Na stranici Select Disk ostavite podrazumevanu vrednost (full – pun, sve) prostora za širenje na Disku 1, a zatim pritisnite Next.
10. Na stranici Completing the Extend Volume Wizard pritisnite Finish.
Posle izvesnog vremena u prozoru Disk Management pojavljuje se volumen koji zauzima sav prostor na Disku 1. Ukoliko je volumen zauzimao samo Disk 1, on će sada biti označen kao jednostavan volumen. Ukoliko je neki deo preostao na Disku 2, on će i dalje biti označen kao razmešten disk.
11. Desnim tasterom miša pritisnite volumen na Disku 1, pritisnite Delete Volume, a zatim pritisnite Yes da biste potvrdili brisanje.
Posle izvesnog vremena u prozoru Disk Management pokazuje se da su se Disk 1 i Disk 2 vratili u svoje prvobitno stanje.
12. Odjavite se sa računara Server2.

Rezime lekcije

- Uopšteno govoreći, skladištenje podataka na disku javlja se u tri podvrste: direktno povezani skladišni prostor (DAS – direct-attached storage), skladišni prostor povezan u mreže (NAS – network-attached storage) i skladišne mreže (SAN – storage-area network). DAS i SAN pružaju pristupanje podacima u blokovima, a NAS pruža pristupanje po datotekama. SAN mreže pružaju dodatnu prednost deljenog skladišnog prostora koji se lako može premestiti od jednog servera na drugi.
- U slučaju kada isporučilac podsistema za skladištenje podataka ugradi hardverski posrednik za servis VDS (Virtual Disk Service), tim hardverom možete da upravljate unutar Windows Servera 2008 koristeći alatke kao što su Disk Management, Storage Manager for SANs (SMfs), Storage Explorer, iSCSI Initiator ili alatku iz komandne linije DiskRAID.exe.
- Disk Management je osnovna alatka koju koristite za upravljanje diskovima i volumenima u Windows Serveru 2008. Disk Management omogućava da prave jednostavne, razmeštene, raspodeljene, preslikane i RAID-5 volumene.
- Koristeći Disk Management možete da proširite ili sažmete jednostavan ili razmešten volumen.
- Koristeći Disk Management možete da konfigurišete neki volumen kao priključnu tačku za drugi volumen.

Obnavljanje lekcije

Sledeća pitanja namenjena su pojašnjenju ključnih informacija predstavljenih u ovoj lekciji. Ova pitanja takođe je moguće pronaći na pridruženom CD disku ukoliko više volite da ih pogledate u elektronskom obliku.

NAPOMENA Odgovori

Odgovori na ova pitanja i objašnjenje zašto je svaki od ponuđenih odgovora tačan ili pogrešan nalaze se u odeljku „Odgovori” na kraju ove knjige.

1. Radite kao administrator mreže i vaša odgovornost obuhvata i upravljanje skladišnim prostorom servera. Traži se da nabavite nov podsistem diskova za SAN (storage-area network) mrežu vašeg preduzeća. Radite na testiranju hardvera pre nego što napravite porudžbinu i povezali ste novi podsistem diskova u mrežu. Želite da pripremite nove diskove i da napravite nove logičke brojeve (LUN – logical unit number) koje biste dodali serveru pod nazivom Server1. Otvarate program Storage Manager for SANs, ali ne vidite novi hardver. Međutim, možete da se povežete sa novim hardverom koristeći softver koji je obezbedio isporučilac. Želite da omogućite upravljanje novim podsistemom

diskova koji nabavljate korišćenjem alatke Storage Manager for SANs. Šta bi trebalo da uradite?

- A. U alatki Disk Management izabrati opciju Rescan Disks.
 - B. Od isporučioaca tražiti podsistem diskova koji koristi hardverskog posrednika za servis Virtual Disk.
 - C. Na serveru Server1 konfigurisati iSCSI inicijator tako da novi hardver bude postavljen kao osnovna meta.
 - D. Koristiti Storage Explorer da bi se Server1 konfigurisao kao iSNS server.
2. Radite kao stručnjak za IT podršku. Deo vaše odgovornosti na poslu obuhvata i upravljanje skladišnim prostorom servera. Planirate skladišni prostor za novi aplikativni server. Odgovarajuća aplikacija izuzetno mnogo koristi privremeni skladišni prostor, a za taj skladišni prostor želite da izdvojite tri disk uređaja od po 20 GB. Ukoliko su najvažnije izuzetne performanse čitanja i pisanja, a takođe želite da prostor iskoristite što je više moguće, koji bi od sledećih tipova volumena trebalo da napravite?
- A. Jednostavan volumen
 - B. Razmešten volumen
 - C. Preslikan volumen
 - D. Raspodeljen volumen
 - E. RAID-5 volumen

Lekcija 2: Konfigurisanje klastera servera

U mrežama preduzeća često se koriste grupe nezavisnih servera da bi se obezbedio zajednički skup usluga. Različiti fizički računari, na primer, mogu da se koriste da bi se odgovorilo na zahteve upućene na zajedničku veb stranicu ili server baze podataka. Mada se za ove grupe servera obično koristi opšti naziv klasteri (engl. *clusters*), različite vrste klastera služe u veoma različite svrhe. U ovoj lekciji opisuju se klasteri servera koji se koriste za uravnoteženje opterećenja i klasteri servera visoke dostupnosti koje možete da konfigurirate u Windows Serveru 2008.

Posle ove lekcije:

- Razumećete prednosti i ograničenja DNS kružnog raspodeljivanja.
- Razumećete glavne funkcije i osobine NLB klastera.
- Znaćete osnovne postupke za konfigurisanje NLB klastera.
- Razumećete glavne funkcije i osobine klastera za prevazilaženje otkaza.
- Razumećete zahteve za izradu klastera za prevazilaženje otkaza.

Očekivano trajanje lekcije: 50 minuta

Osnovno o klasterima servera

U Windows Serveru 2008 možete da konfigurirate tri tipa grupa servera za uravnoteženje opterećenja (engl. *load balancing*), prilagodljivost (engl. *scalability*) i visoku dostupnost (engl. *high availability*). Prvo, grupa za kružno naizmenično raspodeljivanje (engl. *round-robin distribution group*) je skup računara koji koriste DNS da bi obezbedili osnovno uravnoteženo opterećenje sa minimalnim zahtevima za konfigurisanje. Sledeće, *klaster za mrežno uravnoteženje opterećenja* (NLB – *Network Load Balancing*), koji se takođe naziva i NLB farma (engl. *NLB farm*), je grupa servera koja se koristi ne samo da bi se obezbedilo uravnoteženo opterećenje, već i za bolju proširivost. Konačno, *klaster za prevazilaženje otkaza* (engl. *failover cluster*) može da se koristi za povećanje dostupnosti aplikacija ili usluga u slučaju otkaza servera.

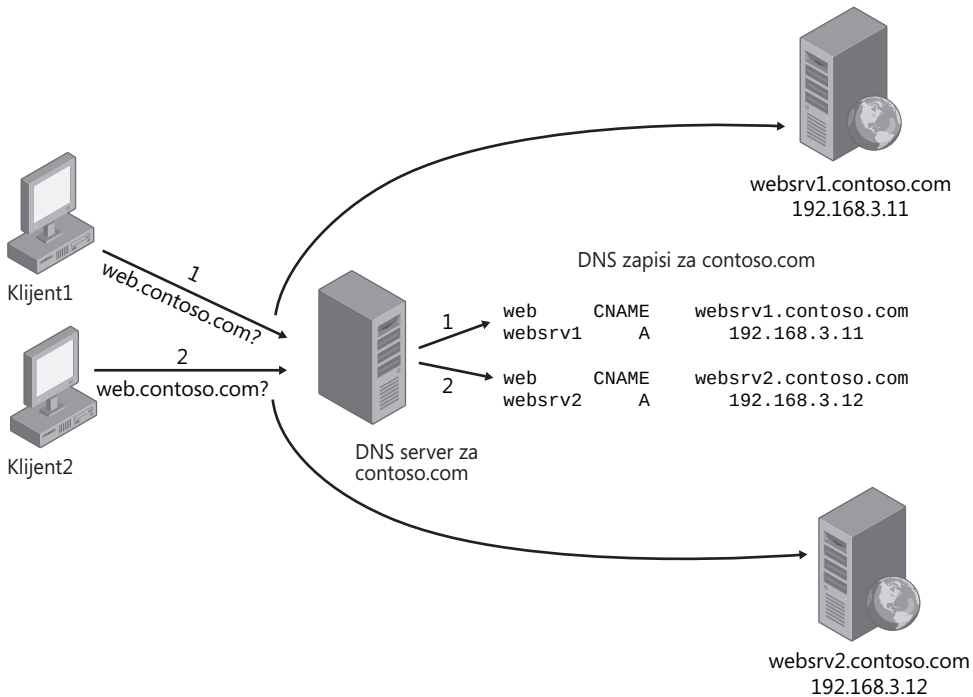
NAPOMENA Šta znači uravnoteženje opterećenja?

Uravnoteženje opterećenja je sredstvo kojim se pristigli zahtevi raspodeljuju na dva ili više računara tako da to korisnici ne primećuju. Uravnoteženje opterećenja može da se ostvaruje hardverski, softverski ili njihovom kombinacijom.

Kružno naizmenično raspodeljivanje

Kružni naizmenični DNS je jednostavna metoda za raspodeljivanje radnog opterećenja između više servera. DNS server se za kružno naizmenično raspodeljivanje konfigurise sa više zapisa kojima se naziv drugog servera razrešava u IP adresu. Kada klijenti upute zahtev DNS serveru da razreši naziv (pronađe adresu) drugog servera, DNS server odgovara tako što naizmenično prolazi kroz odgovarajuće zapise jedan za drugim i svakog narednog klijenta redom upućuje na različitu adresu i različit računar.

Na primer, pretpostavimo da je DNS server ovlašćen za DNS domen `contoso.com` konfigurisan sa dva zasebna zapisa o resursima, pri čemu svaki od njih naziv `web.contoso.com` razrešava tako što usmerava na drugi server, kao što je prikazano na slici 2-17. Kada prvi klijent (Klijent1) pošalje upit DNS serveru da razreši naziv `web.contoso.com`, DNS server odgovara usmeravanjem tog klijenta na server pod nazivom `websrv1` koji se nalazi na adresi `192.168.3.11`. Ovo je informacija koja je pridružena prvom DNS zapisu koji sadrži „web”. Kada sledeći klijent, Klijent2, pošalje upit DNS serveru da razreši isti naziv (`web.contoso.com`), DNS server odgovara na taj upit informacijom koja se nalazi u drugom zapisu koji sadrži „web”. Ovaj drugi zapis pokazuje na server pod nazivom `websrv2`, koji se nalazi na adresi `192.168.3.12`. Ukoliko i treći klijent pošalje upit DNS serveru za isti naziv, server ponovo odgovara informacijama iz prvog zapisa.



Slika 2-17 Kružno naizmenično raspodeljivanje koristi DNS za raspodelu zahteva klijenata između dva ili više servera

Svrha kružnog naizmeničnog DNS servisa je da uravnoteži opterećenje izazvano zahtevima klijenta između servera. Njegova glavna prednost je da se veoma lako konfiguriše. Kružno naizmenični DNS servis je podrazumevano omogućen u većini DNS servera, tako da je za konfigurisanje ove jednostavne vrste uravnoteženja opterećenja jedino potrebno da napravite odgovarajuće DNS zapise u DNS serveru.

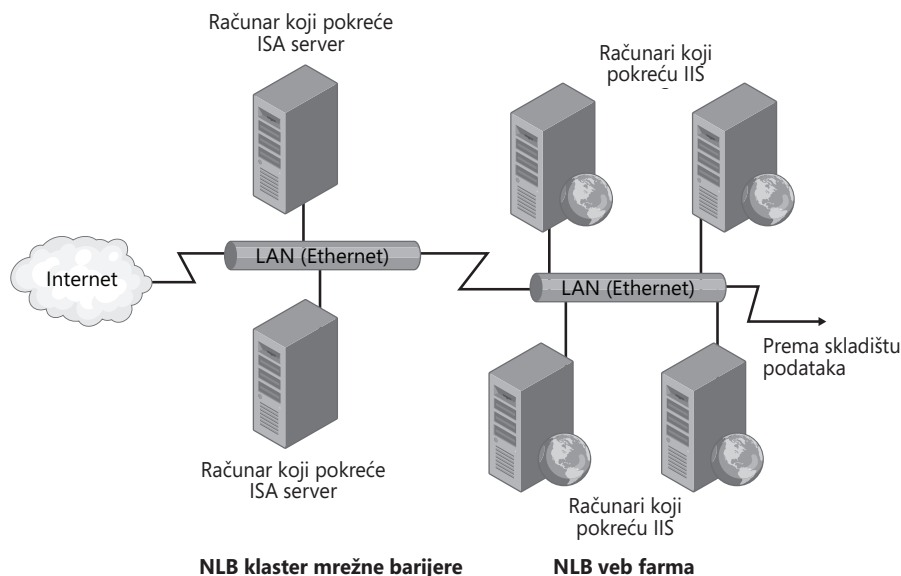
Međutim, kružno naizmenično raspodeljivanje prilično je ograničeno kao mehanizam za uravnoteženje opterećenja. Najveći nedostatak je u tome da ako jedan od

ciljnih servera otkáže, DNS server to ne primećuje i nastaviće da upućuje klijente na neaktivni server sve dok administrator mreže ne ukloni odgovarajuće DNS zapise sa DNS servera. Drugi nedostatak je u tome da se svim zapisima daje jednaka važnost, bez obzira na to da li je jedan ciljni server moćniji od drugog ili je dati server već zauzet. Poslednji nedostatak je da kružno naizmenično raspoređivanje ne radi uvek onako kako se očekuje. Pošto DNS klijenti smeštaju u privremenu memoriju (keširaju) odgovore na upit dobijene od servera, DNS klijent podrazumevano održava vezu sa istim ciljnim serverom sve dok je keširani odgovor aktivan.

Mrežno uravnoteženje opterećenja

Mrežno uravnoteženje opterećenja (NLB – Network Load Balancing) moguće je dodatno instalirati u Windows Server 2008, a omogućava da se zahtevi klijenata transparentno raspodeljuju između servera u NLB klasteru korišćenjem IP adresa i zajedničkog naziva. Sa stanovišta klijenta, NLB klaster izgleda kao jedan server. NLB je potpuno distribuirano rešenje po tome da ne koristi centralizovani dispečer (engl. *dispatcher*).

U najopštijem slučaju, NLB se koristi za izradu veb farme (engl. *Web farm*) – grupe računara koji rade kao podrška nekoj veb stranici ili skupu veb stranica. Međutim, NLB se takođe koristi i za izradu terminalne serverske farme, VPN serverske farme ili klastera mrežne barijere (engl. *firewall*) ISA servera. Na slici 2-18 prikazana je osnovna konfiguracija NLB veb farme koja se nalazi iza NLB klastera mrežne barijere.



Slika 2-18 Osnovni dijagram za dva povezana NLB klastera

Kao mehanizam za uravnoteženje opterećenja, NLB ima značajne prednosti u odnosu na kružno naizmenični DNS. Pre svega, za razliku od kružnog naizmeničnog

DNS raspodeljivanja, NLB automatski otkriva servere koji su se isključili iz NLB klastera i potom preraspodeljuje zahteve klijenta na preostale uključene računare. Ova mogućnost sprečava da klijenti šalju zahteve serveru koji je otkazao. Druga razlika između NLB i kružnog naizmeničnog DNS raspodeljivanja je u tome da NLB ima opciju za određivanje dela opterećenja koji će biti dodeljen svakom računaru. Klijenti se statistički raspodeljuju između računara tako da svaki server srazmerno prima svoj udeo pristiglih zahteva.

Pored uravnoteženja opterećenja, NLB podržava i proširivost. Kada porastu zahtevi za mrežne usluge kao što je veb, u farmu servera dodaju se novi serveri uz minimalno dodatno administrativno održavanje.

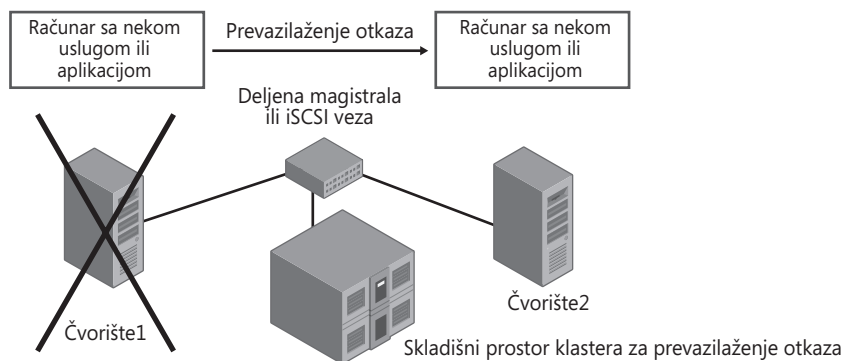
Klaster za prevazilaženje otkaza

Klaster za prevazilaženje otkaza je grupa dva ili više računara koji se koriste da bi se umanjilo vreme nedostupnosti izabranih aplikacija ili usluga. Serveri klastera (nazvani čvorišta) međusobno su povezani kablovima i sa zajedničkim skladišnim prostorom na disku. Ukoliko jedno od čvorišta klastera otkaze, drugo čvorište počinje da preuzima pružanje usluga umesto izgubljenog čvorišta u procesu poznatom kao prevazilaženje otkaza (engl. *failover*). Posledica ovog postupka je da korisnik povezan sa serverom skoro ne primećuje prekide u pružanju određene usluge.

Serveri u klasteru za prevazilaženje otkaza mogu da rade u različitim ulogama, između ostalih u ulozi servera datoteka, servera za štampu, servera za e-poštu ili servera baze podataka, a mogu da obezbede visoku dostupnost za druge servise i aplikacije.

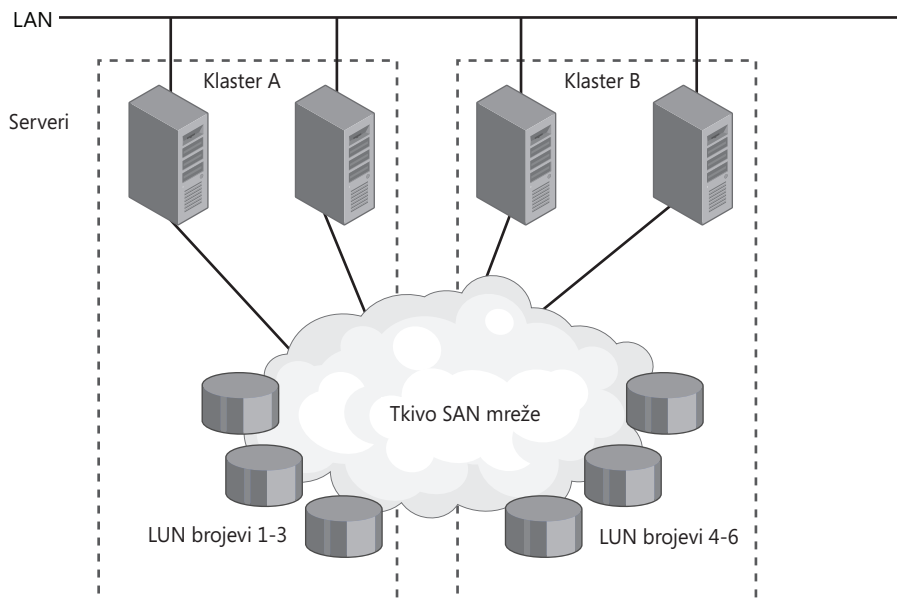
U većini slučajeva, klaster za prevazilaženje otkaza obuhvata deljeni skladišni prostor koji je fizički povezan sa svim serverima u klasteru, mada pojedinim volumenima u tom skladišnom prostoru istovremeno može da pristupi samo jedan server.

Na slici 2-19 prikazan je proces prevazilaženja otkaza u osnovnom klasteru za prevazilaženje otkaza sa dva čvorišta.



Slika 2-19 U klasteru za prevazilaženje otkaza kada jedan server otkaze, drugi preuzima, koristeći isti skladišni prostor

Volumeni skladišnog prostora ili LUN brojevi koji su dostupni čvorištima u klasteru za prevazilaženje otkaza ne smeju biti dostupni ostalim serverima, uključujući i servere u drugim klasterima. Na slici 2-20 prikazano je kako se ostvaruje ovo pravilo za dva klastera za prevazilaženje otkaza sa po dva čvorišta koji dele skladišni prostor na SAN mreži.



Slika 2-20 Svi klasteri za prevazilaženje otkaza moraju da izdvoje skladišni prostor od ostalih servera

Konfigurisanje NLB klastera

Izrada NLB klastera je relativno jednostavan postupak. Za početak, instalirajte Windows Server 2008 na dva servera, a zatim, na oba servera, konfigurirajte neku uslugu ili aplikaciju (kao što je IIS) koju želite da ponudite klijentima. Obavezno napravite istovetne konfiguracije pošto želite da osećaj klijenata bude istovetan bez obzira na to na koji se server korisnik povezuje.

Sledeći korak u konfigurisanju NLB klastera je da instalirate mogućnost mrežnog uravnoteženja opterećenja (NLB – Network Load Balancing) na svim serverima koje želite da pridružite u NLB klaster. Da biste to uradili, otvorite Server Manager, a zatim pritisnite Add Features. U čarobnjaku Add Features, izaberite Network Load Balancing, pritisnite Next, a zatim sledite uputstva za instaliranje.

Poslednji korak u izradi NLB klastera je da korišćenjem alatke Network Load Balancing Manager konfigurirate klaster. Ovaj postupak obrađen je u narednom odeljku.

► Izrada NLB klastera

1. Pokrenite Network Load Balancing Manager iz programske grupe Administrative Tools. (Network Load Balancing Manager možete da otvorite i kucanjem `Nlbmgr.exe` u komandnu liniju.)
2. U stablu konzole Network Load Balancing Manager, desnim tasterom miša pritisnite Network Load Balancing Clusters, a zatim pritisnite New Cluster.
3. Povežite se sa računarom koji će biti deo novog klastera. U polje Host unesite naziv računara, a zatim pritisnite Connect.
4. Izaberite interfejs koji želite da koristite sa tim klasterom, a zatim pritisnite Next. (Ovaj interfejs obuhvata virtuelne IP adrese i prima saobraćaj klijenta da bi uravnotežio opterećenje.)
5. Na stranici Host Parameters izaberite vrednost u padajućem spisku Priority (Unique host identifier). Ovaj parametar određuje jedinstven ID za svaki računar. Računar sa najnižim broječanim prioritetom između trenutnih članova klastera vodi računa o čitavom saobraćaju na mreži koji nije obuhvaćen pravilom portova. Možete da promenite ove prioritete ili da obezbedite uravnoteženje opterećenja za određeni opseg portova utvrđivanjem pravila na kartici Port rules okvira za dijalog Network Load Balancing Properties.
6. Na stranici Host Parameters proverite da li je namenska IP adresa iz izabranog interfejsa vidljiva u spisku. Ukoliko nije, koristeći dugme Add dodajte tu adresu, a zatim pritisnite Next da biste nastavili.
7. Na stranici Cluster IP Addresses pritisnite Add da biste uneli IP adresu klastera koju dele svi računari u klasteru. NLB dodaje tu IP adresu TCP/IP steku (engl. *TCP/IP stack*) na izabranom interfejsu svih računara koji su izabrani da budu deo klastera. Pritisnite Next da biste nastavili.

NAPOMENA Koristite samo statičke adrese

NLB ne podržava DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) protokol. NLB isključuje DHCP na svim interfejsima koje konfiguriše, stoga IP adrese moraju biti statičke.

8. Na stranici Cluster Parameters, u oblasti Cluster IP Configuration, proverite odgovarajuće vrednosti za IP adresu i masku podmreže (engl. *subnet mask*), a zatim ukucajte pun internet naziv (Fully Qualified Domain Name) klastera.

Obratite pažnju na to da za IPv6 adrese maska podmreže nije obavezna. Obratite pažnju i na to da pun internet naziv nije neophodan kada se NLB koristi sa servisom Terminal Services.
9. Na stranici Cluster Parameters, u oblasti Cluster Operation Mode, pritisnite Unicast da biste odredili da se jednoznačna MAC (media access control) adresa koristi za rad klastera. U jednoznačnom režimu slanja (engl. *unicast*), MAC

adresa klastera pridružuje se mrežnoj kartici računara, a ugrađena MAC adresa mrežne kartice se ne koristi. Preporuka je da prihvatite podrazumevane parametre za jednoznačno slanje. Pritisnite Next da biste nastavili.

10. Na stranici Port Rules pritisnite Edit da biste promenili podrazumevana pravila porta. Konfigurishite ova pravila na sledeći način:

- ☐ U oblasti Port Range odredite opseg koji odgovara usluzi koju želite da ponudite u NLB klasteru. Na primer, za veb servise, ukucajte **80 to 80** tako da se to novo pravilo primenjuje samo za HTTP saobraćaj. Za Terminal Services ukucajte **3389 to 3389** tako da se novo pravilo primenjuje samo za RDP saobraćaj.
- ☐ U oblasti Protocols izaberite TCP ili UDP, po potrebi, kao određeni TCP/IP protokol na koji se pravilo porta odnosi. Pravilo važi samo za mrežni saobraćaj određenog protokola. Saobraćajem na koji se ovo pravilo porta ne odnosi upravlja podrazumevani računar domaćin.
- ☐ U oblasti Filtering mode izaberite Multiple Host ukoliko želite da više računara u klasteru obrađuje mrežni saobraćaj za pravilo porta. Izaberite Single Host ukoliko želite da samo jedan računar obrađuje mrežni saobraćaj za pravilo porta.
- ☐ U Affinity (koji se primenjuje samo ako ste izabrali opciju Multiple host), izaberite None ukoliko želite da više veza sa istom IP adresom klijenta obrađuju razni računari klastera (bez uticaja (engl. *affinity*) klijenta). Ostavite opciju Single ukoliko želite da NLB višestruke zahteve sa iste IP adrese klijenta upućuje na isti računar u klasteru. Izaberite Network ukoliko želite da NLB višestruke zahteve od lokalne podmreže upućuje na isti računar u klasteru.

11. Pošto dodate pravilo porta, pritisnite Finish da biste napravili klaster.

Da biste u klaster dodali još računara, desnim tasterom miša pritisnite nov klaster, a zatim pritisnite Add Host To Cluster. Konfigurishite parametre računara (između ostalog i prioritet računara i namenske IP adrese) za dodatne računare sledeći ista uputstva koja ste koristili za konfigurisanje prvog računara. Pošto dodajete računar u već konfigurisani klaster, svi zajednički parametri klastera ostaju isti.

Izrada klastera za prevazilaženje otkaza

Izrada klastera za prevazilaženje otkaza je postupak iz više koraka. Prvi korak je konfigurisanje fizičkog hardvera za klaster. Zatim, potrebno je da instalirate podršku za izradu ovih klastera (engl. *Failover Clustering*) i da pokrenete alatku Failover Cluster Validation Tool kojom proveravate da li su hardverski i softverski zahtevi za klaster ispunjeni. Potom, pošto je konfiguracija proverena ovom alatkom,

pravite klaster pokretanjem čarobnjaka Create Cluster. Konačno, da biste konfigurisali ponašanje klastera i da biste definisali dostupnost izabranih usluga potrebno je da pokrenete čarobnjak High Availability.

Priprema hardvera za klaster za prevazilaženje otkaza

Klasteri za prevazilaženje otkaza imaju jasno utvrđene hardverske zahteve. Da biste konfigurisali hardver, pregledajte sledeći spisak zahteva za servere, mrežne kartice, kablove, kontrolere i skladišni prostor:

- **Serveri** Koristite skup odgovarajućih računara koji se sastoje od istih ili sličnih komponenti (preporuka).

- **Mrežne kartice i kablovi** Mrežni hardver, poput ostalih komponenti za izradu klastera za prevazilaženje otkaza, mora da bude kompatibilan sa Windows Serverom 2008. Ukoliko koristite iSCSI, mrežni adapteri moraju da budu namenjeni ili za mrežnu komunikaciju ili za iSCSI, ne za oboje.

U mrežnoj infrastrukturi koja povezuje čvorišta u klasteru, potrudite se da izbegnete pojavu slabih tačaka (engl. *single points of failure*). Postoji više načina da se to ostvari. Čvorišta klastera možete da povežete preko više nezavisnih mreža. Druga mogućnost je da čvorišta klastera povežete mrežom napravljenom sa uparenim (engl. *teamed*) mrežnim karticama, redundantnim komutatorima, redundantnim ruterima ili sličnim hardverom kojim se otklanja pojava slabih tačaka.

- **Kontroleri uređaja ili odgovarajući adapteri za skladišni prostor** Ukoliko koristite serijski povezane SCSI ili FC veze u svim serverima klastera, kontroleri uređaja za skladištenje podataka koji su namenjeni za skladišni prostor klastera moraju biti istovetni. Takođe, potrebno je da koriste istu verziju firmvera (engl. *firmware*). Ukoliko koristite iSCSI mrežu, svi serveri u klasteru moraju imati jednu ili više mrežnih kartica ili HBA adaptore koji su namenjeni za skladišni prostor klastera. Mreža koju koristite za iSCSI mrežu ne može se koristiti za mrežnu komunikaciju. Mrežne kartice u svim serverima u klasteru koji se koriste za povezivanje sa iSCSI skladišnim prostorom moraju biti istovetne. Takođe se preporučuje da koristite Ethernet brzine 1 GB ili više. (Imajte na umu da za iSCSI mrežu ne možete da koristite uparene mrežne kartice.)

- **Deljeni skladišni prostor kompatibilan sa Windows Serverom 2008** Za klaster za otklanjanje otkaza sa dva čvorišta, skladišni prostor bi trebalo da sadrži najmanje dva izdvojena volumena (LUN brojeva), konfigurisana na hardverskom nivou.

Prvi volumen radi kao uvek prisutni disk (engl. *witness disk*), volumen na kome se nalazi kopija baze podataka za konfigurisanje klastera. Uvek prisutni diskovi, poznati kao kvorum diskovi (engl. *quorum disks*) u Microsoft Windows Serveru 2003, koristi većina, ali ne i sve konfiguracije klastera.

Drugi disk sadrži datoteke koje se dele korisnicima. Zahtevi za skladišni prostor obuhvataju sledeće:

- ❑ Da bi se koristila podrška za diskove koja već postoji u klasterima za prevazilaženje otkaza, koristite osnovne, a ne dinamičke, diskove.
- ❑ Preporučuje se da particije skladišnog prostora formatirate NTFS sistemom datoteka. (Za uvek prisutni disk, particija mora da bude NTFS.)

Kada u upotrebu uvodite skladišnu (SAN – storage area network) mrežu sa klasterom za prevazilaženje otkaza, obavezno sa proizvođačima i isporučiocima opreme proverite da li je skladišni prostor, uključujući sve upravljačke programe, firmver i softver koji se koristi za skladišni prostor, kompatibilan sa klasterima za prevazilaženje otkaza u Windows Serveru 2008.

Pošto ispunite sve hardverske zahteve i servere klastera povežete sa skladišnim prostorom, možete da instalirate podršku za klaster za prevazilaženje otkaza.

NAPOMENA Šta je to konfiguracija kvoruma?

Konfiguracija kvoruma u klasteru za prevazilaženje otkaza određuje broj čvorišta koja su otkazala koji klaster može da podnese pre nego što čitav klaster prestane sa radom. U Windows Serveru 2008 možete da birate između četiri konfiguracije kvoruma. Prva opcija za konfiguraciju kvoruma je Node Majority, koja se preporučuje za klaster sa neparnim brojem čvorišta. U ovoj konfiguraciji klaster za prevazilaženje otkaza radi sve dok većina čvorišta radi. Druga opcija za konfiguraciju kvoruma je Node and Disk Majority, koja se preporučuje za klaster sa parnim brojem čvorišta. U ovoj konfiguraciji klaster za prevazilaženje otkaza računa uvek prisutni disk kao dva čvorišta i radi sve dok je većina ovako dobijenog broja čvorišta uključena i dostupna. Treća opcija za konfiguraciju kvoruma je Node And File Share Majority. U ovoj konfiguraciji, koja se preporučuje za klaster koji imaju paran broj čvorišta koji nemaju pristup do uvek prisutnog diska, deljena datoteka na uvek prisutnom disku računa se kao dva čvorišta i klaster za prevazilaženje otkaza radi sve dok je većina ovako dobijenog broja čvorišta uključena i dostupna. Četvrta i poslednja opcija za konfiguraciju kvoruma je No Majority: Disk Only. U ovoj konfiguraciji, koja se obično ne preporučuje, klaster za prevazilaženje otkaza ostaje da radi sve dok su makar i jedno čvorište i njegovo skladište podataka uključeni.

Brza provera

1. Šta je uvek prisutni disk?
2. Šta je konfiguracija kvoruma klastera za prevazilaženje otkaza?

Odgovori na brzu proveru

1. Uvek prisutni disk je deljeni volumen koji se koristi u većini klastera za prevazilaženje otkaza i koji sadrži kopiju baze podataka za konfigurisanje klastera.
2. Konfiguracija kvoruma se koristi za određivanje broja čvorišta koja su otkazala, a koji klaster za prevazilaženje otkaza može da podnese pre nego što čitav klaster prestane sa radom.

Savet za ispit Na ispitu 70-643 možete dobiti osnovna pitanja o konfiguraciji kvoruma, uvek prisutnim diskovima ili deljenoj datoteci na uvek prisutnom disku.

Instaliranje podrške za klaster za prevazilaženje otkaza

Pre nego što napravite klaster za prevazilaženje otkaza, morate da instalirate podršku za klaster za podržavanje otkaza (engl. *Failover Clustering*) na sva čvorišta u klasteru.

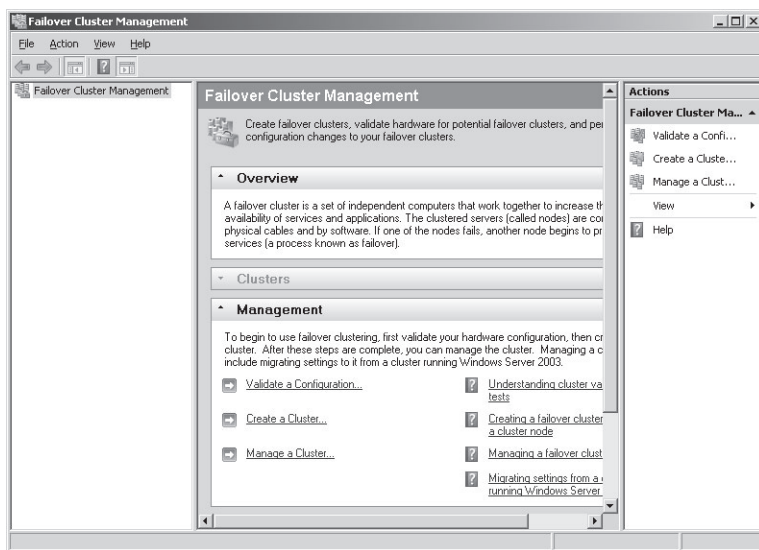
Da biste instalirali Failover Clustering, počnite pritiskom na Add Features u prozoru Server Manager. U čarobnjaku Add Features izaberite polje za potvrdu Failover Clustering. Pritisnite Next, a zatim sledite uputstva da biste instalirali ovu mogućnost.

Pošto na sva čvorišta instalirate ovu podršku, možete da proverite valjanost hardverske i softverske konfiguracije.

Provera konfiguracije klastera

Pre nego što napravite nov klaster, koristite čarobnjak Validate A Configuration da biste proverili da li sva čvorišta ispunjavaju predviđene hardverske i softverske preduslove za klaster za prevazilaženje otkaza.

Da biste pokrenuli čarobnjak Validate A Configuration, prvo otvorite Failover Cluster Management iz programske grupe Administrative Tools. U prozoru Failover Cluster Management pritisnite Validate A Configuration u oblasti Management ili u oknu Actions, kao što je prikazano na slici 2-21.



Slika 2-21 Provera preduslova za klaster za prevazilaženje otkaza

Pošto čarobnjak završi, ukoliko je to potrebno, obavite sve potrebne izmene konfiguracije, a zatim ponovo pokrenite proveru i tako sve dok se ne pokaže da konfiguracija ispunjava preduslove. Pošto se ispune svi preduslovi za izradu klastera, možete da napravite klaster koristeći čarobnjak Create Cluster.

Izvršavanje čarobnjaka Create Cluster

Sledeći korak u izradi klastera je da pokrenete čarobnjak Create Cluster. Čarobnjak Create Cluster instalira softver na kome počiva klaster, prevodi priključeni skladišni prostor u diskove klastera i za klaster pravi nalog računara u servisu Active Directory. Da biste pokrenuli ovu alatku, u prozoru Failover Cluster Management, pritisnite Create A Cluster u oblasti Management ili u oknu Actions.

U čarobnjaku Create Cluster jednostavno unesite nazive čvorišta kada to bude zatraženo. Čarobnjak potom omogućava da dodelite naziv i IP adresu za klaster, posle čega se klaster pravi.

Pošto čarobnjak završi, potrebno je da konfigurirate usluge ili aplikacije za koje želite da obezbedite prevazilaženje otkaza. Da biste obavili ovaj deo konfigurisanja, pokrenite čarobnjak High Availability.

Izvršavanje čarobnjaka High Availability

Čarobnjak High Availability konfigurira uslugu prevazilaženja otkaza za pojedinu uslugu ili aplikaciju. Da biste pokrenuli čarobnjak High Availability, u prozoru Failover Cluster Management, pritisnite Configure A Service Or Application u oknu Action ili u oblasti Configure.

Da biste čarobnjakom High Availability završili posao, uradite sledeće:

1. Na stranici Before You Begin pregledajte šta piše, a zatim pritisnite Next.
2. Na stranici Select Service Or Application izaberite uslugu ili aplikaciju za koje želite da obezbedite uslugu prevazilaženja otkaza (visoku dostupnost), a zatim pritisnite Next.
3. Pratite uputstva u čarobnjaku da biste utvrdili zahtevane detalje o izabranoj usluzi. Na primer, za usluge servera datoteka potrebno je da odredite sledeće:
 - ☐ Naziv severa datoteka koji je povezan u klaster
 - ☐ Informacije o IP adresi koje možda nisu automatski postavljene DHCP parametrima – na primer, statička IPv4 adresa servera datoteka povezanog u klaster
 - ☐ Volumen ili volumene skladišta podataka koje bi taj server datoteka trebalo da koristi
4. Pošto se čarobnjak pokrene i pojavi se stranica Summary, da biste videli izveštaj o zadacima koje je čarobnjak obavio, pritisnite View Report.
5. Da biste zatvorili čarobnjak, pritisnite Finish.

Testiranje klastera za prevazilaženje otkaza

Pošto čarobnjak završi svoj posao, testirajte klaster za prevazilaženje otkaza alatom Failover Cluster Management. U stablu konzole, proverite da li je čvor Services and Applications proširen, a zatim izaberite uslugu koju ste upravo dodali čarobnjakom High Availability. Desnim tasterom miša pritisnite na ovu uslugu klastera, pritisnite Move This Service Or Application To Another Node, a zatim pritisnite neko od postojećih čvorišta. U središnjem delu možete da posmatrate kako se menja status ove usluge klastera dok se premešta na drugo čvorište. Ukoliko se usluga uspešno prenese, prevazilaženje otkaza uspešno se obavlja.

Praktičan rad: Istraživanje klastera za prevazilaženje otkaza

U ovom praktičnom radu pogledaćete video snimak kojim se pokazuje kako se u Windows Serveru 2008 pravi klaster za prevazilaženje otkaza.

► Vežba 1 Gledanje video-zapisa o klasterima za prevazilaženje otkaza

Da biste uradili ovu vežbu, pogledajte video-zapis u trajanju od 17 minuta pod nazivom „How to Create a Failover Cluster in Windows Server 2008” autora Jose Barreta. Ovu datoteku možete da pronađete pretraživanjem fascikle Webcasts na pridruženom CD disku. Ovaj video-zapis možete da pogledate i na adresi <https://www.livemeeting.com/cc/microsoft/view?id=FailoverClustering&pw=josebda>.

Rezime lekcije

- U Windows Serveru 2008 možete da konfigurirate grupu servera tako da obezbedite uravnoteženo opterećenje, proširivost ili visoku dostupnost za određenu uslugu ili aplikaciju. Ove grupe servera obično se nazivaju klasteri i mogu se koristiti za veoma različite namene. Klijenti obično ne primećuju postojanje klastera i njima klasteri izgledaju kao jedinstven server.
- Kružni naizmenični (engl. *round-robin*) DNS klaster je osnovni način za uravnoteženje pristiglih zahteva između dva ili više servera. Kružno naizmenično raspodeljivanje se jednostavno konfiguriše, ali ima značajna ograničenja kao što je nepostojanje podataka o statusu servera.
- Mrežno uravnoteženje opterećenja (NLB – Network Load Balancing) moguće je dodatno instalirati u Windows Server 2008. Slično kružnom naizmeničnom raspodeljivanju, NLB transparentno raspodeljuje zahteve klijenata između dva ili više servera. Međutim, NLB otklanja ograničenja kružnog naizmeničnog DNS klastera time što nudi naprednije mogućnosti kao što je mogućnost za automatsko preusmeravanje zahteva upućenih isključenom ili zauzetom serveru na druge servere. NLB se obično koristi za izradu veb farmi, koje predstavljaju NLB klastere koji se koriste da bi se odgovorilo zahtevima upućenim na neku veb stranicu ili skup veb stranica.

- Podršku za klaster za prevazilaženje otkaza (engl. *failover clustering*) moguće je dodatno instalirati u Windows Serveru 2008. Klaster za prevazilaženje otkaza je grupa računara koja se koristi da bi se omogućilo da izabrane aplikacije i usluge budu stalno dostupne. Serveri (ili čvorišta) u klasteru za prevazilaženje otkaza povezani su međusobno i sa deljenim skladišnim prostorom. Klasteri za prevazilaženje otkaza imaju jasno utvrđene hardverske zahteve i obavezno je da pažljivo razmotrite te zahteve pre nego što se odlučite za nabavku opreme.

Obnavljanje lekcije

Sledeća pitanja namenjena su pojašnjenju ključnih informacija predstavljenih u ovoj lekciji. Ova pitanja takođe je moguće pronaći na pridruženom CD disku ukoliko više volite da ih pogledate u elektronskom obliku.

NAPOMENA Odgovori

Odgovori na ova pitanja i objašnjenje zašto je svaki od ponuđenih odgovora tačan ili pogrešan nalaze se u odeljku „Odgovori” na kraju ove knjige.

1. Radite kao administrator mreže za domen Tailspintoys.com istoimene kompanije. Deo vaših zaduženja obuhvata podršku serverima kompanije. Mreža Tailspintoys.com obuhvata veb server koji se izvršava na samo jednom računaru pod nazivom Websrv1. Odnedavno se saobraćaj ka ovoj veb stranici povećao i performanse veb servera znatno su pogoršane. Očekuje se da saobraćaj ka ovoj veb stranici nastavi da raste u narednih pet do osam godina. Želite rešenje kojim ćete razrešiti ovaj problem sa performansama veb servera i zadovoljiti rastuće zahteve za ovu veb stranicu narednih pet do osam godina. Šta treba da uradite? Treba da:
 - A. Preselite veb stranicu na mnogo moćniji server.
 - B. Iskoristite NLB klaster da biste napravili veb farmu kao podršku veb stranici.
 - C. Iskoristite klaster za prevazilaženje otkaza sa više servera u klasteru kao podršku veb stranici.
 - D. Dodate još jedan veb server, a zatim iskoristite kružni naizmenični DNS za raspodeljivanje zahteva između dva servera. Dodate još servera ukoliko je potrebno.
2. Konfigurirate klaster za otklanjanje otkaza za server baze podataka. Postavili ste četiri čvorišta u klasteru. Sva čvorišta imaju pristup do SAN mreže, a postoji i odgovarajući skladišni prostor. Koju od sledećih opcija bi trebalo da izaberete za konfiguraciju kvoruma?
 - A. Node Majority
 - B. Node And Disk Majority
 - C. Node And File Share Majority
 - D. No Majority: Disk Only

Obnavljanje poglavlja

Kao dodatni praktični rad i za upotpunjavanje znanja koja ste stekli u ovom poglavlju, možete:

- Pregledati rezime poglavlja.
- Pregledati spisak ključnih termina uvedenih u ovom poglavlju.
- Rešiti zamišljene slučajeve. Ovi slučajevi predstavljaju situacije iz stvarnog života u kojima su obrađene teme iz ovog poglavlja i traži se da pronađete rešenja.
- Obaviti predložene praktične vežbe.
- Pripremiti se za pravi ispit.

Rezime poglavlja

- Serveri zahtevaju pristup podacima u blokovima da bi pokrenuli operativne sisteme i aplikacije. Obično se u ovu svrhu koristi direktno povezani skladišni prostor. U ovu vrstu skladišnog prostora spadaju svi diskovi unutar samog servera kao i spoljašnji povezani diskovi.
- Windows Server 2008 sadrži servis Virtual Disk (VDS), programski interfejs aplikacija (API – application programming interface) koji omogućava da se kompatibilnim podsistemima za skladištenje podataka pristupa preko administrativnih alati Windows Servera 2008 kao što je Storage Manager for SANs.
- Možete da koristite alatku Disk Management u Windows Serveru 2008 za pravljenje jednostavnih volumena, razmeštenih volumena, raspodeljenih volumena, preslikanih volumena i RAID-5 volumena. Možete takođe da proširujete ili sažimate postojeće volumene.
- Mrežno uravnoteženje opterećenja (NLB – Network Load Balancing) koristi se za uravnoteženje opterećenja između više servera. Klijenti se povezuju sa NLB klasterom unošenjem virtuelnog naziva računara i virtuelne IP adrese. Na taj zahtev odgovara neki od raspoloživih servera u NLB klasteru.
- Prevazilaženje otkaza je rešenje koje se koristi da bi se što je moguće više umanjilo vreme nedostupnosti servera. Serveri ili čvorišta u klasteru za prevazilaženje otkaza dele isti skladišni prostor. Kada jedan server otkaze, drugi server preuzima zadatke koje je obavljao server koji je otkazao.

Ključni termini

Da li znate šta ovi izrazi znače? Svoje odgovore možete proveriti tako što ćete ih pronaći u rečniku na kraju knjige.

- prenošenje podataka u blokovima
- klaster
- iSCSI inicijator
- iSCSI meta
- paritet
- stil za particioniranje
- konfiguracija kvoruma
- kružni naizmenični DNS
- SAN struktura
- veb farma
- uvek prisutni disk

Zamišljeni slučajevi

U sledećim zamišljenim slučajevima primenjujete ono što ste naučili u ovom poglavlju. Odgovore na ova pitanja možete pronaći u odeljku „Odgovori” na kraju ove knjige.

Zamišljeni slučaj 1: Projektovanje skladišnog prostora

Stručnjak ste za IT podršku neke banke. Vaš nadređeni vas obaveštava da je banka odlučila da napravi SAN mrežu za deljenje skladišnog prostora između servera, a od vas se zahteva da istražite tehničke opcije za SAN mrežu. Preseljenje izabranih servera na SAN skladišni prostor trajaće približno godinu dana.

Osnovni cilj buduće SAN mreže je da obezbedi prilagodljiv skladišni prostor i izuzetno malo kašnjenje servera baze podataka. Drugi ciljevi su da se iskoristi postojeće znanje o mrežama IT osoblja što je više moguće i da se administriranje SAN mreže što je moguće više pojednostavi korišćenjem interfejsa Windows Servera 2008. Niko od zaposlenih od IT osoblja nema nikakvo iskustvo u radu sa SAN mrežama.

- Za date potrebe za skladišnim prostorom organizacije, koju tehnologiju povezivanja treba izabrati za SAN mrežu?
- Na koje elemente u ponudama isporučioa treba posebno obratiti pažnju tako da se ispune ciljevi za administriranje SAN mreže?

Zamišljeni slučaj 2: Planiranje visoke dostupnosti

Radite kao administrator servera u nekoj istraživačkoj firmi. Nedavno je ova firma nabavila aplikaciju za praćenje poslovanja pod nazivom Appl koju će svih 500 zaposlenih stalno koristiti tokom čitavog dana. Appl je aplikacija zasnovana na vebu koja povezuje baze podataka na serverima.

Vi i ostali članovi IT osoblja radite na projektovanju servera na kojima će se nalaziti aplikacija Appl i njena baza podataka. Uopšteno, projektni tim predviđa dva izdvojena servera ili klastera, jedan na kome će se nalaziti IIS i Appl i drugi na kome će se nalaziti baza podataka. Sve servere mora da pokreće Windows Server 2008. Cilj koji treba da se postigne pri projektovanju servera je da se što je više moguće umanjí nedostupnost servera i da se obezbede što je moguće bolje performanse za aplikaciju i bazu podataka. Pored toga, rešenje mora da koristi samo jednu bazu podataka koja je interno uvek konzistentna. Sve tabele moraju uvek da budu vidljive aplikaciji Appl.

Unutar projektnog tima zaduženi ste za istraživanje rešenja za izradu klastera za server veb aplikacije i server baze podataka.

Koja tehnologija za izradu klastera ugrađena u Windows Server 2008 je najpogodnija za server veb aplikacije i zašto?

Koja tehnologija za izradu klastera ugrađena u Windows Server 2008 je najpogodnija za server baze podataka i zašto?

Predlozi za praktičan rad

Da biste uspešno ovladali predmetom ispita predstavljenim u ovom poglavlju, obavite sledeće zadatke.

Konfigurisanje skladišnog prostora

Ukoliko imate pristup do sistema sa tri dodatna diska, virtuelna ili stvarna, tada bi trebalo da obavite sve tri praktične vežbe. Ukoliko nemate pristup do takvog sistema, tada pogledajte video snimke koji se pominju u vežbi 2 i vežbi 3. Mada je vežba 2 snimljena za Windows Server 2003 R2, u njoj se uvode mnogi pojmovi i alate koje se odnose i na Windows Server 2008, tako da se preporučuje da obavezno pogledate ovaj video-zapis.

- **Vežba 1** Na sistemu Windows Server 2008 napravite RAID-5 volumen. Snimite podatke na taj volumen. Isključite jedan od diskova, a zatim pokušajte da pristupite tim podacima.

- **Vežba 2** Pogledajte video-zapis „Build a Simple SAN with Windows Server 2003 R2 and Intelligent iSCSI Storage” čiji je autor Tres Hill. Možete da ga pronađete na pridruženom CD disku ili pretraživanjem za događaj ID 1032289955 na adresi <http://msevents.microsoft.com>.
- **Vežba 3** Pogledajte video-zapis „Reducing IT Overhead with Windows Server 2008 Storage Features” čiji je autor Dave Lalor. Možete da ga pronađete na pridruženom CD disku ili pretraživanjem za događaj ID 1032347804 na adresi <http://msevents.microsoft.com>.

Konfigurisanje visoke dostupnosti

Uradite makar prve dve vežbe. Ukoliko možete da koristite softver za virtuelne računare ili dva stvarna računara, uradite i vežbu 3.

- **Vežba 1** Pogledajte video-zapis „Load Balancing”, čiji je autor Orin Thomas, dostupan na adresi mms://wm.microsoft.com/ms/windowsserversystem/compare/screenscasts/Load_balancing_Windows.wmv. Ovaj video-zapis u trajanju od pet minuta prikazuje izradu NLB klastera u Windows Serveru 2003.
- **Vežba 2** Idite na adresu <http://msevents.microsoft.com> i potražite događaj ID 1032345932. Prijavite se i obavite virtuelnu laboratorijsku vežbu pod nazivom „TechNet Virtual Lab: Windows Server 2008 Enterprise Failover Clustering Lab”.
- **Vežba 3** Instalirajte Windows Server 2008 na dva servera, a zatim dodajte podršku za mrežno uravnoteženje opterećenja na oba servera. Napravite NLB klaster, a zatim oba servera dodajte u taj klaster.

Pripremite se za pravi ispit

Testovi za vežbu na CD disku koji dobijate uz ovu knjigu nude mnoge mogućnosti. Na primer, možete sebe da proverite samo za jedan deo ispita ili možete da proverite svoje znanje za ceo sertifikacioni ispit 70-643. Testove za vežbu možete tako podesiti da veoma liče na stvarno polaganje sertifikacionog ispita, a možete i da ih postavite u režim proučavanja tako da možete pregledati ispravan odgovor i objašnjenja pošto odgovorite na pojedina pitanja.

VIŠE INFORMACIJA Pravi ispit

Za detaljnije objašnjenje svih opcija za podešavanje testova za vežbu pročitajte odeljak „Kako se koriste testovi za vežbu” u uvodu ove knjige.
