



NetApp en VMware ESX Server 3.0

Een virtuele infrastructuur van server tot opslag



Eenvoud in ICT

Contact(s) : Mark Olij (e-mail: mol@pqr.nl)
Version: 1
Date: 20 jan 2009



© 2009 PQR, all rights reserved.

All rights reserved. Specifications are subject to change without notice. PQR, the PQR logo and its tagline Eenvoud in ICT are trademarks or registered trademarks of PQR in the Netherlands and/or other countries. All other brands or products mentioned in this document are trademarks or registered trademarks of their respective holders and should be treated as such.

CONTENT

1.	Introductie.....	3
2.	Prestaties, gegevensbeveiliging en geheugenbezetting.....	4
3.	Opslagvirtualisatie: thin provisioning realiseren	9
4.	Opslagvirtualisatie: gaat verder dan fysieke opslaglimieten	12
5.	VMware back-ups en herstel van virtuele machines na een calamiteit.....	14
6.	Referenties	17
7.	Samenvatting.....	18

In dit document worden de virtuele opslagoplossingen besproken die kosten verminderen, de geheugenbezetting vergroten, fouttolerantie vergroten en die de uitdagingen bij het maken van back-ups van en herstellen van VMware ESX Server-omgevingen aanpakken met Network Appliance™-technologie.

1. INTRODUCTIE

In dit document worden de virtuele opslagoplossingen besproken die kosten verminderen, de geheugenbezetting vergroten, fouttolerantie vergroten en die de uitdagingen bij het maken van back-ups van en herstellen van VMware ESX Server-omgevingen aanpakken met Network Appliance™-technologie.

In de afgelopen jaren is bijna elk bedrijf met een afdeling Informatiesysteem begonnen met een vorm van consolidatie- en virtualisatie-inspanningen. Het doel: het gebruik van activa vergroten terwijl de beheer- en infrastructuurkosten lager worden. De markt voor virtualisatie zit boordevol oplossingen van bijna elke traditionele leverancier en enkele nieuwelingen, maar het bedrijf dat universeel erkend wordt als de leider op de virtualisatiemarkt is VMware.

Met de release van de VMware Virtual Infrastructure 3.0 Suite kunnen bedrijven hun bedrijfstoepassingen ontkoppelen van de fysieke server hardware. Dit vermindert de bedrijfskosten en biedt een flexibelere en dynamischere infrastructuur. Als bedrijven het aantal fysieke servers, netwerkpoorten, de hoeveelheid vloer- en rekoppervlak, onderhoudscontracten en benodigde elektriciteit voor datacentrumactiviteiten verminderen, kunnen ze hun rendement op investering (ROI) van consolidatie-inspanningen binnen enkele maanden realiseren. Algemene virtuele invoeringen van infrastructuur bieden consolidatieratio van 8 tot 12 fysieke servers tot een enkele ESX-Server. Meervoudige ESX-Servers zijn gegroepeerd om ESX-clusters en datacentra te vormen die honderden virtuele machines hosten.

Virtuele infrastructuren zijn een fantastische oplossing voor de uitdagingen van een gespreide serverarchitectuur. De inheemse capaciteiten voor opslagvirtualisatie die bij de VMware ESX-Server worden geleverd, bieden niet dezelfde voordelen en hardwarevermindering als die in de serverruimte. Veel klanten hebben gemerkt dat de opslagvereisten zijn gestegen na de implementatie van hun virtuele infrastructuur. Er zijn veel redenen voor deze stijging, inclusief, maar niet beperkt tot, een vereiste voor een gedeeld opslagplatform, inefficiënties in de meervoudige lagen van opslagvirtualisatie, overbevoorrading en uitdagingen met back-ups die tot inefficiënte schijf-naar-schijf back-upoplossingen kunnen leiden.

Dit technische rapport toont aan hoe de integratie van technologieën van Network Appliance in een virtuele infrastructuur de unieke uitdagingen inherent aan ESX-invoeringen in de gebieden geheugenbezetting, fouttolerantie en back-ups kan oplossen. Met gevirtualiseerde opslag- en gegevensbeheeroplossingen van Network Appliance kunnen klanten enorme winst boeken in deze gebieden. Dit rapport behandelt ook back-upoplossingen voor VMware-invoeringen die niet tot de NetApp-opslag behoren.

2. PRESTATIES, GEGEVENSBEVEILIGING EN GEHEUGENBEZETTING

Bij elke consolidatie-inspanning moeten de consolidatieplatformen een nieuwe reeks bedrijfsuitdagingen behandelen die uniek zijn in de virtuele infrastructures. Wanneer u overweegt een opslagsysteem aan te schaffen, is het belangrijk dat u beseft wat de impact daarvan is op de I/O-prestaties van de schijven, de gegevensbeveiliging en de geheugenbezetting. Een opslagsysteem moet bijvoorbeeld ten minste de gezamenlijke I/O-prestaties bieden van de schijven van de gecombineerde gespreide platformen die worden samengevoegd. Virtuele infrastructures kunnen een behoorlijke I/O-last op subsystemen van schijven leggen. Deze last vloeit voort uit het standaard opslagontwerp van VMware. Met VMware VMFS datastores worden meerdere virtuele schijven (of VMDK-bestanden) opgeslagen. Dit betekent dat er meerdere virtuele machines toegang hebben tot het bestandssysteem. VMFS datastores zijn berucht om het feit dat ze extreem willekeurig zijn in hun lees- en schrijvereisten. Als er geen krachtig opslagsysteem kan worden geboden, heeft dit ook een negatieve impact in gebieden buiten de behandeling van VM dataverzoeken. Deze negatieve impact kan worden ervaren in gebieden zoals het maken van een back-up van VM-data op een tape. Raadpleeg de Virtual Infrastructure 3 SAN Configuration Guide op http://www.vmware.com/pdf/vi3_esx_san_cfg.pdf voor meer informatie.

Bovendien moet een consolidatieplatform een hoog niveau van beschikbaarheid bieden, omdat de impact van een defect op het bedrijf wordt versterkt in verhouding tot de consolidatiefactor. Ga eens uit van een algemeen scenario: een afdeling heeft 20 servers. Om de gegevens op elke server te beveiligen, is RAID 5 geïmplementeerd. Eén van deze servers veroorzaakt een fout op de schijf eenheid en tijdens de RAID-vernieuwing wordt er een mediafout gevonden op een van de andere schijven. Het RAID-vernieuwingsproces van deze server mislukt en gegevens gaan verloren, wat betekent dat deze gegevens vanaf een back-upset op tape moeten worden hersteld. Dit proces kost normaal gesproken erg veel tijd en moeite.

Neem eens aan dat u dezelfde 20 servers als virtuele machines in een virtuele infrastructuur hebt ingezet. De VM's slaan hun gegevens op een gedeeld opslagplatform op en de gegevens zijn beveiligd met RAID 5. De impact van dezelfde fout die net is beschreven, zou in omvang 20 keer zo groot zijn, omdat alle 20 virtuele machines de gegevens zijn verloren die moeten worden hersteld.

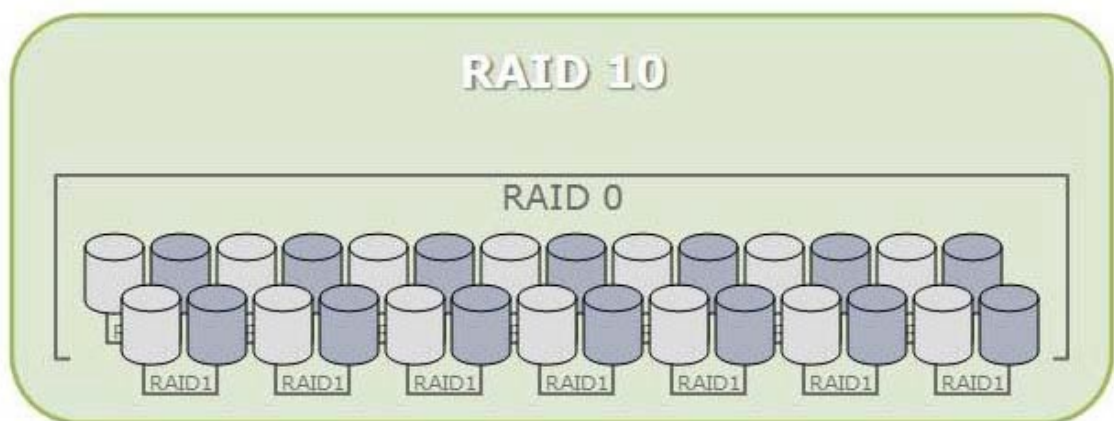
De kosten van gegevensbeveiliging moeten op twee manieren worden bekeken. Ten eerste hebben we de aanschafkosten van het RAID-niveau dat wordt geïmplementeerd; specifiek gezegd het aantal bijkomende vaste schijven die nodig zijn om fouttolerantie te bieden. Op de tweede plaats moeten deze kosten worden afgewogen tegen de kosten van de impact op bedrijfsactiviteiten als er gegevens verloren gaan. De volgende alinea's behandelen beide kanten van deze kwestie.

De vorige alinea's illustreren de mogelijk negatieve kant van elke consolidatie-inspanning als het consolidatieplatform niet betrouwbaarder is dan het originele gespreide platform. Met dit inzicht kiezen veel beheerders voor een vorm van gegevensbeveiliging die veerkrachtiger is dan de beveiliging van de fysieke servers (RAID 5). Kosten, prestaties en geheugenbezetting zijn

ook overwegingen wanneer u op zoek bent naar het geschikte niveau van gegevensbeveiliging voor een virtuele infrastructuur.

Veel beheerders overwegen RAID 10 (RAID 1+0) te gebruiken, dat gegevensbeveiliging tegen een dubbele schijffout en (waarschijnlijker) dat beschermt tegen een mediafout tijdens het RAID reorganisatieproces. RAID 10 is een ingebedde RAID-technologie die gegevens over paren

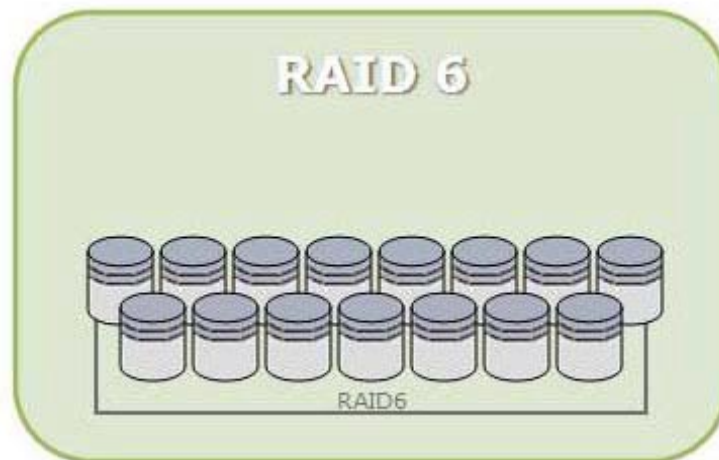
van RAID 1 spiegels wegschrijft. RAID 10 wordt gezien als een van de best presterende vormen van RAID-technologieën omdat het pariteitinformatie niet berekent wanneer gegevensdoorvoer beschikbaar wordt gesteld. Zelfs met de waarde van zijn gegevensbeveiliging en goede prestaties zit er een enorme prijs aan RAID 10. Deze technologie heeft namelijk nog eens 100% overhead aan fysiek schijfgeheugen (Nx2) nodig. Deze hoge prijs staat tegenover een consolidatie-inspanning; het gebruik van RAID 10 vermindert opslagvirtualisatie onmiddellijk met 50%. Zie voor meer informatie over RAID-niveaus afbeelding 1 en http://en.wikipedia.org/wiki/Redundant_array_of_independent_disks#RAID_1_0



Afbeelding 1) Een voorbeeld van een RAID 10 groep

Als we opkomende technologieën overwegen om fouttolerantie te bieden die gelijk is aan RAID 10, kunnen beheerders ervoor kiezen om RAID 6 of RAID 50 (RAID 5+0) te implementeren. Beide technologieën vormen een verlenging van RAID 5, die gegevens- en pariteitinformatie op een set schijven wegschrijft en fouttolerantie biedt in geval van een enkele mislukte schijf eenheid.

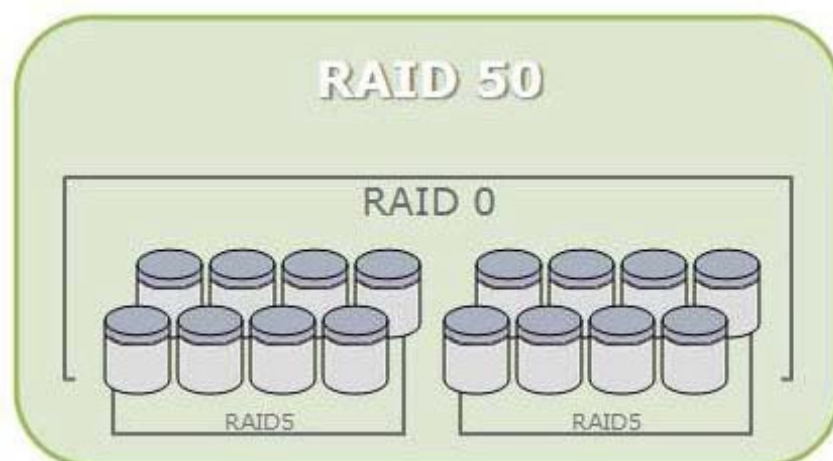
RAID 6 breidt de gegevensbeveiliging van RAID 5 uit door een tweede set pariteitgegevens te schrijven. RAID 6 biedt grote geheugenbezetting omdat het slechts een enkele schijf naast RAID 5 (N+2) vereist. RAID 6 biedt verhoogde gegevensbeveiliging en kostenbesparing omdat er slechts één extra schijf nodig is, maar de prestaties lijden er wel onder. RAID 6 heeft het dubbele aantal pariteitberekeningen en aanvullende doorvoeren die aansluiten op RAID 5 nodig. Door de negatieve prestatie-impact van deze aanvullende berekeningen en doorvoeracties ziet de opslagindustrie niet veel invoeringen van RAID 6 in gegevenscentra. Zie voor meer informatie over RAID-niveaus Afbeelding 2 en http://en.wikipedia.org/wiki/Redundant_array_of_independent_disks#RAID_6.



Afbeelding 2) Een voorbeeld van een RAID 6 groep

RAID 50 is een ingebedede RAID-technologie die de gegevensbeveiliging geboden door RAID 5 lijkt te verlengen door gegevens weg te schrijven (RAID 0) in de RAID 5 groepen. Op het eerste gezicht biedt RAID 50 uitstekende gegevensbeveiliging in het geval van meervoudige schijffouten. Maar RAID 50 ondervindt dezelfde kwestie als zijn voorganger: Als de dichtheid op de schijfeenheid toeneemt, neemt het aantal fysieke onvolkomenheden ook exponentieel toe. Bij RAID 50 is het zo dat de gegevens verloren gaan als twee schijven in een enkele RAID 5 groep defect raken, of, wat waarschijnlijker is, als een enkele schijf defect raakt en er tijdens de RAID-reorganisatie een mediafout optreedt. De impact van dit defect strekt zich verder dan alleen gegevensverlies van de individuele RAID-groep, omdat bij RAID 50 het gegevensverlies effect heeft op de stripes van RAID 0 die in alle RAID 5 groepen zijn weggeschreven. Zie voor meer informatie over RAID-niveau's afbeelding 3 en

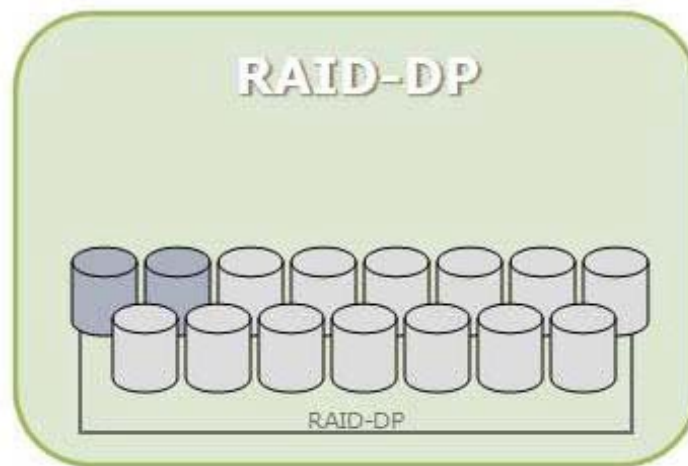
http://en.wikipedia.org/wiki/Redundant_array_of_independent_disks#RAID_50 .28RAID_5.2B0.2 9.



Afbeelding 3) Een voorbeeld van een RAID 50 groep

Network Appliance RAID-DP™ richt zich alleen op het bieden van het hoogste niveau gegevensbeveiliging terwijl er een minimale opslagcapaciteit nodig is. RAID-DP is ingevoerd in 2004 en het overtreft de fouttolerantie van RAID 10 terwijl de kostenbesparingen die ook worden gevonden bij RAID 6 en RAID 50 behouden blijven. RAID-DP biedt fouttolerantie voor het defect raken van twee schijven (gegevens of pariteit) binnen een RAID-groep. Bovendien veroorzaakt RAID-DP een bijna verwaarloosbaar prestatieverlies. Zie voor meer informatie over

de prestaties en gegevensbeveiliging van RAID-DP Afbeelding 4, http://en.wikipedia.org/wiki/Redundant_array_of_independent_disks#Double_parity, and <http://www.netapp.com/library/tr/3298.pdf>.



Afbeelding 4) Een voorbeeld van een RAID-DP groep

In Tabel 1 ziet u de kenmerken van elke RAID-technologie. Neem voor het voorbeeld over geheugenbezetting eens aan dat er 5TB van de bruikbare opslag wordt voorzien. U kunt uit de gegevens in Tabel 1 snel opmaken dat RAID-DP voordelen heeft. RAID-DP biedt het hoogste niveau van geheugenbezetting, gegevensbeveiliging en prestaties van alle RAID-technologieën die in dit document worden beschreven.

	RAID 10	RAID 6	RAID 50	RAID-DP
Raw storage	10000	5625	5625	5625
Useable storage	5000	5000	5000	5000
Maximum storage utilization	50%	88%	88%	88%
Number of drive Failures with no data loss	2	2	1	2
RAID performance level	High	Low	Medium	High

Tabel 1) Vergelijking van RAID-technologieën.

Samenvattend: het is erg belangrijk dat een consolidatieplatform grote beschikbaarheid biedt, omdat de impact van een defect wordt vermenigvuldigd in vergelijking met een gespreide

invoering. Wanneer u een opslagplatform kiest voor een virtuele infrastructuur, is het belangrijk dat u de kosten bekijkt die gepaard gaan met de RAID-technologie. Bekijk ook goed of de RAID-technologie overeenstemt met het virtualisatiedoel om het gebruik van de activa te vergroten. Door de kostenbesparing, betrouwbaarheid en schaalbaarheid van RAID-DP is het de beste vorm van gegevensbeveiliging die geïmplementeerd kan worden in een consolidatie-inspanning. NetApp is uniek in de opslagindustrie omdat het alle vereisten van een ideaal opslagplatform voor virtuele infrastructuren biedt.

3. OPSLAGVIRTUALISATIE: THIN PROVISIONING REALISEREN

Geheugenbezetting gaat verder dan de kosten en de overhead die nodig zijn om fouttolerantie of opslagvoorziening te bieden. Elke host is aangesloten op een FAS-groep (FAS: fabric-attached storage) en er zijn meerdere lagen van opslagvirtualisatie en -beheer, die op hun beurt hun eigen bruikbaarheidsniveau hebben. Kenmerkende opslagomgevingen bevatten de RAID-laag, een volumebeheerlaag en een bestandssysteemiaag. In dit deel wordt de opslagvoorziening besproken die typerend is voor een VMware ESX-server omgeving. Wanneer u virtuele schijven met een ESX-Server gebruikt, moet de opslagbeheerder u van opslag voor de ESX-Server voorzien. Deze opslagvoorziening is geformatteerd met het VMware ESX File System (VMFS). Het VMFS-gebied staat voor de volumebeheerlaag in ESX. In deze laag maakt de ESX-beheerder virtuele schijven en wijst deze toe aan virtuele machines (VM's). Virtuele schijven, of VMDK-bestanden, zijn platte bestanden die aan de VM's worden getoond als SCSI-schijfeenheden die zijn aangesloten op een lokale SCSI-bus.

Als u zich een voorstelling wilt maken van de manier waarop opslag wordt gebruikt in dit ontwerp, kijkt u naar het volgende voorbeeld. Dit voorbeeld volgt de best practices van een algemene opslag, zoals de beperking van het volumegebruik tot 80% van de capaciteit voor optimale systeemprestaties. Neem aan dat u een aantal ESX-Servers hebt die in totaal 100 VM's hosten. De VMFS-datastore is 5TB groot en bevat 20 virtuele schijven van elk 40GB, met in totaal 3,2TB in geschreven gegevens. In Tabel 2 is dit ontwerp weergegeven.

Number of virtual machines	100
Size of virtual disk (GB)	40
Data stored per VM (GB)	32
Total data written to disk (GB)	3200

Tabel 2) Voorbeeld VMware-omgeving.

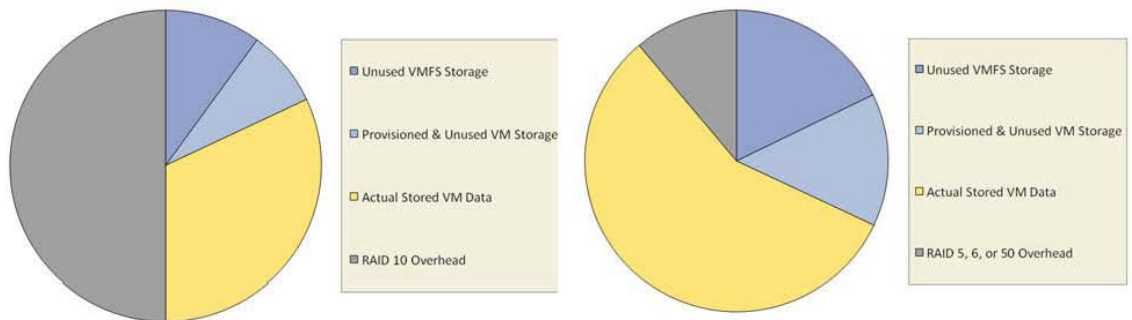
Op het gebied van geheugenbezetting biedt de NetApp thin provisioning-technologie ongeëvenaarde efficiëntie in geavanceerde opslagvirtualisatie. Als klanten NetApp thin provisioning gebruiken, kunnen ze hun geheugenbezetting enorm vergroten zonder de prestaties daarvoor op te offeren. Thin-provisioned geheugen is net zoals traditioneel geheugen voorzien, maar het wordt niet gebruikt totdat gegevens worden weggeschreven. Bij traditionele modellen wordt de opslag vooraf toegewezen of gereserveerd voordat er gegevens worden weggeschreven. Als opslag eenmaal is voorzien, wordt het onflexibel en elke overschrijding in de voorziening wordt, in wezen, waardeloze ruimte die wacht op gegevens die ooit een keer worden opgeslagen in die ruimte.

Denk eens aan de voorbeeldomgeving, de VMFS-datastore die 100 virtuele schijven bedient. Alle RAID-oplossingen die eerder zijn beschreven, voorzien de ESX-Servers van 5TB bruikbare opslag. Met NetApp thin provisioning is de werkelijke gebruikte hoeveelheid geheugen echter 3,2TB. Dit is de exacte hoeveelheid gegevens die door de 100 VM's zijn weggeschreven. De implementering van NetApp thin provisioning in dit voorbeeld heeft de geheugenbezetting

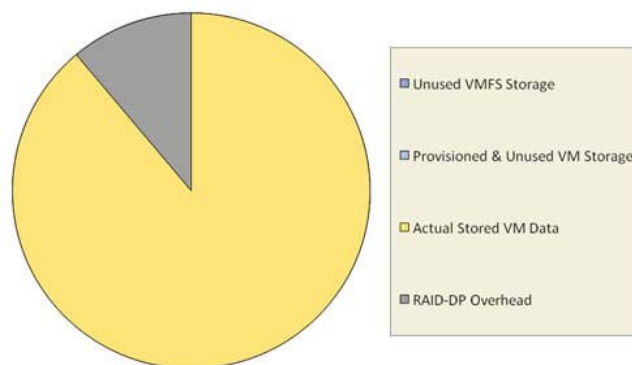
vergroot tot niveaus die met andere opslagtechnologieën niet haalbaar zijn. In Tabel 3 worden de details die in de voorbeelden worden gegeven vergeleken, en Afbeelding 5, 6 en 7 geven deze gegevens grafisch weer.

	RAID 10	RAID 5, RAID 6, or RAID 50	RAID-DP w/ Thin Provisioning
Raw storage	10000	5625	3600
Useable storage	5000	5000	3200
VMFS storage allocated	5000	5000	5000
Space allocated for virtual disks	4000	4000	4000
Data stored in virtual disks	3200	3200	3200
True storage utilization	32%	57%	89%

Tabel 3) De impact van Thin Provisioning



Afbeelding 5) Gebruik van RAID 10. En Afbeelding 6) Gebruik van RAID 5, 6 of 50.



Afbeelding 7) Gebruik van RAID-DP met thin provisioning.

De VMware ESX-Server biedt een aanvullende manier van opslagvoorziening voor virtuele machines, inclusief datastores en raw device mappings van Fibre Channel SAN en iSCSI LUN's (RDM's). De geavanceerde opslagvirtualisatietechnologieën van NetApp, inclusief thin provisioning, zijn net zo goed voor deze andere opslagopties. Thin provisioning geheugenbeleid kan worden ingesteld, waardoor het geheugen automatisch zijn grootte kan beheren als de thin-provisioned geheugenbezetting groeit.

Het is belangrijk dat u weet dat de meeste bestandssystemen niet onmiddellijk de ruimte van verwijderde bestanden terugwinnen, wat betekent dat die blokken op de schijven en het gebruikte lege blok met nieuwe wegschrijvingen worden achtergelaten. (Hierdoor kunnen voorzieningen zoals undelete verwijderde bestanden herstellen.) Door deze acties verbruiken thin provisioned LUN's meer ruimte op het opslagsysteem dan door de VM wordt gemeld als gebruikt. NetApp biedt tools, technologieën en technische ondersteuning om ervoor te zorgen dat uw thin provisioning-strategie voldoet aan de best practices, zodat u uw consolidatiedoelen kunt behalen.

Opmerking: Raadpleeg eerst uw technische vertegenwoordiger van NetApp voordat u thin provisioning implementeert.

Hoewel dit een optie is en geen vereiste voor VMware-invoeringen, kunnen virtuele infrastructuren met de NetApp thin provisioning-technologie een opslagplatform verbeteren dat uniek is in de opslagindustrie door de mogelijkheid om het niveau van geheugenbezetting te maximaliseren. Het is eenvoudig om de hoge virtualisatieklassen met de NetApp-systemen te vergelijken en te uitlijnen met de doelen van elke VMware-invoering.

4. OPSLAGVIRTUALISATIE: GAAT VERDER DAN FYSIEKE OPSLAGLIMIETEN

Een van de leukste capaciteiten van een gevirtualiseerde serverinfrastructuur is de mogelijkheid om snel virtuele machines in te zetten voor een project dat slechts tijdelijk servermiddelen nodig heeft. Beheerders merken vaak dat ze fysieke servermiddelen nodig hebben voor diverse taken zoals ontwikkelings- en QA-omgevingen, het testen van upgrades en noodverbindingen, en herstel na een calamiteit. Zonder een virtuele infrastructuur is het erg lastig voor beheerders om middelen voor deze onproductieve omgevingen te vinden.

In een virtuele infrastructuur is het gemakkelijk om tijdelijk virtuele machines in te zetten voor een aantal taken. In een traditionele gedeelde omgeving blijven de kosten van de inzet van de benodigde opslag voor deze tijdelijke middelen helaas net zo hoog als de kosten van de permanente opslag.

Wanneer u de opslagtechnologie van NetApp in een virtuele serverinfrastructuur gebruikt, kunt u uw voordeel halen uit de NetApp LUN kloon- en volume FlexClone™-technologieën om tijdelijke opslagmiddelen te bieden in combinatie met tijdelijke virtuele machines. Met deze technologieën verbruiken algemene opslagblokken in de tijd tussen de tijdelijke kopie van gegevens en de permanente kopie geen aanvullende fysieke ruimte op het opslagsysteem. Alleen het werkelijke verschil tussen die twee vereist zijn eigen opslagmiddelen.

In dit gedeelte wordt dieper ingegaan op de demonstraties in het vorige gedeelte om deze capaciteiten te kunnen omschrijven. Neem voor dit voorbeeld aan dat de eerder genoemde 100 virtuele machines servers van Microsoft® Windows® 2003 zijn die verschillende taken uitvoeren binnen een organisatie. Er wordt een nieuw service pack voor het serverplatform uitgebracht en de systeembeheerders en eigenaren van de toepassing willen de impact van de toepassing van dit service pack in hun omgeving evalueren voordat ze het gaan gebruiken.

In een virtuele infrastructuur met traditionele gedeelde opslag is het vrij eenvoudig om de bestaande productieomgeving na te maken en 100 nieuwe virtuele machines in een onproductieve omgeving in te voeren om het nieuwe service pack te testen. Hoewel deze aanpak niet duur is voor wat betreft servermiddelen, is het vrij duur voor wat betreft opslagmiddelen. Het heeft namelijk nog eens 100% ingevoerde opslagmiddelen nodig om een tweede kopie van de virtuele schijven van de virtuele machines te maken.

Als de virtuele infrastructuur wordt gebruikt met NetApp-opslag, is het mogelijk om de LUN kloon- of de volume FlexClone-technologie te gebruiken om tijdelijke opslagmiddelen in te voeren voor de tijdelijke virtuele machines. Als ze zijn ingevoerd, hebben deze tijdelijke kopieën geen aanvullende fysieke opslagmiddelen nodig om te bestaan. Alleen als er wijzigingen worden aangebracht in de tijdelijke kopieën is er fysieke opslag nodig om deze wijzigingen op te slaan.

Laten we eens teruggaan naar het voorbeeld dat in de vorige gedeeltes wordt beschreven. Neem aan dat, nadat de tijdelijke omgeving is ingevoerd, er op elk van de tijdelijke virtuele

machines 2GB aan gewijzigde gegevens is gegenereerd door de configuratiewijzigingen en het toepassen van het service pack op de virtuele machines. Wanneer u NetApp-opslag gebruikt, hebt u in totaal slechts 200GB nieuwe fysieke opslag nodig om deze wijzigingen op te slaan, in tegenstelling tot de opslagoverhead van 100% die nodig is voor andere opslagtechnologieën, waaronder VMware ingebouwde kloontechnologieën. Zie Tabel 4 voor een vergelijking.

	RAID 10	RAID 6	RAID-DP
Raw storage	20000	11250	3825
Useable storage	10000	10000	3400
VMFS storage allocated	10000	10000	10000
Space allocated for virtual disks	8000	8000	8000
Data stored in virtual disks	6400	6400	6400
Raw storage utilization	32%	57%	167%

Tabel 4) De impact van Flexclones

Zoals u kunt zien, kunnen beheerders met NetApp LUN kloon- of de volume FlexClone-technologie in een virtuele infrastructuur tijdelijk geheugenbezetting ervaren die zelfs de totale fysieke opslag die is toegewezen aan de omgeving ruim kan overschrijden. Voor meer informatie over deze technologieën gaat u naar <http://www.netapp.com/library/tr/3347.pdf> and <http://www.netapp.com/library/tr/3348.pdf>.

5. VMWARE BACK-UPS EN HERSTEL VAN VIRTUELE MACHINES NA EEN CALAMITEIT

Voor veel klanten kan het voltooien van back-ups van virtuele infrastructuren een enorme uitdaging zijn. Back-ups waren het belangrijkste onderwerp dat werd behandeld in talrijke presentaties tijdens VMworld 2005 (<http://www.vmware.com/vmtn/vmworld>). Samenvattend: de uitdagingen worden veroorzaakt door de ratio van gegevens die niet in verhouding staat met de fysieke bandbreedte, die wordt gemaakt door het samenvoegen van fysieke servers in een enkele virtuele server. Met ESX hebt u verschillende methoden om een back-up te voltooien. Het is echter wel belangrijk te weten dat elke oplossing zijn eigen voor- en nadelen heeft. Om de beste back-upstrategie voor uw omgeving te bepalen is het van cruciaal belang dat u de back-up- en hersteldoelen van uw bedrijf identificeert om te bepalen welke oplossing het beste bij deze doelen past.

Hoewel VMware verschillende methodes biedt om een back-up te maken van de gegevens van elke virtuele machine, concentreert dit artikel zich op de beschikbare keuzes op het gebied van het voltooien van een "hot" of "operationele" back-up. Een hot back-up wordt omschreven als een back-upproces dat wordt voltooid terwijl de VM in werking is. Dit artikel behandelt geen "cold" of "offline" back-ups, die zeldzaam zijn in vergelijking met hot back-ups.

Dit gedeelte omschrijft de volgende back-upmethodologieën: traditioneel gebaseerd op bestand, gebaseerd op opslag en geconsolideerde back-upserver. Het beschrijft ook hoe NetApp-functionaliteit de capaciteiten van deze technologieën kan verlengen.

Traditionele op bestand gebaseerde back-ups

Een traditionele back-up (ook bekend als op bestand gebaseerde back-up) is er een waarin een back-up wordt gemaakt van elke VM en waarin elke VM wordt hersteld zoals een fysieke server. Vanuit een activiteitenstandpunt is het maken van een back-up van elke VM op deze manier ideaal, omdat er procedureel geen wijzigingen nodig zijn. Virtuele machines worden net zoals fysieke servers behandeld in de omgeving. De uitdaging van deze methode is dat het laagste niveau van korreligheid van een traditionele back-up zich op bestandsniveau bevindt. Bovendien zijn traditionele back-ups erg overbodig. Dit type back-upproces probeert een volledige back-up van de gehele infrastructuur te voltooien volgens een schema, normaal gesproken een keer per week.

Door de onevenredige hoeveelheid gegevens die wordt behandeld door elke individuele ESX-Server is het vermogen alle gegevens die in een operationeel back-upvenster staan opgeslagen, in het beste scenario moeilijk. Veel klanten hebben ervaren dat de enige manier om te voldoen aan hun back-upvenster is de alternatieve back-upoplossingen zoals Storage Based Backups of VMWare's Consolidated Backup te implementeren.

Op opslag gebaseerde back-ups

Veel beheerders die de uitdagingen van het maken van back-ups van VM's als een fysieke server hebben ervaren, hebben ervoor gekozen een back-up te maken van hun VMware-omgeving door een back-up te maken van de bestanden waaruit de VM bestaat (de virtuele schijfbestanden en configuratiebestanden). Het maken van een back-up van deze gegevens op een tape-unit levert dezelfde uitdagingen op als die zijn beschreven voor traditionele op bestanden gebaseerde back-ups. Over het algemeen zijn er teveel gegevens achter elke fysieke server om een back-up te maken in een traditioneel back-upvenster.

Om hoge verbruiksratio te behouden, hebben veel klanten hun opslagleverancier gevraagd een vorm van op opslag gebaseerde back-up te implementeren voor hun virtuele infrastructuur. Met deze methode worden de virtuele machines in een hot back-upmodus geplaatst; de virtuele schijven zijn vergrendeld en alle nieuwe gegevens worden naar tijdelijke logbestanden geschreven. Als de virtuele schijven zich in deze staat bevinden, wordt er een back-up van gemaakt. Als er een back-up is gemaakt van de virtuele schijven, worden de vergrendelingen opgeheven en wordt de inhoud van de tijdelijke bestanden op de virtuele schijven gezet.

Op schijf gebaseerde back-uphandelingen bevatten het kopiëren van het VMDK-bestand van de productieschijf naar een tweede set schijven, of – voor klanten die een snellere handeling willen – een vorm van split mirror back-uptechnologie. Hoewel beide oplossingen een veel snellere back-up bieden dan een directe back-up van het productiesysteem op tape, vereisen beide oplossingen een aanvullende 100% opslag voor elke back-up en die opslag moet worden voltooid en online worden gehouden. Deze vereiste voor aanvullende opslag staat zo tegenover de verbruiksdoelen die zijn verbonden aan VMware-invoeringen, dat het niet eens overwogen zou moeten worden. Sommige opslagleveranciers bieden copy-out snapshot technologieën als alternatief voor de aanvullende 100% opslag die nodig is voor de split mirror back-uptechnologieën. De I/O-overhead die nodig is bij copy-out snapshot technologieën, en de opeenvolgende prestatie-impact, voorkomen dat deze oplossingen worden geïmplementeerd.

De inherente negatieve kenmerken van een traditionele op schijf gebaseerde back-up zijn niet van toepassing op de gepatenteerde NetApp Snapshot™-technologie. De NetApp-technologie kent geen prestatieverlies bij het maken van Snapshotkopieën, omdat de gegevens niet worden verwijderd zoals dat wel het geval is bij copy-out technologieën. De kosten voor Snapshotkopieën liggen in het tarief voor de wijzigingen in blokniveau. U hebt geen 100% extra nodig voor elke back-up zoals dat wel is bij spiegelkopieën. Als ze de snapshottechnologie van NetApp combineren met VMware ESX-Server, kunnen beheerders een back-up maken van hun hele virtuele infrastructuur in slechts een paar seconden en daardoor een aantal andere mogelijkheden voor gegevensbeheer creëren. Er kan een back-up worden gemaakt van de Snapshotkopieën van NetApp op tape en/of worden gekopieerd naar een andere voorziening met NetApp SnapMirror® of SnapVault. VM's kunnen bijna meteen worden hersteld, individuele bestanden kunnen snel en eenvoudig worden hersteld en er kunnen onmiddellijk klonen worden voorzien voor test- en ontwikkelomgevingen. OSSV kan worden geïntegreerd naast Snapshotkopieën voor een krachtige oplossing. Voor meer informatie over de Snapshottechnologie van NetApp gaat u naar <http://www.netapp.com/library/tr/3001.pdf> and <http://www.netapp.com/library/ar/ar1038.pdf>.

Geconsolideerde back-ups

Met de VMware Virtual Infrastructure 3.0 suite werd een aanvullende methode voor het maken van back-ups geïntroduceerd. De werkbelasting van de back-ups is verplaatst van de ESX-productieserver naar een standalone server van Windows die als enigste doel heeft verbinding te maken met op opslag gebaseerde back-ups en van de inhoud een back-up te maken op tape. Deze oplossing wordt een VMware geconsolideerde back-up (VCB) genoemd. Het probleem dat u de back-up van alle VM-gegevens niet binnen een bepaald back-upvenster kunt voltooien, wordt opgelost met een geconsolideerde back-up. Bij deze oplossing kan een onproductieve server namelijk de back-upgegevens naar een tape verzenden en kan er zo lang over doen als nodig is. Hoewel de I/O-last de ESX productieservers niet langer beïnvloedt, zullen de back-ups nog steeds het subsysteem van de productieschijf beïnvloeden. Daarom moet u zich de tijd nemen om uw opslagoplossing een goede grootte te geven.

Er zitten een aantal beperkingen aan dit ontwerp. Ten eerste zullen de VM-gegevens een apart back-up- en herstelproces hebben van de fysieke infrastructuur. Ten tweede dient uw back-up software het archive bit niet als methode te gebruiken om incrementele back-ups te berekenen. Toen dit artikel werd gepubliceerd, werden alleen Fibre Channel connectiviteit en Windows VM's ondersteund. Voor meer informatie over VMware geconsolideerde back-ups gaat u naar http://www.vmware.com/pdf/vi3_consolidated_backup.pdf.

Beheerders die de kenmerken van geconsolideerde back-ups prima vinden en die graag op de oplossing die door VMware wordt aangeboden in zouden willen gaan, moeten overwegen dat de SnapDrive®-software van NetApp geconsolideerde back-up oplossingen voor RDM's kan bieden die toegankelijk zijn via Fibre Channel of iSCSI.

Herstel na een calamiteit van een virtuele infrastructuur met de replicatietechnologie van NetApp

Terwijl implementaties van virtuele infrastructuren zich ontwikkelen, en steeds meer essentiële toepassingen worden uitgevoerd op virtuele machines, wordt het herstel van de locatie na een calamiteit een steeds grotere kwestie in de VI back-up- en herstelwereld. De beperkingen van de tape kunnen moeilijkheden veroorzaken bij herstel na een calamiteit, omdat de beperkingen van de gegevensoverdracht van een bandapparaat versnellen en de fysieke afstand tussen een primair datacentrum en zijn DR-equivalent kan betekenen dat er geen service kan worden geboden in het geval van een ernstige fout.

Beheerders die hun VMware virtuele machines op een NetApp opslagsysteem opslaan, kunnen de replicatietechnologie SnapMirror van NetApp gebruiken om de impact van een calamiteit op bedrijfsprocessen een stuk lager te maken. Met de SnapMirror technologie kan een virtuele infrastructuur eenvoudig via de kabel worden gekopieerd naar een datacentrum op afstand. Met deze technologie kan het herstel van een virtuele machine die is aangetast door een calamiteit, binnen enkele minuten worden voltooid in plaats van de uren of dagen die nodig zijn voor andere opslagoplossingen. Klanten kunnen de kopie van hun virtuele infrastructuur verbeteren voor gebruiken zoals testen en ontwikkeling of opslag op een tape. Voor meer informatie over de SnapMirror technologie gaat u naar <http://www.netapp.com/products/software/snapmirror.html> and <http://www.netapp.com/library/tr/3446.pdf>.

6. REFERENTIES

TR3428 Network Appliance and VMware ESX Server Instantaneous Backup and Recovery, Including Single File Restoration with NetApp Snapshot Technology

<http://www.netapp.com/library/tr/3428.pdf>

TR3466 Open Systems SnapVault (OSSV) Best Practices Guide

<http://www.netapp.com/library/tr/3466.pdf>

TR3347 FlexClone Volumes: A Thorough Introduction

<http://www.netapp.com/library/tr/3347.pdf>

TR3348 Block Management with Data ONTAP 7G: FlexVol, FlexClone, and Space Guarantees

<http://www.netapp.com/library/tr/3348.pdf>

SnapMirror Software Overview

<http://www.netapp.com/products/software/snapmirror.html>

TR3446 SnapMirror Best Practices Guide

<http://www.netapp.com/library/tr/3446.pdf>

TR3001 A Storage Network Appliance

<http://www.netapp.com/library/tr/3001.pdf>

Total Cost Comparison: IT Decision-Maker Perspectives on EMC and Network Appliance Storage Solutions in Enterprise Database Environments

<http://www.netapp.com/library/ar/ar1038.pdf>

VMware Introduction to Virtual Infrastructure

http://www.vmware.com/pdf/vi3_intro_vi.pdf

VMware Server Configuration Guide

http://www.vmware.com/pdf/vi3_server_config.pdf

VMware SAN Configuration Guide

http://www.vmware.com/pdf/vi3_esx_san_cfg.pdf

VMware Virtual Machine Backup Guide

http://www.vmware.com/pdf/vi3_vm_backup.pdf

VMware VMworld Conference Sessions Overview

<http://www.vmware.com/vmtn/vmworld>

ESX Server 3.X Systems

http://www.vmware.com/pdf/vi3_esx_vmdesched.pdf

Wikipedia RAID Definitions and Explanations

http://en.wikipedia.org/wiki/Redundant_array_of_independent_disks

7. SAMENVATTING

Veel bedrijven bevinden zich in een stadium van ofwel het upgraden van de bestaande opslag of het migreren naar een virtuele infrastructuur. Network Appliance biedt geavanceerde technologieën voor opslagvirtualisatie en opslagoplossingen op het gebied van geavanceerde fouttolerantie, thin provisioning, onmiddellijk klonen van de opslag en geavanceerde back-up- en hersteloplossingen. Systemen van NetApp zijn het ideale opslagplatform voor een virtuele infrastructuur en bieden oplossingen voor VMware uitdagingen die ongekend zijn in de opslagmarkt.

Producten die virtuele infrastructuren ondersteunen, ontwikkelen zich steeds meer en klanten zullen onvermijdelijk aanvullende opslagtechnologieën zoals NAS, iSCSI en SATA verbeteren en er ondersteuning voor nodig hebben. NetApp is de marktleider op deze gebieden en zal in de toekomst nog steeds unieke en innovatieve oplossingen aanbieden op de markt van de virtuele infrastructuur.

Dit artikel is niet bestemd als een definitieve implementatie of een oplossingsgids. Veel factoren worden in dit document niet behandeld. Ook is expertise nodig om gebruikersspecifieke invoeringen op te lossen. Neem contact op met uw lokale vertegenwoordiger van Network Appliance om met een van onze VMware oplossingsexperts te spreken.

Opmerkingen over dit technische rapport zijn welkom! Neem hier contact op met de [auteurs](#).



Platinum Partner



Eenvoud in ICT

PQR B.V.
Rijnzathe 7
3454 PV De Meern
The Netherlands

Tel: +31 (0)30 6629729
Fax: +31 (0)30 6665905
E-mail: info@pqr.nl
www.PQR.com