

Eenvoudiger beheer en slimmer werken dan met een san

Nas-virtualisatie: het beste van twee werelden

Direct aan het netwerk gekoppelde opslagsystemen zijn eenvoudig toe te passen. Veel IT-organisaties kunnen dan ook de verleiding niet weerstaan om de vraag naar opslagcapaciteit op te lossen door telkens nieuwe of grotere nas-apparaten te plaatsen. Dit leidt echter tot performanceproblemen en, erger, complexiteit van beheer. Bram Dons bespreekt een nieuwe ontwikkeling – virtualisatie van nas – die een uitweg uit deze problematiek kan bieden.

Bram Dons

Network attached storage (nas) is een eenvoudig toepasbare oplossing om file services via een netwerk te bieden. Dit heeft deze opslagarchitectuur bij menig IT-manager populair gemaakt, ongeacht de grootte van de IT-omgeving. Hoewel het beheer van een paar nas-systemen eenvoudig is, is de afgelopen jaren het beheer van meerdere nas-systemen kost-

baar en complex gebleken. Wanneer een nas-systeem zijn fysieke opslagcapaciteit heeft bereikt, dan is de uitbreiding daarvan complex en tijdrovend. De praktijk heeft geleerd dat een IT-manager er dan liever voor kiest om een extra nas-server bij te plaatsen. Na verloop van tijd ontstaan er dan talrijke opzichzelfstaande nas-servers, de zogenaamde *storage islands* (zie figuur 1).

Nadelen eilandenarchitectuur

Aan deze architectuurvorm is een aantal nadelen verbonden:

- Elke nas-server heeft zijn eigen ingebouwde *single file system*, die allemaal afzonderlijk moeten worden beheerd en geconfigureerd.
- Toevoeging van een nas-server betekent de handmatige overheveling van bestanden, directory's en gebruikers, herconfiguratie van *shares* en geëxporteerde *name spaces*, en de integratie met de bestaande be-

heeromgeving. Met name binnen de Windowsomgeving kan de integratie van meerdere nas-systemen op basis van Active Directory Service een lastige en tijdrovende aangelegenheid zijn.

- Het groeiende aantal servers is niet alleen duur en inefficiënt in gebruik, maar is ook een extra belasting voor de IT-beheerder. De kritische data van alle nas-servers moeten immers worden beveiligd en er moet een adequate back-up van worden gemaakt. Omdat de meeste filers slechts een enkel type opslagsysteem ondersteunen, is het moeilijk om verschillende serviceniveaulagen (het zogenaamde *n-tier opslagmodel*) te creëren voor de verschillende zakelijke doeleinden.

Sommige nas-leveranciers denken de noodzaak om nieuwe nas-servers te blijven toevoegen te hebben opgelost door de fysieke opslagcapaciteit van

Wat zijn nas-systemen?

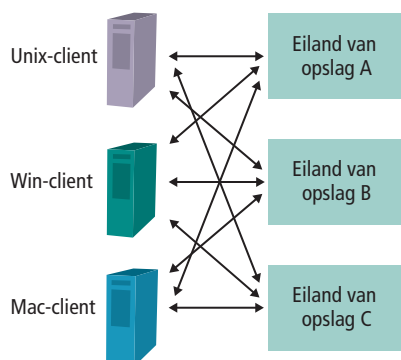
Een network attached storage-systeem (nas) is een apparaat dat bestaat uit een geoptimaliseerde file server en een storage array (een systeem met meerdere disk drives). Nas-servers kunnen gebaseerd zijn op Windows of Unix. Ze worden ook wel *filers of appliances* genoemd.

Een nas-systeem is in de regel eenvoudig te installeren en makkelijk in het gebruik. Het maakt consolidatie van opslag mogelijk, doordat opslagcapaciteit door meerdere servers op het netwerk kan worden gedeeld.

Gedistribueerde en global file systems: het verschil

De vraag die dan vaak wordt gesteld is: Windows- en Unixomgevingen kennen toch al een gedistribueerd file system; waarvoor is dan nog een global file system nodig? Bestandsdeling in Windows- en Unixomgevingen is immers al mogelijk met behulp van de eigen bestandssystemen, respectievelijk CIFS (Common Internet File System) en NFS (Network File System).

Beide netwerkprotocollen ondersteunen weliswaar een gedeelde toegang, maar dan alleen het niet-gelijktijdig lezen en schrijven met meerdere clients. Alleen de file server heeft namelijk de exclusieve toegang tot de *file metadata* en dient als regelaar en bemiddelaar voor de van clients afkomstige verzoeken. Een global file system maakt het echter mogelijk dat data *gelijktijdig* door alle servers kunnen worden benaderd. Elke server heeft hetzelfde *view* op het file system en heeft toegang tot alle bestaande subdirectory's en individuele bestanden.



Figuur 1 Traditionele nas-omgeving

hun nas-server tot meer dan 200 TB te verhogen. Weliswaar biedt dit een veel grotere opslagadresruimte, maar alles blijft onder de paraplu van een single file system. Het uitbreidingsprobleem lijkt op het eerste gezicht te zijn opgelost, maar de aanwezigheid van een enkele server (die voor een groot opslagsysteem wordt geplaatst) kan dit in de loop van de tijd technische problemen veroorzaken en ten koste gaan van de prestaties.

Virtualisatie

De ideale oplossing zou zijn: een onbeperkte schaalbaarheid van de serverprestaties en doorvoer, waarbij meerdere servers kunnen worden beheerd alsof ze deel uitmaken van dezelfde opslagruimte. Dit wordt mogelijk door de toepassing van virtualisatietechnologie. Hierbij wordt een gedistribueerd file system toegepast, dat de opslagruimte van elke afzonderlijke nas-server in een gemeenschappelijke *storage pool* opneemt. Dit virtualisatieconcept heft de beperkingen op van de enkelvoudige nas-server en biedt de mogelijkheid voor *in-band* virtualisatie om latency te elimineren. Met de implementatie daarvan op elke nas-server vervalt de noodzaak om de vertaling via virtualisatiesoftware op een aparte appliance te moeten doen. De I/O-requests worden op de nas-server zelf vertaald en gemapt en direct naar de betreffende disk uit de storage pool gestuurd.

De toevoeging van een nas-server aan de gevirtualiseerde nas-omgeving, doorgaans een *clustered storage* of *nas cluster*

genoemd, verhoogt niet alleen de capaciteit van de storage pool, maar draagt ook bij aan de schaalbaarheid van de systeemband- en netwerkbandbreedte. Bovendien kunnen dergelijke gevirtualiseerde nas-omgevingen een hogere beschikbaarheid bieden, doordat de uitval van een of meerdere nas-servers kan worden opgevangen zonder dat de gebruiker daar iets van merkt. Een uitgevalen node kan daarna weer eenvoudig en automatisch in de storage cluster worden opgenomen.

De complexiteit van nas-systemen verbergen, lastige beheertaken automatiseren, het beheer vereenvoudigen en nog steeds voldoen aan hoge prestatie-eisen, en lage tco: dat zijn de beloften van nas-virtualisatie. Het virtualisatieconcept kan bij nas worden toegepast om meerdere nas-apparaten te koppelen, waardoor ze als een enkel te beheren nas-device gaan fungeren. De bundeling wordt mogelijk door een nieuw file system te implementeren, dat het bestaande vervangt of als een laag boven op de bestaande file systems wordt aangebracht. Met behulp van een *global file system* kunnen files gebruik blijven maken van hun bestaande name spaces (*drive e;* *drive f;* et cetera). Een client hoeft alleen maar de toegang tot één file system te configureren om toegang tot alle aanwezige data te krijgen (zie ook kader 'Gedistribueerde en global file systems: het verschil').

Toepassingen nas-virtualisatie

Er bestaat een aantal verschillende methoden om nas-virtualisatie te implementeren, waaronder *clustered storage systems*, *nas gateways* en *distributed file systems*.

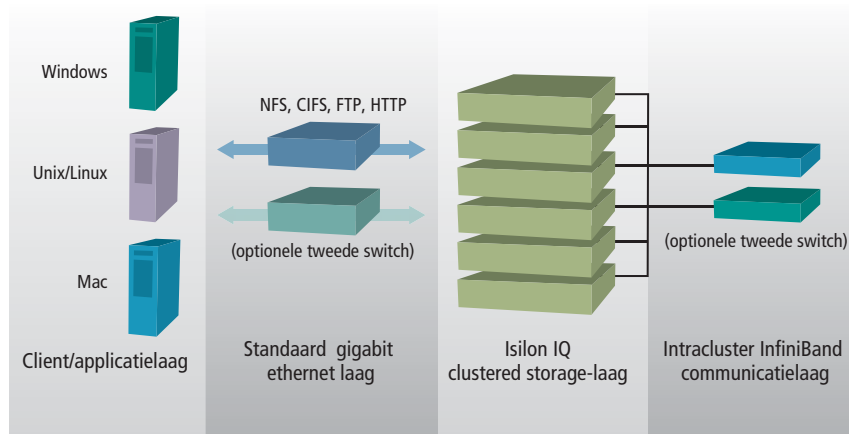
Clustered storage systems

Clustered storage systems bestaan uit zogenaamde *bricks* (een server met een preconfigureerde hoeveelheid cpu, cache en opslag) of *blades*, die de basis vormen van het clustered storage systeem. Elke brick wordt met de bij de server meegeleverde speciale cluster file system-software (cfs) geïnstalleerd, blades worden door een externe server beheerd die het cfs bevat.

Bij de architectuur van het clustered storage system (zie figuur 2) kunnen problemen ontstaan als er meer bricks aan het cluster worden toegevoegd. Het is de taak van het cfs om elke toegevoegde processor, het cache en de opslagcapaciteit coherent te houden. Lukt dat niet, dan kunnen bestanden corrupt raken. Het coherent houden van het cache produceert echter veel netwerkverkeer en degradeert de algehele prestaties van het cluster. Sommige leveranciers wijzen twee of meer bricks toe voor elk specifiek bestand, waardoor het verkeer dat nodig is om het cache consistent te houden, wat wordt vermindert. Een ander nadeel is dat gebruikers de aan hen toegewezen opslagcapaciteit niet meer aan andere gebruikers kunnen overdragen. Het voordeel van deze systemen is dat ze een grote opslagcapaciteit bieden in combinatie met hoge schaalbaarheid. De storage cluster van de firma Isilon is bijvoorbeeld schaalbaar tot 96 nodes met een maximum opslagcapaciteit van 1 petabyte (voor een enkel file system!).

Leveranciers van clustered storage systems zijn Isilon Systems, Panasas en Terrascale Technologies. Geclusterde opslagsystemen zijn het meest geschikt voor omgevingen met grote bestanden en seriële toegang tot data, bijvoorbeeld

storage



Figuur 2 Clustered storage-architectuur (bron: Isilon IQ)

audio-, video- en grafische bestanden, en minder voor transactiegebaseerde applicaties (zoals databases, e-mail en webservers).

Nas gateways

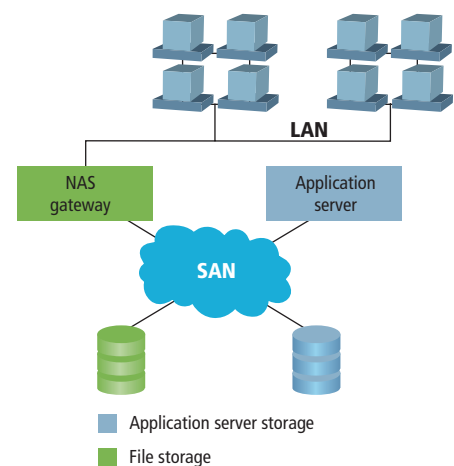
Een andere manier om nas-systemen in een storage cluster op te nemen is de implementatie van een nas gateway. Dat is een apparaat dat voor een storage area network (san) wordt geplaatst en zich in het datapad bevindt tussen de client servers en de storage arrays (zie figuur 3). De gateway fungeert in deze architectuur als een logische server. Sommige gateways bestaan uit standaard Windowsservers waarop de speciale gatewaysoftware wordt geïnstalleerd (Exanet), andere zijn speciale apparaten, zoals de Bobcat Series NAS Gateway. Deze ondersteunt aan de back-endkant meerdere storage array's van verschillende leveranciers. Een ander voordeel van een nas gateway is dat men gebruik kan maken van bestaande opslagsystemen. IT-beheerders gebruiken bovendien de back-up en *remote mirror* processen van het san-gebaseerde opslagsysteem. Omdat clients in de architectuur van de clustered nas-gateway alleen via het NFS- of CIFS-protocol toegang tot de server hebben, introduceert de nas gateway enige vertraging op de server en de nas gateway server die het requests moet verwerken. Een ander nadeel is dat de nas gateway een *single point of failure*

introduceert in de clientopslagketen. Bij de Bobcat NAS-gateway kan een tweede gateway worden aangekoppeld als *fail-over*voorziening.

Leveranciers van nas gateways zijn onder meer HP (Clustered Gateway), Exanet (ExaStore NAS Gateway) en ONStor (Bobcat Series NAS Gateway).

Distributed file system

De volgende generatie nas-toepassingen zal steeds vaker worden voorzien van een distributed file system (dfs), dat eenvoudig in gebruik en beheer is (zie figuur 4). Leveranciers gebruiken allerlei alternatieve benamingen, waaronder: global file system, cluster file system, parallel file system en shared file system. Een dfs biedt gedeelde toegang tot bestanden aan meerdere nodes binnen een cluster. Het gebruik van ethernet als netwerkprotocol tussen de nodes maakt het mogelijk dat het dfs als één file system alle nodes binnen het cluster omvat. Dit resulteert in een omgeving die file shares vanaf elke server node voor iedere client beschikbaar maakt. Een dfs biedt voordelen ten opzichte van een clustered storage system en een nas gateway. Zo hoeft voor de implementatie ervan geen proprietary opslagsysteem te worden aangeschaft. Dfs is in de meeste heterogene omgevingen toepasbaar. De *processing overhead* van de NFS- en CIFS-protocollen is minimaal. Het nadeel is dat er op elke server een *agent*



Figuur 3 NAS gateway

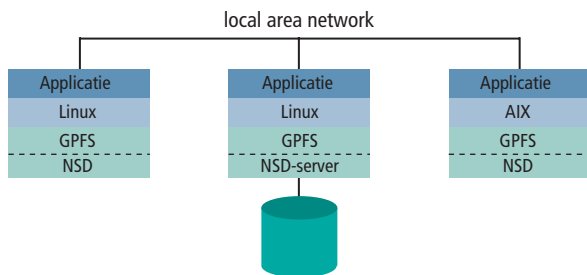
geïnstalleerd moet worden, die bovendien per besturingssysteem verschillend is en waarvan de installatie en configuratie tijdrovend zijn.

Leveranciers van dfs zijn IBM (GPFS), Ibrix (FusionFS), Red Hat (Global File System (GFS)), PolyServe (Sanbolic), en SGI (Clustered InfiniteStorage Shared Filesystem (CXFS)).

Selectiecriteria

We hebben gezien dat virtualisatie grote flexibiliteit biedt bij het dynamische beheer en de dynamische toewijzing van apparaten en opslagvolumes, terwijl het niet de beperking ondervindt van de fysieke opslagapparaten. Het biedt gebruikers de mogelijkheid om afhankelijk van de zakelijke behoeften de storage pool transparant te laten groeien of afnemen en op basis van gebruikerspolicy's data binnen deze pool dynamisch naar servers te migreren.

De geboden virtualisatieproducten verschillen aanmerkelijk in implementatiewijze en geboden functionaliteit. Het is voor de gebruiker moeilijk om de juiste keuze te maken uit de diverse virtualisatietechnieken. Belangrijk is in elk geval de bekende vijf karakteristieken als basis-criteria te gebruiken voor het vaststellen van de voor- en nadelen van virtualisatie in het algemeen: beschikbaarheid, prestaties, beheerbaarheid, schaalbaarheid en kosten. Voor een nas-virtualisatietoepas-



Figuur 4 Distributed file system (bron: IBM GPFS)

sing komen daar nog twee eisen bij: connectiviteit en gebruikersgemak. De beste manier om na te gaan of een product geschikt is, is het beoordelen ervan binnen de context van deze karakteristieken.

Veranderend opslaglandschap

De toepassing van virtualisatietechnologie bij nas-servers lost de schaalbaarheids-, prestatie- en beheerproblemen op waaronder de huidige, afzonderlijk gebruikte nas-servers te lijden hebben. Nas-

virtualisatie kan in potentie de manier veranderen waarop opslagnetwerken en gedeelde data zullen worden gebruikt. Van san bestaan meer implementaties dan van nas. Dit zou de komende jaren weleens kunnen gaan veranderen. Het is niet een kwestie van 'nas versus san'; het gaat om de mogelijkheid te werken met bestanden in plaats van datablokken (zoals san's doen), een intelligentere manier van werken. Want een opslagstelsel moet in de toekomst verder

gaan dan het opslaan en beschermen van datablokken. Werken op basis van bestanden is natuurlijk geen wondermiddel, maar biedt wel een hogere laag met intelligentie. Bovendien is het een op standaarden gebaseerde, 'bewezen' technologie en ondersteunt het een groot aantal besturingssystemen.

Nas-virtualisatie zal het opslaglandschap de komende jaren waarschijnlijk gaan veranderen. Naarmate de nas-virtualisatietechnologie evolueert, zal deze ongetwijfeld meer en meer worden toegepast in transactiegebaseerde omgevingen en binnen grote datacenters. San is gewaarshuwd!

*Bram Dons is onafhankelijk IT-analist.
E-mail: b.dons@it-trendwatch.nl*