

DOSSIER DATA-ANALYTICS

Cloudopslag volgens klassieke databasearchitectuur stuit op grenzen

DATAGEDREVEN WERKEN STELT NIEUWE EISEN AAN

CLOUDOPSLAG

DE WENS OM DATAGEDREVEN TE WERKEN HEEFT GEZORGD VOOR EEN ENORME GROEI VAN DATAVERZAMELINGEN IN DE CLOUD EN HET VEELVULDIG GEBRUIK DAARVAN. TRADITIONELE WERKWIJZEN EN ARCHITECTUUR VOOR OPSLAG ZIJN NIET ONTWERPEN VOOR DIE SITUATIE. ZIE DAAR DE SNELGROEIENDE POPULARITEIT VAN SNOWFLAKE. EEN BELANGRIJK ELEMENT VAN DE TECHNOLOGIE WERD OOIIT UITGEDOKTERD IN AMSTERDAM. MAAR ER ZITTEN OOK NOG WAT RAFELRANDJES AAN DE JONGE TECHNOLOGISCHE ONTWIKKELING.

door Thijs Doorenbosch beeld Shutterstock

WIE ZICH BEZIGHOUDT MET DE BEWERKING EN OPSLAG VAN GROTE HOEVEELHEDEN DATA IN DE CLOUD KAN SNEL EEN AANTAL BESCHIKBARE PLATFORMEN OPNOEMEN: Hadoop-implementaties, Apache Spark, Amazon Redshift, Microsoft Azure SQL Data Warehouse en Oracle Exadata Cloud Service. Het gebruik van die technologieën loopt echter tegen grenzen aan nu organisaties steeds hogere eisen stellen aan hun data-warehouses en datalakes. Dat is onder

meer het gevolg van een transitie naar datagedreven werken. Niet langer is het gebruik van de gegevens beperkt tot een handvol bigdata-analisten. Het aantal gebruikers binnen een organisatie neemt toe omdat steeds meer afdelingen het nut zien van datagestuurde beslissingen. Veel systemen kunnen niet goed omgaan met veel gelijktijdige gebruikers met verschillende vragen. Het gevolg is dat afdelingen hun eigen datasets aanleggen, waardoor de algemene beschikbaarheid verdwijnt.

Verder komt steeds vaker de wens naar voren om data realtime te kunnen verwerken. Hadoop kan goedkoop grote hoeveelheden data verwerken, maar query's zijn allesbehalve snel; het kan niet veel gebruikers tegelijk aan.

BEPERKINGEN WEGWERKEN

Gepokt en gemazeld door hun carrière bij Oracle zetten Benoit Dageville en Thierry Cruanes acht jaar geleden de start-up Snowflake op met het doel een oplossing te creëren voor die beperkingen. Al snel sloot Marcin Zukowski zich aan als derde medeoprichter vanwege een revolutionaire aanpak om query's uit te voeren op grote kolomgebaseerde databases. Hun aanpak slaat aan gezien het snelgroeiende aantal klanten en de succesvolle beursgang eind vorig jaar. Maar wat is er nieuw aan de aanpak? Benoit Dageville legt het tijdens de Conference on Innovative Data Systems Research afgelopen januari zo uit. Klassieke databasearchitecturen berusten op een shared-disk-principe of een shared-nothing-principe. Bij een shared-disk-aanpak maken alle compute nodes gebruik



'DE CLOUD-AGNOSTISCHE AANPAK VAN SNOWFLAKE IS UNIEK'

van een gemeenschappelijke opslag. Oracle is traditioneel bijvoorbeeld op dit principe gebaseerd. Bij een shared-nothingaanpak hebben alle compute nodes in het netwerk hun eigen opslag. Onder meer Hadoop, Teradata, Redshift, Vertica en Netezza maken daar gebruik van. “Beide schalen niet zo best”, constateert Dageville. “Deze systemen draaien op één cluster en dat wordt vaak de bottleneck van het systeem. Uitbreiden van de capaciteit door meer nodes toe te voegen helpt maar gedeeltelijk doordat een cluster vaak beperkt is tot een maximum van een paar honderd nodes. Bovendien, het toevoegen van nieuwe workloads aan een cluster of het uitbreiden van een bestaande workload heeft eigenlijk altijd effect op de andere workloads in dat cluster omdat ze van dezelfde resources gebruikmaken.” Daarbij is ook de elasticiteit beperkt. “In een shared-nothingsituatie kan het toevoegen van clusters eigenlijk niet zonder gevolgen blijven voor bestaande

workloads, omdat deze herverdeeld moeten worden over de nodes. Als je dat moet doen met petabytes aan data, heeft dat enorme consequenties. Bij shared disk architecture gaat dat beter, maar daar zitten beperkingen in de shared disk interconnect. Omdat beide architecturen slecht schalen, moet de configuratie altijd worden afgestemd op pieken in gebruik, wat hoge kosten met zich meebrengt.”

WORKLOADS BËINVLOEDEN ELKAAR NIET

Dageville en Cruanes ontwikkelden een nieuwe architectuur die een aantal aspecten van beide klassieke architecturen combineert. Ze introduceerden het begrip ‘virtual warehouse’, waarbij elke workload een eigen hoeveelheid resources krijgt toebedeeld. De virtual warehouses zijn dynamisch opgezet in een multiclusterarchitectuur waarbij er geen limiet is aan het aantal clusters. Op die manier is het systeem veel beter in staat

een groot aantal verschillende workloads naast elkaar te draaien zonder dat ze elkaar in de weg zitten. Een tweede belangrijk verschil is dat de data van de verwerking zijn losgekoppeld en zich in een storage tier bevinden die ook zonder grenzen kan schalen.

DATABASEMANAGEMENT LOGGEMAAKT

Dan is er nog een derde element: de cloud services tier, die het brein vormt van de nieuwe architectuur. Bij traditionele dataopslag grijpt het databasemanagement direct aan op de clusters. Dat kan in dit geval niet omdat de clusters vaak maar kort leven. Die functies zijn daarom verplaatst naar de gecentraliseerde serviceslaag. Die ontvangt alle verzoeken van gebruikers, en zorgt voor planning en optimalisatie van de virtual datawarehouses en de opslag van metadata. Valt er een server uit, dan zorgt deze laag dat automatisch wordt overgeschakeld op een andere en dat de

DOSSIER DATA-ANALYTICS

Afdelingen leggen hun eigen datasets aan, waardoor de algemene beschikbaarheid verdwijnt

query's die werden uitgevoerd, opnieuw worden gestart. Daarnaast is het mogelijk de storage tier onder te brengen bij elk van de grote cloudaanbieders. Dat voorkomt vendor lock-in. Elke tabel in de database wordt automatisch horizontaal gepartitioneerd in kleine 16MB-partities. De partities worden in kolommen georganiseerd en gecompriemd en versleuteld. De twee

SLEUTELTECHNOLOGIEËN

Boncz legt de twee kerntechnologieën van Snowflake als volgt uit:

- *Vectorized query execution.* Een databasesysteem moet query's in databasetaal SQL uitvoeren. Daarvoor heeft het een interpreter nodig, die een SQL-query interpreteert door berekeningen uit te voeren op de data. Om die interpreter efficiënter te maken, is het beter om berekeningen in grotere brokken uit te voeren dan per individuele rij in een tabel. Dat heet 'vectorized' executie, waarbij de brokken de vorm aannemen van 'vectors': stukjes kolom uit een tabel.
- *Lightweight compression.* Als je data kolomsgewijs opslaat, sla je alle data van één kolom bij elkaar op in een diskblok. Als je dit niet per kolom maar per rij (in een tabel) zou doen, raken de data van verschillende kolommen door elkaar gemengd in een diskblok. Volgens de informatietheorie leidt kolomgebaseerde opslag daarom tot minder chaos (lagere entropie). Dat betekent weer dat de data beter gecompriemd kunnen worden.

technologieën die daarbij worden toegepast, heten vectorized query execution en lightweight compression, beide voortgekomen uit onderzoek van Peter Boncz, hoogleraar large data systems aan de Vrije Universiteit (VU) en onderzoeker bij het CWI. Hij richtte in 2008 een start-up op samen met PhD-student Marcin Zukowski, die de technieken verder ontwikkelde en later de derde oprichter van Snowflake werd.

KOLOMGEBASEERD WERKT SNELLER MAAR KAN BETER

Boncz deed de ideeën op tijdens zijn eigen PhD-onderzoek naar verbetering van MonetDB, een van de eerste kolomgebaseerde databases. "Voor analytische taken werken kolomgebaseerde databases veel sneller. Kolommen kunnen echter wel heel grote elementen zijn. Daardoor wilden we de taken in kleinere stukjes opdelen. Dat werd vectorized query execution. Dat combineert een aantal aspecten van de klassieke query engines met de kolomgebaseerde verwerking." Gartneranalist Daniel Cota: "Uit benchmarks blijkt dat de aanpak van Snowflake extreem goed presteert ten opzichte van andere leveranciers zoals Redshift, Snowflake, Azure, Presto en BigQuery." De cloudagnostische aanpak van Snowflake is volgens Cota uniek. Het voorkomt dat data eerst in een enkele omgeving verzameld moeten worden voor ze verwerkt kunnen worden. Cota plaatst wel een aantal kanttekeningen. "Vraag je eerst af of de organisatie wel een datawarehouse nodig heeft. Met name voor start-ups en kleinere bedrijven is het de vraag of de investering loont." Daarnaast is Snowflake een cloud-only-toepassing. Wanneer er dus redenen zijn om gegevens binnen de eigen bedrijfsomgeving te houden, is de inzet van Snowflake-technologie zinloos, want er is geen optie voor een hybride cloudtoepassing. Ook moeten potentiële gebruikers zich realiseren dat Snowflake 'native' nog geen ondersteuning biedt voor ongestructureerde data. 