

IBM op weg naar zero maintenance?

DB2 Autonomic Computing

Klaas Brant

In de afgelopen releases van DB2 is er veel Autonomic Computing aan DB2 toegevoegd. Met deze technologie kan DB2 meer self-managing worden en is er minder DBA aandacht nodig.

Voor alle duidelijkheid, Autonomic Computing is een strategie van IBM in het algemeen en ook de basis voor bekende marketing campagnes zoals 'On Demand' en 'Take back control'. In zeer veel hardware- en software-producten van IBM is Autonomic Computing technologie terug te vinden. Op www.ibm.com/autonomic/ is veel te lezen over Autonomic Computing en hoe het zijn weg heeft gevonden in de diverse producten van IBM.

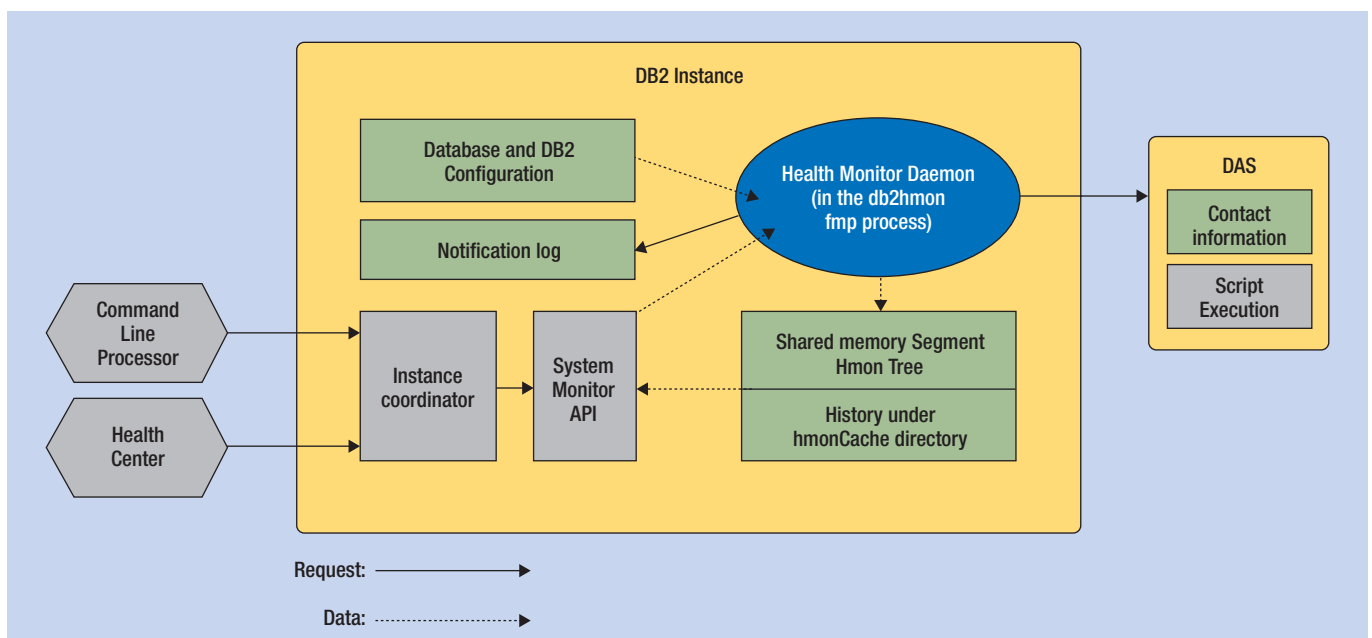
Wat is autonomic computing

Op de wikipedia-site staat de volgende definitie: "Autonomic Computing is an initiative started by IBM in 2001. Its ultimate aim is to create self-managing computer systems to overcome their rapidly growing complexity and to enable their further growth". Veel andere leveranciers gebruiken vaak de term (*near*) zero maintenance, die ook heel duidelijk omschrijft wat de doelstelling

is. Bij vrijwel ieder bedrijf worden systemen groter en complexer. Door hardware en software zo te bouwen dat het systeem zich zelf gaat managen, zijn er minder en niet meer mensen nodig voor onderhoud.

Wellicht is het mogelijk om systemen te bouwen waarbij geen mensen nodig zijn voor onderhoud. Bij veel bedrijven zie je ook vaak een explosie van servers, maar al deze servers moeten met een relatief kleine afdeling gemanaged worden. Een mooi voorbeeld is een ISP die een web farm moet managen. Hoeveel mensen heb je nodig om duizenden web servers te managen? Juist, slecht een paar mensen. Anders is het te duur.

Met behulp van software is het mogelijk. In dit artikel kijken we naar DB2 for Linux/Unix/Windows. Wat doet DB2 om er voor te zorgen dat je met een klein team grote en complexe omgevingen kunt managen? Dat het mogelijk is blijkt uit het feit dat ik een DBA uit België sprak die verantwoordelijk is voor een zeer gedistribueerde omgeving van servers. Deze dame (die natuurlijk wel een collega had om haar te vervangen), wist eigenhandig 60 servers vanaf één werkplek te managen dank zij Autonomic Computing.



Afbeelding 1: Self Healing: Health Monitor.

Autonomic Computing kent vier aandachtsgebieden:

- Self-Configuring, het systeem zal zelf bepalen wat de beste configuratie is;
- Self-Healing, het systeem zal zelf ontdekken dat er fouten zijn opgetreden en er voor zorgen dat deze fouten niet weer voorkomen;
- Self-Optimizing, het systeem zal zichzelf monitoren en aanpassingen doorvoeren om er voor te zorgen dat het systeem onder de veranderde workload nog steeds maximaal presteert;
- Self-Protecting, het systeem zal proactief kijken of het nog steeds 'secure' is en daar waar mogelijk de security aanpassen om dit te waarborgen.

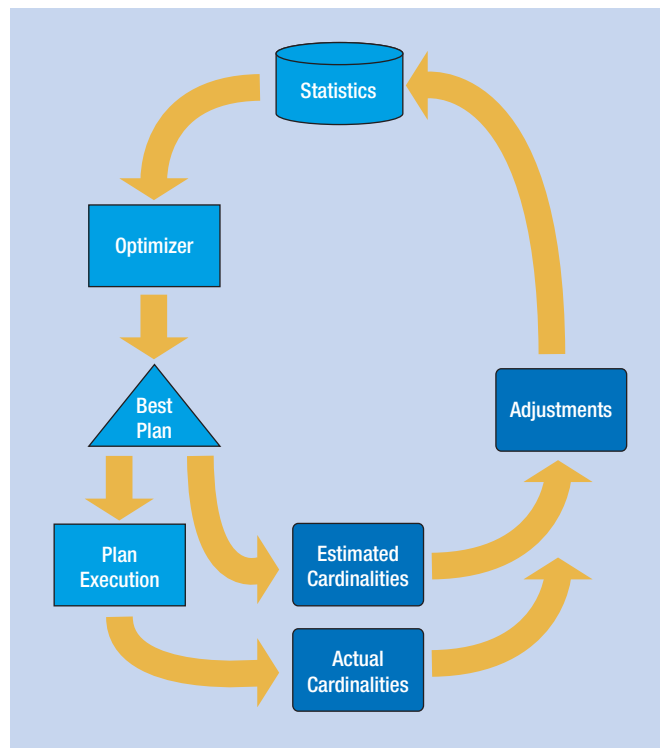
Dit alles klinkt een beetje als de computer HAL uit de film *2001: A Space Odyssey* van Kubrick. De naam HAL was een grapje door de letters IBM één positie terug te schuiven. De relatie tussen HAL en de mensen was op den duur niet zo goed meer; de computer 'dacht' alles beter te kunnen en zag de mens als een bedreiging. Moeten we voor Autonomic Computing bang zijn? Bij iedere vorm van automatisering zal er inderdaad (routine-matig) werk verdwijnen. Autonomic Computing maakt het mogelijk om meer met minder mensen te doen en kan de kwaliteit van IT verbeteren. Is Autonomic Computing efficiënt? Mensen kunnen wellicht de maintenance van de machine doen met minder machine resources. De vraag is echter of dat belangrijk is met de grote hoeveelheid resources die tot onze beschikking staat.

Self Configuring

1. Configuration Advisor. Ingebouwd in het control center van DB2 is een Configuration Advisor. Deze advisor kijkt naar de hardware (aantal fysieke disks, hoeveelheid geheugen en aantal/type en snelheid van de processoren) en naar het operating system (32-bits of 64-bits en soort OS; Linux, Unix, Windows). Daarna volgt een diepe analyse van de database(s).

IBM wil de technologie voorzichtig introduceren

De Configuration Advisor kan dus pas zijn werk doen als de databases reeds gemaakt en gevuld zijn. Per database kijkt de Configuration Advisor naar het aantal en grote van Tablespace's, Tables, Indexen en bufferpools. Nadat de omgeving geanalyseerd is wordt de gebruiker een paar simpele vragen gesteld zoals; het maximum percentage van geheugen dat aan DB2 gegeven mag worden en de soort workload (transacties, warehousing of een mix). Vervolgens worden al deze gegevens gebruikt in een model waarin veel kennis van database tuning is verwerkt. Het eindresultaat is een set van nieuwe configuratie-settings. Volgens IBM zullen deze nieuwe settings niet veel afwijken van wat de beste DB2 experts zouden kiezen. De



Afbeelding 2: Self Optimizing: LEarning Optimizer (LEO).

'expert in the box' dus, maar werkt het echt? Praktijkervaringen geven aan dat het inderdaad goed werkt. Daar komt nog bij dat de meeste DB2 gebruikers de settings niet of nauwelijks aanpassen; dus komt vaak voor dat de Configuration Advisor een DB2 Server vele tientallen procenten sneller maakt. De Configuration Advisor is een proces dat manueel gestart moet worden. Het CREATE DATABASE command is uitgebreid met een aantal keywords, die er voor zorgen dat de database zichzelf automatisch configureert. Deze nieuwe parameters zijn echter (nog) niet de default instelling. Dat is bijna overal het geval voor wat betreft Autonomic Computing. IBM wil de technologie voorzichtig introduceren.

2. Design Advisor. Deze component van DB2 is niet helemaal nieuw. Hij bestond al in eerdere releases onder de naam Index Advisor. De functionaliteit van de Index Advisor is uitgebreid met adviezen op gebied van MQT's (Materialised Query Tables) en MDC (Multi Dimensional Clustering). Het principe is echter nog steeds hetzelfde: het tool analyseert een SQL workload en geeft adviezen over het fysieke database-ontwerp. De SQL workload kan bijvoorbeeld afkomstig zijn uit de capturing van de monitoring tools. De input voor de Design Advisor is een representatieve workload. Het vinden van een goede SQL workload voor advies is niet gemakkelijk. Het klakkeloos implementeren van adviezen van dit tool is niet slim. Dit geldt in het bijzonder voor eventuele DROP-adviezen voor objecten die niet nodig zouden zijn. Wellicht was de workload niet helemaal representatief.
3. Automatic Maintenance. Dit tool valt eigenlijk in twee categorieën: Self configuring en Self Optimizing. Utility's als

runstats en *backup* kunnen nu volledig aan DB2 overgelaten worden. Natuurlijk mag DB2 niet op ieder moment van de dag de utility's schedulen. In de configuratie van Automatic Maintenance geeft u dan ook aan, door middel van begin- en eindtijden, wanneer de diverse utility's mogen werken. Aan de hand van de diverse DML statements die door de database uitgevoerd worden zal DB2 de frequentie van de utility's verder optimaliseren. De frequentie van *runstats* en *backup* zijn immers afhankelijk van het aantal insert, update en delete statements. Databases die 100 procent statisch zijn (alleen select statements) hebben geen verdere maintenance nodig.

Self Healing

Een belangrijk nieuw onderdeel van de Stinger release is de Health Monitor. Dit onderdeel doet aan database en OS monitoring. Als waardes in de monitor buiten bepaalde marges komen dan kunnen acties worden ondernomen om de database weer 'gezond' te krijgen. De Health Monitor is door IBM reeds geconfigureerd maar kan door middel van het Health Centre gemodificeerd of uitgebreid worden. De Health Monitor zal de fouten en herstelacties natuurlijk loggen, maar kan deze ook melden aan de DBA door middel van een e-mail of een SMS.

Het idee achter LEO is dat de optimizer moet leren van zijn eigen fouten

De herstelacties zijn scripts die uitgevoerd worden door de Database Administration Server (DAS), welke ook verantwoordelijk is voor de background-taken van de DBA. De Health Monitor zit diep in DB2 en is sterk verweven met de andere tools. De configuratie, administratie, logging en monitoring kunnen door middel van het Health Centre gedaan worden, dat ook een web interface heeft. Op die manier kan de 'gezondheid' van een database op een andere machine door middel van een web interface bekeken worden. Desnoods aan de andere kant van de wereld via het internet. Veel DBA's geven aan dat de Health Monitor een soort 'maatje in de database' is, die je bijvoorbeeld een e-mail kan sturen zodra er gekke dingen gebeuren.

Self Optimizing

Dit deel van Autonomic Computing is erg sterk vertegenwoordigd. Het idee is dat DB2 gaat reageren op veranderingen in de omgeving, zoals het hart van een menselijk lichaam sneller gaat kloppen bij zware inspanning. Er is een aantal gebieden waar DB2 automatisch aanpassingen zal doorvoeren.

1. Memory. In de DBM Config kunnen memory allocatieparameters op automatic gezet worden. Dit betekent dat diverse

memory heaps automatisch groter en kleiner kunnen worden, afhankelijk van de workload. Out-of-memory problemen behoren hiermee tot het verleden, tenzij er natuurlijk echt sprake is van fysiek memory-tekort.

2. LEarning Optimizer (LEO). Bij LEO kunnen we spreken van een (r)evolutie op gebied van de optimizer. Het idee achter LEO is dat de optimizer moet leren van zijn eigen fouten. Als de optimizer fouten maakt dan is dit het gevolg van foutieve informatie over de data. De optimizer neemt zijn beslissingen aan de hand van *runstats* gegevens. Een zeer belangrijke input voor de optimizer is het aantal verschillende waardes in een kolom (cardinality). Deze bepalen de filter factors in de optimizer-berekeningen. Foutieve *runstats*-gegevens of het ontbreken van detailed *runstats*-gegevens kan leiden tot foutieve optimizer-beslissingen. DB2 gaat tijdens executie van een SQL statement de optimizer aannames toetsen met de werkelijkheid. Als optimizer predictie en werkelijkheid te ver uit elkaar liggen dan zal een verzoek uitgaan voor meer of nieuwe *runstats*. Deze vraag wordt uitgevoerd door automatisch maintenance.
3. Self configuring Utility's & throttling. Utility's, zoals onder andere *backup*, hebben slechts een beperkt aantal tunings parameters. Maar met het juiste gebruik van deze parameters kan een utility wel erg veel performance winnen. Sinds de Stinger release zal DB2 zelf de utility's gaan tunen. Zo zullen de juiste settings (onder andere buffers en parallelisme) gekozen worden om de maximale performance uit een utility te krijgen. Ook zal gekeken worden naar de huidige workload van SQL en eventuele andere utility's. Mocht de totale utility workload de performance van SQL in gevaar brengen, dan zal de performance van de utility naar beneden gebracht worden om de voorrang aan SQL te geven. Dit effect wordt throttling genoemd.

Self Protecting

Self Protecting is niet gemakkelijk voor een database die zwaar vertrouwt op een extern security-mechanisme. Ik vermoed dat dit de reden is waarom dit aspect van Autonomic Computing in DB2 niet echt geïmplementeerd is. Wellicht dat we in de toekomst hier nog verdere invulling zullen zien.

Conclusie

Zero Maintenance heeft de toekomst. Was in 2001 Autonomic Computing nog een droom op papier, anno 2006 zien we dat de droom van IBM werkelijkheid is geworden. Dachten we enige jaren geleden nog dat er niets meer aan de database toe te voegen was; Stinger bewees het tegendeel. En de toekomst? De vraag is of DB2 zich kan ontwikkelen tot een echte zero maintenance database, zoals die nu reeds bestaat!

Klaas Brant

Klaas Brant (kbrant@kbce.nl) is database-specialist en oprichter van KBCE b.v.