

**De implementatie van een visie:
“●COM-ming the World”**

***Het concretiseren van Visie en Concepten
Sun Microsystems***

Hans Appel

Vormgeving: CommPlot in communicatie, Zeewolde
Illustraties: Joep van Opstal, van Opstal Multimedia Productions
Eindredactie: Ward van Beek, Lammers van Toorenborg PR

ISBN 90-804642-3-6

NUGI 855

© 1999 Hans Appel, Nunspeet

1^e druk 1999

Alle rechten voorbehouden. Niets van deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced, stored in a database or retrieval system, or published in any form or in any way, electronically, mechanically, by print, photoprint, microfilm or any other means without prior written permission from the publisher.

Voorzover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16B Auteurswet 1912 j° het Besluit van 20 juni 1974, Stb. 351, zoals gewijzigd bij het Besluit van 23 augustus 1985, Stb. 471, en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht (Postbus 882, 1180 AW AMSTELVEEN). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) dient men zich tot de uitgever te wenden.

Ondanks alle aan de samenstelling van de tekst bestede zorg kan noch de redactie noch de uitgever aansprakelijkheid aanvaarden voor enige fout die in deze uitgave zou kunnen voorkomen.

In the nuclear world, critical mass is a prerequisite to a chain reaction
and the release of vast energy.
In the technology firmament, it's a key to releasing almost
limitless brain power.

Dan Gillmore

Inhoud

| | |
|--|----|
| Voorwoord | 6 |
| Het decor | 7 |
| De turbulente wereld | 7 |
| Concurrentie | 7 |
| Maatschappij | 7 |
| Leiderschap | 8 |
| De regels veranderen | 8 |
| 10 Voorspellingen voor de toekomst | 9 |
| Voorspelling #1: | 9 |
| 'Webtoon' wordt net zo betrouwbaar en gewoon als 'kiestoon' | 9 |
| Voorspelling #2: | 9 |
| Een enorme groei van de aantallen netwerkapparaten | 9 |
| Voorspelling #3: | 10 |
| Dankzij persoonlijke 'portals' zal de Net-consument zich overal thuis voelen, en op elk willekeurig apparaat | 10 |
| Voorspelling #4: | 10 |
| Applicaties zullen voor het 'Net' worden geschreven (niet voor apparaten) - we spreken van i-telligence | 10 |
| Voorspelling #5: | 11 |
| Extranets en Intranets komen samen | 11 |
| Voorspelling #6: | 11 |
| Het genetwerkte bedrijf ontmoet de genetwerkte consument | 11 |
| Voorspelling #7: | 12 |
| De onvoorspelbaarheid van de benodigde capaciteit | 12 |
| Voorspelling #8: | 12 |
| Alles zal 'Mission Critical' zijn | 12 |
| Voorspelling #9: | 12 |
| Het ontstaan van nieuwe Service Providers | 12 |
| Voorspelling #10: | 13 |
| Jini = Eenvoud | 13 |
| Sun als intellectuele leider | 15 |
| Sun bepaalt de agenda | 15 |
| Implicaties | 15 |
| Hoe kan Sun helpen? | 16 |
| Belangrijk in het nieuwe millennium | 17 |
| Java en Jini, een verdieping | 18 |
| Het Java-denken | 18 |
| Historie | 18 |
| Standaarden | 19 |
| Het zit ons mee | 20 |
| Kenmerken ICT vandaag | 21 |
| Java, het fenomeen | 22 |
| Java, het softwareplatform | 22 |
| Java en de 'domme' computer | 23 |
| Java als besturingssysteem | 24 |
| Java, gedistribueerde informatieverwerking | 24 |
| Jini, een vernieuwende aanpak | 25 |
| Technologiesituatie algemeen | 25 |
| Objectoriëntatie | 26 |
| 'Spontaneous Computing' | 27 |
| Nieuwe mogelijkheden in huis | 28 |
| Java & Jini = Eenvoud | 28 |
| datacenter•com | 29 |
| Sun's definitie van het genetwerkte datacenter | 29 |
| Onderneming en infrastructuur | 29 |
| Traditionele basiselementen | 30 |
| Wat is er nodig voor een nieuwe aanpak? | 31 |
| Eisen vanuit het datacenter | 31 |
| Eisen vanuit het Internet | 32 |
| datacenter•com | 33 |
| Sun's datacenter•com-implementatie | 34 |
| Waarom is Genesys belangrijk voor klanten? | 35 |
| Infrastructuur | 35 |
| De praktijk | 36 |
| Mission Critical | 36 |
| Huidige automatiseringslandschap | 37 |
| Infrastructuurelementen | 38 |
| Performantie & Schaalbaarheid | 38 |
| Beschikbaarheid | 38 |
| Resource & System Management | 38 |
| Resource & System Management-modellen | 39 |
| Centraal model | 39 |
| Gedistribueerd model | 39 |

| | |
|---|-----------|
| Interoperability | 40 |
| Beveiliging | 40 |
| Serverconsolidatie | 41 |
| De oplossing voor kostenbeheersing en minder complexiteit | 41 |
| Het nut van serverconsolidatie | 43 |
| Welke soort consolidatie? | 44 |
| Logisch | 44 |
| Fysiek | 45 |
| Rationele consolidatie | 45 |
| Het opzetten van een strategie | 45 |
| Duidelijke bedrijfsdoelstellingen definiëren | 45 |
| Inventarisatie van automatiseringsmiddelen | 46 |
| Capaciteitsstudie | 46 |
| Ontwikkelen en voorstellen van het plan | 47 |
| Consolidatie | 47 |
| De keuze van een platform | 47 |
| Schaalbaarheid | 47 |
| Beschikbaarheid | 48 |
| Resource Management | 48 |
| Beleidsmatige aspecten van serverconsolidatie | 49 |
| Sun maakt het verschil: technologieën | 50 |
| Schaalbaarheid | 50 |
| Beschikbaarheid | 50 |
| Resource Management | 51 |
| Sun maakt het verschil: producten | 52 |
| Werkgroepservers | 52 |
| Midrange-systemen | 52 |
| Enterprise-systemen | 53 |
| Intelligent Storage Network | 53 |
| Dynamic System Domain | 54 |
| Sun's definitie van een Unieke Systeem Aanpak | 54 |
| Dynamic System Domains - op vele manieren te gebruiken | 54 |
| Hoofdkenmerken en de voordelen ervan | 56 |
| Enterprise 10000 domain-implementatie | 57 |
| Een systeem in een systeem | 58 |
| Voorbeeld van partitieflexibiliteit | 58 |
| Error Protection door middel van domains | 59 |
| Domain-configuratie | 59 |
| Domain-management | 60 |

Voorwoord

Het vertalen van een 'visie' naar de 'werkelijkheid' is niet altijd even makkelijk. Er zijn visies die zo ver vooruitkijken, dat je het gevoel krijgt van doen te hebben met echte sciencefiction. Van een organisatie als Sun Microsystems mag je verwachten dat zij zich wat meer met de werkelijkheid bezighoudt. Dit boekje biedt in een aantal min of meer op zichzelf staande hoofdstukken een paar inzichten.

- Sun Microsystems' visie voor de komende 2 à 3 jaar. Wat beweegt de wereld in het algemeen en de automatiseringswereld in het bijzonder in de eerste dagen van het nieuwe millennium? En kan Sun Microsystems daar adequaat op anticiperen?
- Hoewel de Java-technologie alweer zo'n drie jaar beschikbaar is, is het nog altijd van belang uit te leggen wat precies de drijfveren zijn om deze computertechnologie te gebruiken. Jini gaat wellicht nog een stap verder. Niet alleen in technologie, maar vooral ook in de realisatie van een wereld waarin de gebruiker en zijn/haar wensen vooropstaan. Een wereld waarin uiteindelijk computertechnologie met nomadefunctionaliteit wordt samengebracht.
- De implementatie van die visie noemt Sun Microsystems 'datacenter•com'. Het is het samenbrengen van elementen uit de voorspelbare en betrouwbare traditionele maatschappij met de nieuwe, onvoorspelbare, dynamische wereld. Hoe kun je wat we uit het verleden hebben geleerd, het beste in die nieuwe wereld inzetten zonder dat dit vertragend werkt?
- Eén van de technieken die wordt toegepast om van het traditionele naar het datacenter•com-model te groeien, is 'consolidatie'. Je zou kunnen zeggen dat consolidatie een direct voorbeeld is van het toepassen van de ervaringen uit het verleden in een nieuw en dynamisch computermodel.
- Ter afsluiting besteedt het laatste hoofdstuk aandacht aan dynamische systeemdomeinen. Dynamische systeemdomeinen zijn één van de unieke invullingen die Sun Microsystems geeft aan serverconsolidatie. Naast een uitermate goede lineaire schaalbaarheid is het gebruik van Dynamic System Domains een typisch voorbeeld van mainframe-functionaliteit op een modern serversysteem.

Ik hoop dat u door het lezen van dit boekje beter zult begrijpen waarom Sun Microsystems in 'BusinessWeek' van 18 januari 1999 de voortdurende 'outsider' van de IT-industrie wordt genoemd. Niet alleen in woorden, maar ook in daden.

Hans Appel
Nunspeet, april 1999

Het decor

De turbulente wereld

Ik schreef het al in mijn boek "Thinking out of the Box": het is natuurlijk gezichtsbedrog, maar als ik niet beter wist, zou ik zeggen dat de aardbol steeds sneller gaat draaien. Veranderingen gaan met recordsnelheden. Een trein met technologie als motor. Locomotief en duwwagen tegelijk. We zien grote veranderingen op uiteenlopende gebieden als (internationale) concurrentieverhoudingen, maatschappij en leiderschap.

Concurrentie

Concurrentie is niet meer zo comfortabel als het ooit geweest is. Er waren tien, twintig jaar geleden grote, gerenommeerde bedrijven die geen concurrentie vreesden. Ik las ooit een aardige vergelijking die als volgt in elkaar zit.

Grote ondernemingen zijn te vaak als een grote, luxe sedan die op een autosnelweg rijdt. Een mooie lange, rechte baan. Die ondernemingen kijken in de achteruitkijkspiegel en zien daar dat zwarte stipje – de concurrent – dat al jaren niet groter wordt. Deze organisaties worden zelfs zo arrogant en zelfgenoegzaam, dat ze hun luxe sedan op 'cruise control' zetten en niet doorhebben dat de wereld rond die autosnelweg aan het veranderen is. Plots ontdekken ze dat dat kleine stipje ineens heel erg groot is geworden en, erger nog, ze met een hoge snelheid dreigt in te halen. En mét dat ene groter geworden stipje opeens nog vele andere stipjes. De sedan is niet meer alleen. Bij alle opritten komen kleine auto's de weg op die worden bestuurd door entrepreneurs. Het wordt steeds drukker en de wereld krijgt het uiterlijk van een race. Er moet sneller gereageerd worden.

Maatschappij

De maatschappij als geheel is eveneens aan het veranderen. Lange tijd was het zo dat overheid, justitie, onderwijs, kerk, familie en vakbonden onze maatschappij, de orde in onze maatschappij en de regels voor onze maatschappij bepaalden. Dat is tegenwoordig niet meer zo.

Kenden we tijden waarin de nadruk lag op land, kapitaal en/of arbeid, nu groeien we naar een maatschappij waarin de nadruk ligt op kennis.

De maatschappij van nu is gericht op het individu. Op het individu en zijn kennis. Maar wat wil dat zeggen? Hoe gaat dat? Hoe ziet dat eruit?

Alvin Toffler [1] spreekt over 'terra incognita', het nog niet in kaart gebrachte landschap van morgen. Het gaat niet meer om land, geld of grondstoffen. Waar het om gaat, is het intellectuele kapitaal. Het gaat om inhoud, om kennis. In het hoofd én opgeslagen in systemen. Digitaal, in bits en bytes.

Toffler geeft aan dat de toekomst niet meer lineair is, niet meer een continuering van het oude, niet meer voorspelbaar. Nee, toekomst is chaos, toekomst is een serie discontinuïteiten, radicale veranderingen.

Peter Senge [2] stelt: we moeten ophouden onze beslissingen te baseren op het verleden, besluiten door 'om te kijken'. En Michael Hammer [3] zegt wel heel erg kernachtig: "If you think you're good, you're dead!" Kortom, de formules van het verleden zijn zeker niet de formules van de toekomst, en organisaties zullen daarop moeten reageren.

Leiderschap

Als we groeien naar een maatschappij die gedomineerd wordt door intellectueel kapitaal, zal dat vragen om een ander type organisatie dan de huidige, industrieel georiënteerde.

Nieuwe organisaties zullen zelflerend dienen te zijn. Zij zijn én vormen een gedistribueerd netwerk van ideeën. Organisaties zullen gaan opereren als 'beurzen' van kennis en ideeën. Met mensen die binnen en buiten de organisatie met elkaar samenwerken en met elkaar nieuwe kansen zoeken.

C.K. Prahalad [4] meent dat wij ons op een andere manier zullen moeten voorbereiden op de 21ste eeuw dan we tot nu toe met onze organisaties hebben gedaan. Af en toe was de benadering: "Get on your marks, get set, get slim then what?" Met andere woorden: alleen concentreren en reageren op de problemen van nú. Maar dikwijls werd niet stilgestaan bij een op handen zijnde 21ste eeuw die vraagt om nieuwe markten, nieuwe wegen, nieuwe industrieën en nieuwe regels. Een eeuw die vraagt om een instelling die 'nooit tevreden is met een status-quo'.

De organisatiestructuur zal moeten veranderen. We moeten niet meer denken in hiërarchische organisaties, niet meer denken in organisaties die 'top-down' werken volgens het georganiseerde angstmodel. We hebben leiders nodig die macht decentraliseren, die strategie democratiseren, die zich goed voelen bij discontinuïteit. Leiders die daardoor nieuwe kansen zien. Warren Bennis schrijft: "Mensen met toekomst in hun botten!"

En wij, technologen, maken dit mogelijk. Wij scheppen de voorwaarden die de veranderingen om ons heen ondersteunen en die efficiënt zakendoen mogelijk maken.

De regels veranderen

In het nieuwe millennium zullen de regels veranderen. De regels van het zakendoen. De regels van het omgaan met computersystemen. De regels in onze maatschappij zullen veranderen. Kennis wordt het nieuwe credo. Niet meer arbeid, kapitaal of land, maar kennis wordt de belangrijkste waarde voor bedrijven.

De regels in communicatie en het delen van kennis veranderen. Iedereen zal op elk moment en overal met tal van toepassingen terechtkunnen op het Web. Bij het bedrijf waar je werkt, de school waar je studeert, thuis of aan je eigen lichaam; overal zul je het Web tegenkomen.

10 Voorspellingen voor de toekomst

Sun Microsystems baseert haar werkwijze en strategie op een aantal zeer concrete veronderstellingen over de toekomst. Niet ver weg, geen luchtfietserij, maar voorspellingen die wij in de komende twee à drie jaar bewaarheid zien worden. U kunt mij daaraan houden.

Met onze kennis en ervaring, en met ons geloof in openheid en standaarden durven wij de volgende voorspellingen gerust aan.

Voorspelling #1:

‘Webtoon’ wordt net zo betrouwbaar en gewoon als ‘kiestoon’.

‘Webtoon’ zal net zo betrouwbaar, maar ook net zo gewoon worden als kiestoon voor de telefoon. Het zal niet meer nodig zijn om bij het zich verplaatsen telkenmale weer opnieuw instellingen te moeten veranderen om met het Web te kunnen werken. Altijd en overal zal Webtoon aanwezig zijn en iedereen – dus ook de meest onervaren computergebruiker of consument – zal die Webtoon gaan gebruiken en accepteren, net zoals de telefoon vandaag.

Er zal daartoe wel een massale toegang tot het Web nodig zijn, omdat we dan allerlei soorten van technologie toegang zullen geven tot het Web. Er zullen ontelbare diensten worden aangeboden via het Web. Financiële diensten, e-mail, video, winkels, reizen, chat boxes, noemt u maar op. Diensten die we nu nog niet kennen, maar die in de vorm van nieuwe producten gaan ontstaan. Met als gevolg dat het Web niet langer alleen het speelveld van de Internet Service Providers (ISP's) zal zijn. Ook de Datacenters zullen massaal te maken krijgen met het Web.

In plaats van Webtoon kunnen we ook wel spreken van ‘DataTone’ op het Web.

Voorspelling #2:

Een enorme groei van de aantallen netwerkapparaten.

Er zal een ongelooflijk snelle groei optreden van apparaten die in een netwerkomgeving kunnen worden gebruikt. Van SmartCards tot PDA's, van workstations tot telefoons, van TV's tot SetUp-boxes. We zullen ons erop instellen om miljarden van dit soort apparaten te gaan bedienen.

Een groot aantal bedrijven in diverse industrieën houdt zich door middel van onderzoek (R&D) al bezig met het voorbereiden op deze

groeit. En de eerste generatie producten verschijnt nu reeds op de markt. Niet afwachten maar doen, dus!

Voorspelling #3:

Dankzij persoonlijke 'portals' zal de Net-consument zich overal thuis voelen, en op elk willekeurig apparaat.

We zullen het onderscheid tussen de zakelijke en de consumentgebruiker zien verdwijnen. Iedereen is consument en afhankelijk van zijn/haar fysieke plaats, en afhankelijk van het soort gebruik van het Web zal dat een zakelijk of een meer 'consumenten-achtig' gebruik op dát moment zijn.

De 'portals' worden de toegangspoorten tot het Web. Zij geven de mogelijkheid om een persoonlijke en zeer specifieke, beveiligde toegang tot het Web te verkrijgen, ongeacht waar de Web-consument zich bevindt of van welke technologie hij/zij gebruikmaakt om met het Web te communiceren.

Sun implementeert deze voorspelling al in de praktijk. Neem als voorbeeld onze samenwerking met America OnLine (AOL). AOL is de grootste Internet Service Provider in de VS. Zij heeft 14.000.000 consumenten en 2.000.000 zakelijke gebruikers als klant. Sun gaat met AOL de 'vervaging' van consument en zakelijke gebruiker in de praktijk brengen. Ed Zander, Sun's Chief Operating Officer, zit in de Board of Directors van Portal Software, een bedrijf dat zich direct richt op het in rekening kunnen brengen van specifieke diensten voor specifieke gebruikers. De hechte samenwerking met Netscape zegt iets over het concretiseren van onze ideeën rond in Java gebouwde Browsers en het gebruik van zeer uitgebreide directories (LDAP). Met de acquisitie van NetDynamics is eveneens een fantastische mogelijkheid ontstaan om bedrijven direct en snel te kunnen helpen met e-Commerce-toepassingen.

Sun brengt deze voorspelling overigens ook zelf al in praktijk. Onze eigen invulling heet 'Sun.net'. Een veilig Intranet dat overal en altijd, waar ook ter wereld te gebruiken is. Je neemt je kantoor mee.

Voorspelling #4:

Applicaties zullen voor het 'Net' worden geschreven (niet voor apparaten) – we spreken van i-telligence.

Vanaf nu worden moderne toepassingen ontworpen voor gebruik op het Net, het Web. Dat wil zeggen: van de grond af worden deze toepassingen geschreven voor een gedistribueerde omgeving. Ze dienen ook rekening te houden met eventuele 'Thin Pipes' die ze tegen

kunnen komen. Omdat we van tevoren niet weten waarmee de Net-consument met het Web zal communiceren, maken we de toepassingen geschikt voor het Net en niet voor specifieke apparaten. Kortom, we bouwen Net-intelligentie in – ik noem dat ‘i-telligence’ – en het gereedschap waarmee we dat doen, is Java. Een uitvinding en een realiteit van Sun, inmiddels toegepast door honderden andere bedrijven.

We bouwen moderne, voor het Net geschikte systemen in een gelaagde structuur. Waar business logic, data en user-interfaces flexibel en aanwezig zijn op die plekken in het netwerk, waar ze logischerwijs thuishoren zonder gedwongen concessies door onmogelijkheden in de technologie. Ik merkte het al op: Java vormt een onderdeel van het gereedschap.

Voorspelling #5:

Extranets en Intranets komen samen.

Het Extranet en het Intranet zullen samensmelten met het Internet. Er zal één intelligent netwerk ontstaan, waar door middel van ‘Portals’ iedere ‘Net-consument’ wordt bediend zoals hij of zij dat wil.

Ook hier is het ‘lagenmodel’ zoals genoemd in de vorige voorspelling, van belang. Immers, dit betekent het koppelen van miljarden apparaten met meer IP-adressen dan er mensen op de wereld zijn. Dat betekent gedegen en professionele oplossingen rond naming & registry, rond directories, authentication, security, etc. en dus bestaansrecht voor bedrijven die dit alles moeten gaan invullen.

Dat betekent ook dat er plekken zijn waar business logic is te vinden, informatie binnen een context. Het Datacenter speelt hier, met professionele systemen, een cruciale rol. In het Datacenter is alle informatie gestructureerd, beveiligd, up-to-date, en 7 x 24 uur beschikbaar aanwezig. Bovendien is naast zakelijke procesdeskundigheid ook ICT-deskundigheid nodig om dit samensmelten in goede banen te leiden.

Voorspelling #6:

Het genetwerkte bedrijf ontmoet de genetwerkte consument.

Het is al opgemerkt. De grenzen tussen de consument en de zakelijke gebruiker vervagen. We krijgen te maken met de Web-nomade: iemand die overal en altijd gebruik wil én kan maken van de intelligentie van het Net. Een fantastische ontwikkeling als we denken aan de nieuwe mogelijkheden die hierdoor voor bedrijven ontstaan.

Strategische, tactische en operationele gegevens zijn onmiddellijk en overal beveiligd beschikbaar. Inzetbaar door de Net-consument om effectief te kunnen reageren op ontwikkelingen in het veld.

Voorspelling #7:

De onvoorspelbaarheid van de benodigde capaciteit.

Het Web is onvoorspelbaar. Kevin Kelly haalt dit aan in zijn boek over de nieuwe netwerkeconomie. Het Net is onvoorspelbaar. De ene dag heb ik voldoende capaciteit en de andere dag is de capaciteit beslist onvoldoende, omdat er een hausse is ontstaan door een succesvolle verkoopactie. Toch zal ik adequaat moeten reageren op die onvoorspelbaarheid. Dit is bijna een contradictio in terminis.

Mooi voorbeeld van die onvoorspelbaarheid is de site die het Starr-rapport over de Clinton-affaire on line bracht. Binnen de kortste keren gingen miljoenen mensen bij die site kijken. De eerst zo rustige site werd letterlijk overspoeld door miljoenen mensen die het rapport opvroegen.

Sun heeft de hardware en software die met zulke schommelingen om kan gaan, evenals de juiste partners. Wij zetten die onvoorspelbaarheid om in een handelbare en te controleren omgeving.

Voorspelling #8:

Alles zal 'Mission Critical' zijn.

Wanneer we ervan uit gaan dat gegevens uit onze Datacenters overal en altijd beschikbaar dienen te zijn omdat grenzen en tijdgrenzen vervagen, dan zal duidelijk zijn dat alle gebruik van het Net als 'Mission Critical' gezien moet worden.

Daarbij komt dat bij het gebruik van het Net meer factoren een rol spelen dan de factoren die 'vroeger' bepaalden of we toepassingen het kenmerk Mission Critical gaven. Immers, naast Mission Critical-kunnen we ook Business Critical- en Task Critical-processen automatiseren. Want als op elk moment en overal het Net beschikbaar komt, dan zijn deze categorieën van processen van even groot belang om effectief te kunnen operen als de traditionele Mission Critical-processen.

Voorspelling #9:

Het ontstaan van nieuwe Service Providers.

Er zullen nieuwe dienstverleners ontstaan. De traditionele rol van de Internet Service Provider (ISP) zal danig veranderen. Overigens: wat heet 'traditionele rol'? Die rol bestaat nauwelijks een paar jaar!

De traditionele ISP is dikwijls ontstaan uit telecombedrijven en levert toegang tot het Net door middel van infrastructuur die vanuit de telefonie voorhanden was. Diensten als Voice-over IP, e-mail, Surf & Search en ISP Billing zijn daar goede voorbeelden van.

Sun verwacht dat de volgende stap de Enhanced Service Provider (ESP) zal zijn. Er zijn inmiddels ook al ISP's die deze stap hebben gemaakt. Een stap waarbij Hosting, Net Shopping en Merchant Storefront enkele in het oog springende nieuwe diensten zijn, die betrouwbaar, beveiligd en met een hoge beschikbaarheid geleverd worden.

Uiteindelijk zal er een Full Service Provider (FSP) ontstaan. Een dienstverlener die 'ApplicationTone' gaat leveren. Die toegang verfschaft op ERP-systemen, zorgt voor leersystemen, indien nodig een 'Compute Farm' beschikbaar heeft en voorziet in het gebruik van eenvoudige applicaties waar het niet nuttig of niet kosteneffectief is om die lokaal aanwezig te hebben.

Ook deze voorspelling gaat ervan uit dat we te maken krijgen met massale toepassing van computers die vragen om professionele infrastructurele systemen.

Voorspelling #10:

Jini = Eenvoud.

De huidige, op de desktop gebruikte besturingssystemen zijn geen van alle 'netwerk'-georiënteerd. We maken gebruik van een 20 tot 30 jaar oude technologie die 'disk'-georiënteerd is. Besturingssystemen zijn grote monolithische programma's geworden. Onze huidige besturingssystemen zijn verder niet erg vergevingsgezind: elke fout door de gebruiker van de technologie wordt meestal rigoureus afgestraft met niet te begrijpen foutmeldingen of met systemen die niet meer werken, die gewoon stil gaan staan. Besturingssystemen van vandaag zijn over het algemeen complex en gevoelig voor fouten. Maar we moeten ons realiseren dat, wanneer we in een wereld terechtkomen waar overal een informatienetwerk voorhanden is en wij met alle vormen van informatietechnologie op dat netwerk kunnen aansluiten, er functies en mogelijkheden nodig zijn, waar die 'oude' systemen nauwelijks op ingericht zijn.

Jini is een op Java gebaseerde aanpak voor een objectgeoriënteerde, (netwerk)gedistribueerde manier van omgaan met computers.

Bij Jini gaan we ervan uit dat alles wat we in de informatiseringwereld tegenkomen, een 'object' is. Dat betekent dat apparaten 'objecten' zijn: geheugen, printer, camera, DVD, VCR, mobiele telefoons, routers, switches, cpu van een legacy-systeem, PalmPilot, thin-client – alles is een object. En natuurlijk is code, programmatuur, ook een object. Nu hebben objecten de eigenschap dat ze met elkaar uitwisselbaar zijn, dat ze met elkaar kunnen communiceren zonder vooraf te weten wat precies hun eigenschappen zijn. Dat idee, die technologie is verder in Jini uitgewerkt.

/We spreken bij Jini van 'spontaneous' computing. Een benadering van het computerprobleem waarbij ervan wordt uitgegaan dat alles met alles kan gaan communiceren. Ja, zelfs op een goed moment zal willen communiceren als daar aanleiding voor is. Dat alles dan zonder dat ik van tevoren weet 'wie', 'wat', 'waar', 'wanneer' en 'hoe'.

Sun als intellectuele leider

U vraagt zich nu waarschijnlijk af of deze voorspellingen van Sun ook echt hout snijden?

Als u het niet van ons wilt geloven, anderen zeggen er het volgende van.

In het blad Fortune stond onlangs dat Sun 'the Thought Leader', de 'intellectuele leider' van de gehele ICT-industrie is geworden. Steven Milunovicj van Marrill Lynch & Co zegt: "If you want to know where the computer industry is going, ask Sun." Volgens Intelligent Enterprise behoort Sun tot de meest invloedrijke bedrijven op ICT-gebied. En BusinessWeek van 18 januari 1999 roemt Sun in een spectaculair hoofdartikel als de meest succesvolle, onafgebroken 'outsider' van de laatste 15 jaar.

Sun bepaalt de agenda als het gaat om de regels waar in het nieuwe millennium het omgaan met computers aan zal moeten voldoen. Ons uitgangspunt is altijd geweest: duidelijkheid, standvastigheid en openheid. Een vast vertrouwen in de eens ingeslagen weg: The Network Is The Computer.

Sun bepaalt de agenda

Van veel van de eerder geschetste verwachtingen zijn de eerste contouren al zichtbaar, of zelfs al in eerste aanzet gerealiseerd.

Zo heeft het tijd nodig gehad, maar nagenoeg de gehele ICT-industrie gebruikt inmiddels Java. Ook is de gehele ICT-industrie er inmiddels van overtuigd dat werkelijk lineair schaalbare computersystemen de enige goede oplossing zijn om een antwoord te hebben op de aanstormende nieuwe manieren van zakendoen. Lineair schaalbare computersystemen, die zich op een aantal belangrijke onderdelen steeds meer gaan gedragen als mainframe-class servers. Dat betekent: betrouwbare, altijd beschikbare, efficiënt in te zetten serversystemen met een hoge servicegraad voor de eindgebruiker. Sun heeft het antwoord.

Sun's verwachting inzake 'Webtoon', de altijd aanwezige en altijd betrouwbare kiestoon van het Internet, is eveneens een feit aan het worden. Er is geen discussie meer over dit onderwerp. En dan is er nog ons geloof in een intelligente computeromgeving waar het netwerk, de systemen en de geheugens in intelligente, virtuele 'Domains' gaan opereren. Sun zet ook die overtuiging nu al om in reële producten.

Implicaties

Wat zijn de implicaties van dit alles voor de ICT-discipline in het nieuwe millennium? Want als die voorspellingen binnen een paar jaar uitkomen, dan wordt er nogal wat gevraagd van de ICT-medewerker.

ICT zal in ieder geval in staat moeten zijn om dynamisch innovatie aan te kunnen bieden – waar die ook maar nodig is in de value chain – om de concurrentiepositie van een onderneming te waarborgen en uit te bouwen. Daarvoor is het nodig snel en betrouwbaar code te ontwikkelen die kan worden hergebruikt. Code waaraan snel extra eigenschappen kunnen worden toegevoegd zonder dat bestaande

eigenschappen verloren gaan. De voordelen hiervan zijn duidelijk: minder kosten, maar vooral een snellere 'time to market', eerder klaar dan de concurrentie!

ICT zal ernaar moeten streven een architectuur te bouwen die de complexiteit verbergt. De Net-consument zal zeker geen ICT-deskundige zijn en dus geen zin hebben in technologische complexiteit. De architectuur zal verder gericht moeten zijn op massale groei en op een aanpak waarbij innovatieve ideeën zonder concessies kunnen worden verwezenlijkt.

Van ICT zal worden verwacht dat informatieverwerkingscapaciteit snel genoeg zal worden aangeboden, indien die nodig is en waar die ook nodig is.

Tegelijkertijd zal, ondanks al die uitdagingen, een beroep op ICT worden gedaan om de kosten rond automatisering te beperken, of in ieder geval niet ongelimiteerd te laten groeien.

Kortom, een geweldige omschakeling van het produceren van 'spaghetti code', het doen van onderhoud aan bestaande programmatuur of het bezig zijn met het millenniumprobleem. Dit probleem is eigenlijk veel groter, dit probleem vraagt om creativiteit, dynamiek en denken buiten bestaande kaders. Sun kan u daarbij helpen.

Hoe kan Sun helpen?

Ten eerste door het inzetten van onze kerncompetenties. Ons professionele platform voor het leveren en ondersteunen van applicaties. Een platform in de vorm van een complete familie van computersystemen die lineair schaalbaar zijn, zelfs zó schaalbaar, dat ze uitbreidbaar zijn zonder de bestaande operatie te storen of te onderbreken ('Dynamic Reconfiguration' en 'Alternate Pathing' noemen we dat). Systemen die zijn gebaseerd op Internet-standaarden. Systemen die gebouwd zijn en garant staan voor de betrouwbaarheid die wordt vereist bij een Mission Critical-inzet. 7 x 24 uur beschikbaar én betrouwbaar.

Systemen die het mogelijk maken om Network-based Computing in de praktijk toe te passen. Sterker nog: die in hun DNA daarvoor de genen vinden.

Sun-systemen vormen een basis die zorgt voor een eenvoudiger kunnen omgaan met complexiteit, waarbij onnodige risico's worden vermeden door het gebruik van standaarden en open systemen. Met als gevolg: sneller nieuwe diensten en applicaties.

Op onze krachtige, met Solaris werkende Enterprise Server-systemen en onze Workgroup Server-systemen leveren wij voor een ongekenne prijs/prestatieverhouding de beste platformarchitectuur die op dit moment beschikbaar is.

Voeg daarbij onze open Multiplatform Storage-systemen. Plus de systemen die specifiek gericht zijn op telecom- en ISP-ondernemingen, en u hebt een beeld van de ongekenne mogelijkheden en kracht die Sun als leverancier aan haar klanten ter beschikking stelt.

Java hoort hier overigens óók te worden genoemd. Als de uitvinders van Java zullen wij ervoor zorgen dat de uitgangspunten bewaard blijven. Wij zullen Java blijven uitdragen als hét Network Computing-gereedschap van vandaag en morgen.

Tenslotte nog dit: laten we vooral niet vergeten dat Sun-systemen gebruikmaken van slechts één betrouwbaar, bewezen besturingssysteem, Solaris. Geen versnippering van middelen als het gaat om kennis en ondersteuning. Waardoor het mogelijk wordt de servicegraad te verhogen en de kosten daarvoor te beperken.

Belangrijk in het nieuwe millennium

Wat is belangrijk in het nieuwe millennium? Wat zijn de vragen die wij ons als ICT-management dienen te stellen om de boot niet te missen? Om te kunnen inspelen op de veranderende wereld van nu. En op die in de volgende eeuw? Volgens Sun gaat het om een zevental overwegingen.

1. Houden we in onze ICT-architectuur rekening met Webtoon?
2. Ontwerpen we onze applicaties/toepassingen voor 'Webtop'-gebruik?
3. Voeren we een op Internet-standaarden gebaseerde ontwerpfilosofie?
4. Zorgen we ervoor dat we '10x' of méér schaalbaar zijn om onvoorspelbare gebeurtenissen te kunnen opvangen?
5. Is onze ontwikkelstrategie gericht op 'klein', 'simpel', 'eenvoudig' – en op hergebruik?
6. Testen wij onze toepassingen op platformafhankelijkheid?
7. Gaan we er bij onze ontwerpen vanuit dat wij zelf niet alles – infrastructuur en toepassingen – volledig controleren?

Goed, ik geef toe, u zou kunnen stellen dat deze opstelling enigszins gekleurd is: de opinie van Sun. Toch, áls we geloven in onze visie en áls we geloven in onze voorspellingen, dan zijn dit de zeven zeer relevante vragen die u van ons kunt verwachten.

Vragen die wat ons betreft hun antwoorden vinden in een aantal belangrijke ontwikkelingen waarmee Sun zich momenteel bezighoudt.

Op de volgende bladzijden gaan we (technisch) dieper in op de sleuteltechnologieën en -concepten van Sun: Java en Jini, Datacenter.Com, Server Consolidatie en Dynamische Standaardomgevingen.

Java en Jini, een verdieping

Het Java-denken

Het valt mij op dat er rond Java – inmiddels al vier jaar na de introductie – nog vele misverstanden bestaan. Dat is jammer, want Java heeft een geweldige ommekeer teweeggebracht in de ICT-wereld. Sterker nog, het Java-denken heeft de basis gelegd voor het omgaan met computers in de 21ste eeuw. Ik geef toe: grote woorden. Daarom ga ik de uitdaging aan u duidelijk te maken waarom het Java-denken zo belangrijk is, en wát het eigenlijk is.

Historie

Nog niet zo heel lang geleden was automatisering vooral geheimzinnig. Automatisering werd gedaan in een soort tempel, waar grote computers stonden en waar deskundigen zich als een soort hoge priesters in witte jurken omheen bewogen. Natuurlijk had je ook 'gebruikers'. Dat waren mensen die twee dingen bij zich hadden: een offer en een vraag. Eén ding was zeker: hun offer waren ze altijd kwijt, maar of ze ook antwoord op hun vraag kregen, was niet altijd duidelijk.

Het was de tijd van de 'mainframes', van grote ruimten met grote kasten. De tijd dat wij, automatiseerders, leerden omgaan met computers, dat we onze eerste stappen deden en onze eerste lessen kregen. Met als credo: 'centraal'. Deze computers waren kostbaar, met als gevolg dat alleen grote, centraal geleide organisaties zich deze technologie konden veroorloven.

Een evolutie voltrok zich. De elektronische componenten waaruit computers worden opgebouwd, werden kleiner. De fysieke omvang van de computers werd kleiner. De minicomputer deed zijn intrede. Het werd mogelijk om op afdelingsniveau gebruik te maken van computers. Wij, automatiseerders, leerden wat 'centraal' en 'decentraal' betekende als het ging over informatie, informatievoorziening en informatiebeheer. Het begrip 'database' werd ingevuld.

Op organisatorisch gebied gingen bedrijven meer decentraal werken, waar ook met de minicomputers op werd ingespeeld. Afdelingen werden geautomatiseerd en de eerste stappen op het gebied van 'eilandautomatisering' waren een feit. Dat de verschillende systemen nauwelijks informatie met elkaar konden uitwisselen – zeker niet op een standaardmanier –, werd niet onmiddellijk als een groot probleem gezien.

De evolutie zette verder door. Systemen werden nóg kleiner. De Personal Computer (PC) deed zijn intrede. Iedereen kon gebruikmaken van een eigen computer. We leerden wat het begrip 'killer-toepassing' betekende. De tekstverwerkingsprogrammatuur deed zijn intrede. Voorwaar een killer-toepassing! Binnen de kortste keren had 97% van de PC-bezitters een tekstverwerkingspakket. Het spreadsheet, elektronische rekenblad, vond onmiddellijk na introductie vele enthousiaste aanhangers; ook weer zo'n killer-toepassing. Mensen konden plotseling hun eigen kaartenbakjes maken – het hek was werkelijk van de dam.

Overigens bleek al rap dat alleenstaande PC's niet echt handig waren, en er werden dan ook snel PC-netwerken opgezet, zodat men in een kantooromgeving in elk geval enige vorm van informatie-uitwisseling kon bewerkstelligen. Deze meestal lokale netwerken werden vervolgens weer aangesloten op netwerken die ook buiten een afdeling of zelfs buiten het bedrijf met andere bedrijven konden samenwerken. Kortom: totale euforie. Of toch niet...?

Deze historie van de laatste dertig jaar heeft zich eigenlijk razendsnel voltrokken. Vernieuwing van technologie leek het belangrijkste. Met technologie bedoel ik hier overigens: technologie op zowel hardware- als softwaregebied, dus elektronica en programmatuur. Gevolg is dat er een wereld is ontstaan met mainframes, mini's, PC's, netwerken en programmatuur in eilanden. In entiteiten die niet goed met elkaar kunnen communiceren, overleggen, uitwisselen. Het is redelijk onbeheersbaar geworden. Natuurlijk, ook daar vinden we wel wat op. Wéér nieuwe software of wéér een nieuwe architectuur. Met zijn eigen aanpak en vooral met nieuwe hardware en software, waar de gebruikers van automatisering weer in moeten investeren. Want natuurlijk is bijna niets 'van het oude' nog in een nieuwe aanpak te gebruiken.

Wat zou het toch fantastisch zijn als er een soort standaard was, waarbij het enerzijds mogelijk is de opgedane ervaring van het verleden te gebruiken en anderzijds de ontwikkelde programmatuur zonder complexe aanpassingen weer te kunnen inzetten. Wij, technologen, zouden onderhand toch in staat moeten worden geacht zoiets voor elkaar te krijgen!

Hoewel, wie zit daar op te wachten, kan men zich afvragen. Dat veranderen en opnieuw investeren houdt de economie toch gaande, dus wat is het probleem? Wél een probleem is, dat we ons goed moeten realiseren waar kennis, kunde en ervaring ons tot op heden hebben gebracht. En hoe we een en ander op een verantwoorde manier kunnen inzetten in een om ons heen geweldig veranderende wereld.

Standaarden

Een goed voorbeeld van het voordeel van goede standaarden is de ontwikkeling van Internet. Alles begon heel erg basaal met één communicatiestandaard: TCP/IP. En met de behoefte om wereldwijd via die standaard op één netwerk te communiceren. Die behoefte werd op haar beurt weer gevoed door een killer-toepassing op het netwerk: het World Wide Web (WWW). Waar bij het bouwen van WWW-toepassingen overigens óók gebruik werd gemaakt van standaarden.

Ineens werd wel heel duidelijk wat het grote voordeel was om geheel onafhankelijk van hardware en software gebruik te kunnen maken van diensten die een compleet nieuwe wereld openden.

Was het in eerste instantie een behoefte aan het verstrekken van algemene bedrijfsinformatie die op het Internet aan het WWW de grote groei gaf, later zag men in dat 'business applications' in allerlei vormen ook een geweldige potentie op het netwerk hadden. Uit het Internet ontstond de intranet-gedachte, waarbij door middel van een 'informatiemuur' (firewall) de boze buitenwereld verre kan worden gehouden van de interne bedrijfsprocessen. Waarna het extranet op gecontroleerde wijze juist

de mogelijkheid gaf om 'met mate' en 'beheerst' met die buitenwereld te communiceren.

Kortom: het begrip 'standaard' kreeg een andere associatie en inkleuring dan de wat stoffige, stroeve en formele benadering van commissies, die het tot dan toe had.

Het zit ons mee

Door het verschijnen van computertechnologie op zowat elk bureau en in een groot deel van onze huishoudens, is de 'computerangst' behoorlijk afgenomen. Werd men in het verleden toch enigszins zenuwachtig bij het aanschouwen van een PC op de werkplek (om nog maar te zwijgen over het verschijnen van een terminal enkele jaren eerder), dát is vandaag de dag toch niet meer zo.

We hebben goed nagedacht over de koppeling mens – technologie. Wij, automatiseerders, hebben ons gerealiseerd dat het belangrijk is goede, verantwoorde methoden te ontwikkelen voor mensen die een computer slechts gebruiken voor het beter uitvoeren van hun werkzaamheden, en niet omdat ze zo nodig een COMPUTER willen gebruiken.

We hebben ons gerealiseerd dat we op een andere manier programmatuur moeten maken. Zoals professor Mulder van de Rijksuniversiteit Maastricht het zegt: "We schrijven niet alleen programma's voor infonaten en infofielen, maar ook voor infonullen!"

Het zit ons mee, omdat de hele wereld van een analoge naar een digitale wereld aan het veranderen is. Zoals Nicholas Negroponte het in zijn boek *Being Digital* omschrijft: we gaan van atomen naar bits. Hetgeen betekent dat vele atomen naar bits zullen worden omgezet, waardoor het volume van gegevensbanken met digitale informatie dramatisch zal toenemen.

Maar ook de manier van denken over de waarde van atomen en bits is aan het veranderen. Negroponte geeft als voorbeeld de waardebeoordeling van je eigen laptop (PC). Tot nu toe was het zo dat, wanneer je iemand vroeg: "Wat is mijn laptop waard?", het antwoord dikwijls neerkwam op: enkele duizenden guldens. Immers, we keken naar aankooprijs en afschrijving en kwamen tot die enkele duizenden guldens. In de huidige digitale tijd gelden andere waarden. MIJN laptop, bijvoorbeeld, is zeker enige tonnen waard. De bits zijn enige tonnen waard. DÍe bits hebben waarde. In die bits zit per slot van rekening MIJN kennis, kunde en ervaring opgeslagen. De waardeketen verandert.

Aard en verschijningsvorm van informatie zijn geen probleem meer bij het omzetten van analoog naar digitaal. Was in eerste instantie slechts alfanumerieke informatie aan de orde, met de huidige technologie zal beeld (grafisch en video) en geluid ook geen enkele belemmering meer vormen voor een conversie. Grote databases met alle verschijningsvormen van informatie in digitaal formaat geven ongekende mogelijkheden qua bewerking en eenvoud van opzoekmogelijkheden.

Het zal duidelijk zijn: onze afhankelijkheid van digitale informatie wordt steeds groter en de mate waarmee die afhankelijkheid groeit, neemt exponentiële vormen aan.

Een onmiddellijk gevolg hiervan is, dat we steeds betrouwbaarder computersystemen nodig hebben. En bovendien zullen die systemen behoorlijk schaalbaar moeten zijn in verwerkingssnelheden en -capaciteit, want anders zijn de investeringen die we nu doen, niet voldoende waarborg voor de toekomst.

Verder is ook deskundigheid aan de orde. In een wereld waar 'de computer' steeds dichterbij de mens is gekomen in de vorm van een PC, is een groot aantal mensen gaan denken dat alle automatiseringsproblemen door middel van een PC kunnen worden opgelost. Velen vergissen zich in die zin, dat het bouwen van een 'kaartenbakje' met wel 50 kaarten (records) toch echt iets anders is dan het bouwen van een database met honderdduizenden records, en een bijbehorende beschikbaarheid van 99,99999%.

Kortom: we worden steeds afhankelijker van een informatie-infrastructuur die door de jaren heen is opgebouwd uit fragmenten en deeloplossingen. Complexiteit viert hoogtij.

Kenmerken ICT vandaag

De snelle evolutie in onze nog relatief jonge computerindustrie heeft ertoe geleid, dat we een complexe infrastructurele wereld hebben gecreëerd.

Mainframes, mini's, PC's, netwerken met tientallen verschillende datacommunicatieprotocollen. Programmatuur in vele verschillende vormen en maten, ouderwets en nieuw, gedocumenteerd en ongedocumenteerd. Een wereld die steeds moeilijker valt te beheren en te beheersen. We worden steeds vaker geconfronteerd met een oplossing voor een 'specifiek' probleem met 'specifieke' hardware en 'specifieke' software. Hier klinkt dan ook steeds meer de uitroep: "Afblijven! Laat lopen wat loopt!" En aanpassingen naar de huidige situatie zijn al helemaal niet aan de orde.

Kijken we naar een fenomeen als de PC, dan valt het op dat wij als gebruikers min of meer worden gedwongen telkens weer te investeren in nieuwe, dikwijls dure uitbreidingen in hardware en software. Ga maar na. Er komt een nieuwe versie van een tekstverwerker op de markt. Iedereen die een oudere versie gebruikt, begint uit te leggen dat die nieuwe versie toch écht nodig is om het werk goed en efficiënt te (blijven) verrichten. Wanneer we dan die nieuwe versie aanschaffen, blijkt plotsklaps dat een grotere harde schijf nodig is, meer geheugen aanwezig moet zijn en – eerlijk gezegd – de CPU in de huidige PC is toch ook wel te langzaam om nog op een verantwoorde manier met die nieuwe tekstverwerkingsprogrammatuur om te gaan. Een tekstverwerkingsprogramma! Waarmee 90% van de wereld slechts een briefje zit te maken. Een briefje, nota bene. Dat betekent: letters tikken, indeling maken, lettertype kunnen gebruiken. Is dat 'rocket science' waar ik 15Mb geheugen en een supersnelle CPU voor nodig heb?

Waar is de tijd gebleven dat we in 4096 geheugenposities een salarisadministratie moesten maken. En dat ook inderdaad konden!

Het systeembeheer wordt een steeds grotere last. Was men in het verleden in staat de computeroperatie centraal te beheren, tegenwoordig, met tientallen, honderden of

duizenden PC's in een bedrijf, die via lokale en publieke netwerken communiceren, wordt die beheersbaarheid steeds moeilijker, zo niet onmogelijk. Betrouwbaarheid en goede beveiliging hollen in kwaliteit achteruit in een wereld die steeds meer afhankelijk wordt van computertechnologie.

Eigenlijk is het onbegrijpelijk dat we in een industrie die steeds meer kennis vergaart over hoe die technologie steeds beter in te zetten is, en over hoe bestaande technologische hindernissen steeds beter te nemen zijn, – dat we in zo'n industrie niet in staat zijn de componenten van die technologie beter op elkaar af te stemmen. Eén van de redenen hiervoor is zeker de commercie. De commercie houdt angstvallig de diversificatie in stand. Gedreven door een minimum aan intellect en een maximum aan handelsgeest. Want, geloof me, er is een oplossing: Java.

Java, het fenomeen

Stel, je bedenkt een programma, je schrijft het en je kunt het op elke computer van welk type dan ook gebruiken. Wat zou dat geweldig zijn! Geen verschillen in implementatie, maar de zekerheid dat wat je maakt, door iedereen die daar wat aan heeft, gebruikt kan worden. Geweldig, toch? Kortom: je schrijft één keer een programma en je kunt het overal gebruiken. Dat is Java.

Nu klinkt dit eenvoudiger dan het in werkelijkheid is. Het betekent: samenwerken, afspraken maken en je daaraan houden. Het betekent ook: een 'kritische massa' creëren van bedrijven die allemaal hetzelfde doel hebben én tezamen zo'n invloed hebben op de automatiseringswereld als geheel, dat de achterblijvers en criticasters óók mee gaan doen. Wel, met Java is het inmiddels zo ver.

Java, het softwareplatform

Goed, laten we eens een poging wagen om meer in detail het 'hoe' en 'wat' van Java uit te leggen. We dienen dan als eerste te kijken naar de architectuur van computersystemen. Een computer bestaat uit drie grote 'moten': de hardware – de elektronica dus –, de besturingprogrammatuur – de programmatuur die zorgt dat de elektronica doet wat ervan verwacht wordt – en tenslotte de toepassingen.

In de huidige computersystemen wordt als kloppend hart van het systeem gebruikgemaakt van een processor (CPU). Dat kan een UltraSPARC, Pentium, PowerPC etc. zijn. Al die verschillende processors hebben hun 'specifieke' eigenschappen (bijvoorbeeld eigen instructiesets) en opbouw nodig, en weer 'specifiek' ondersteunende elektronica. Ze zijn dus níet gelijk.

De besturingsprogrammatuur die een en ander laat functioneren – UNIX, Solaris, Windows 95/98, Macintosh Finder, MVS etc. –, is daarom heel exclusief ingericht om met de onderliggende elektronica te kunnen werken. De combinatie hardware/besturingsprogrammatuur is dan ook heel uniek. We noemen die combinatie een 'computerplatform'.

Doordat toepassingsprogramma's met die verschillende unieke combinaties van hardware/besturingsprogrammatuur moeten kunnen werken (denk alleen maar eens aan de eerdergenoemde specifieke instructiesets), dient een toepassingsprogramma

voor elke unieke combinatie te worden aangepast. Dat kan voor een bedrijf dat toepassingsprogrammatuur voor verschillende computerplatforms produceert, redelijk dramatische vormen aannemen. Er zijn dikwijls tientallen verschillende versies van dezelfde programmatuur nodig. Bovendien is er natuurlijk ook een beheeraspect: waar is de deskundigheid om al die versies professioneel te kunnen ondersteunen?

Vanuit de ontwikkelaar van programmatuur geredeneerd, zou het een zegen zijn wanneer hij/zij slechts éénmaal een programma zou hoeven te schrijven, waarvan dan zeker is dat het op al die verschillende combinaties van hardware en besturingsprogrammatuur werkt. Je zou daarom een programma willen schrijven voor één type computerplatform. Dat platform is er nu en heet: Java Virtual Machine (JVM).

De Java Virtual Machine is als het ware een 'tussenlaag' geworden tussen, aan de ene kant, de hardware/besturingsprogrammatuurcombinatie en, aan de andere kant, het toepassingsprogramma. De fabrikanten van computerplatforms zorgen ervoor dat voor hún platform een Java Virtual Machine aanwezig is. En wat is het gevolg? De programmeur van het toepassingsprogramma schrijft zijn/haar programmatuur voor het Java Virtual Machine. En doordat de Java Virtual Machine voor elk willekeurig computerplatform beschikbaar is, zijn er geen tientallen verschillende versies meer nodig.

Toepassingsprogrammatuur wordt geschreven met behulp van een computerprogrammeertaal. Een computerprogrammeertaal is een taal die door de mens relatief eenvoudig kan worden geleerd en naar computermachinetaal kan worden vertaald. Java is zo'n taal. De Java-taal wordt door de ontwikkelaar, de programmeur gebruikt om programmatuur in te maken. En na vertaling is die programmatuur te gebruiken door de Java Virtual Machine, die weer op alle computerplatforms beschikbaar is. Kortom: één keer schrijven, overal te gebruiken.

Java en de 'domme' computer

In een vorig hoofdstuk heb ik al besproken dat de wereld niet alleen bestaat uit computersystemen die zijn voorzien van toetsenbord en beeldscherm. Er zijn ook computers die de temperatuur doorgeven, of tellen, of ingebouwd zitten in een telefoon. We noemen dat 'embedded' computers. Het zijn zodanig eenvoudig werkende systemen, dat we ze ook wel eens aanduiden als 'informatiebroodroosters'. Veel van deze systemen worden in machinetaal geprogrammeerd. Een taal die zo dicht bij de elektronica van de computer staat, dat hij alleen door enkele specialisten begrepen én gebruikt kan worden.

Stel nu, dat je die computers ook met behulp van Java zou kunnen programmeren. Dat zou natuurlijk enorme voordelen hebben. Immers, ook daar geldt dat elke keer opnieuw het wiel moet worden uitgevonden. Met andere woorden: eenmaal ontwikkelde programmatuur kan opnieuw worden gebruikt. Je wordt dus minder afhankelijk van een handvol specialisten.

Voor deze systemen zijn momenteel ook Java Virtual Machines beschikbaar. Dat geeft een geweldige vooruitgang in het sneller en beter toepassen én het beter op

elkaar afstemmen van dit soort systemen. Plots zijn we werkelijk in staat om van vele 'domme' computers zeer intelligente systemen te maken.

Java is ook in deze wereld de motor én katalysator van de vooruitgang.

Java als besturingssysteem

Er zijn nog meer mogelijkheden met Java. Er doen zich gelegenheden voor, waarbij het niet nodig is om boven op de elektronica een besturingssysteem plus een Java Virtual Machine te hebben. Computers 'zonder historie' – dat wil zeggen: geheel nieuwe soorten computers – zijn daar een goed voorbeeld van. In die gevallen heeft het zin om een JavaOS, een Java-besturingssysteem te gebruiken. Geen extra softwarelagen, maar direct door middel van Java-programmatuur de hardware aansturen. Dat geeft natuurlijk voordelen in snelheid, omdat niet allerlei code moet worden doorlopen, die in essentie niets bijdraagt aan de werkelijke uitvoering van de toepassingsprogrammatuur.

Een voorbeeld van zo'n nieuw soort computer is de Netwerk Computer (NC). Zo'n systeem zal direct met een JavaOS worden uitgevoerd. Maar ook de hiervoor genoemde embedded systemen zullen dikwijls op deze manier zijn ingericht.

Java, gedistribueerde informatieverwerking

We hebben lang geleden al begrepen dat we in een wereld leven, waarin communicatie een steeds belangrijker rol gaat spelen. Voor ons, technologen, betekent 'communicatie': het met elkaar laten communiceren van informatieverwerkende systemen, in welke vorm dan ook. Maar wat tot op heden altijd heeft meegespeeld in die communicatiegedachte, is historie. We zijn geëvolueerd van zeer starre communicatiesystemen naar zeer flexibele communicatiesystemen. Maar door het meeslepen van onze historie – het rekening houden met 'oude' systemen en principes – is van een moderne communicatie veelal geen sprake.

Door gebruik te maken van Java als ontwikkelplatform voor onze huidige programmatuur, hebben we een stuk gereedschap in handen gekregen, dat ons als het ware met de neus op de feiten drukt: Java is gemaakt om gedistribueerd te gebruiken. Bij het schrijven van Java-programmatuur wordt men als het ware gedwongen om gedistribueerde informatieverwerking onder ogen te zien.

Java-programma's worden geschreven in de vorm van objecten. Van modules die op verschillende plaatsen kunnen worden gebruikt, zowel op servers als in clients. Waarbij 'servers' computersystemen zijn die op de achtergrond in het netwerk veel, en dikwijls gecompliceerd werk verzetten. En 'clients' de systemen via welke de informatiegebruiker met de intelligentie in het netwerk communiceert. In veel gevallen zijn dit PC's, werkstations of, voor mijn part, die informatiebroodroosters.

We spreken in deze opzet van 'Servlets' en 'Applets', Java-programma's die respectievelijk op een server of op een client werken. Door te programmeren in de vorm van objecten – modules die een bepaald stukje werk uitvoeren en transparant in allerlei programmatuur kunnen worden gebruikt –, is men zeer flexibel geworden

in het relatief snel schrijven van toepassingsprogrammatuur. Deze vorm van programmeren wordt 'objectgeoriënteerd programmeren' genoemd en is een moderne vorm van programmeren. Java maakt van deze techniek gebruik, die natuurlijk wel iets complexer is dan wat ik hier in enkele zinnnetjes uitleg.

Door de objectgeoriënteerde, (netwerk)gedistribueerde Java-aanpak zijn we in staat zodanig flexibel te programmeren, dat businesslogica, de plaats van gegevens en de gebruikerskoppeling dynamisch op het netwerk aanwezig zijn. Gestuurd door de wereld-van-het-moment ('real-time') dat een programma actief wordt, beslist de programmalogica wat in die situatie de best mogelijke aanpak is voor het oplossen van een probleem, en waar wat te doen, daarbij rekening houdend met businesslogica, de plaats van gegevens en de gebruikerskoppeling die op dat moment actueel is.

Wat betekent dat nu in de praktijk? Ten eerste is het een compleet andere manier van denken met betrekking tot het schrijven van programmatuur. Elk programma moet volkomen dynamisch worden ingericht; immers, op ieder moment kan een beroep worden gedaan op de activiteiten van een programma. Dat beroep ('interrupt') kan overal vandaan komen en op ieder willekeurig moment, ook als het programma volop aan het werk is. Verder kan zo'n interrupt komen van elk willekeurig op een netwerk aan te sluiten apparaat. Dat kan een PC zijn, maar ook een informatiebroodrooster of een intelligente GSM-telefoon. Het programma zal zich dus elke keer moeten afvragen: wat, hoe, waar, wanneer, en daar vervolgens intelligent op moeten reageren. Een heel andere benadering dan de traditionele aanpak, waarbij we tevoren de afloop van zaken in min of meer starre programmaprocedures hadden vastgelegd, en waar een afwijking daarvan kon leiden tot een regelrechte catastrofe.

Java heeft ons ertoe aangezet op een andere manier te denken over automatisering en over de toepassing van technologie. Een mooi voorbeeld van de consequenties die dit heeft, is Jini.

Jini, een vernieuwende aanpak

We zijn in de automatiseringsindustrie weer vernieuwend bezig. Het Y2K-probleem is bijna achter de rug (?). We durven weer creatief te denken en te bouwen. Niet met behulp van 'spaghetti code' alleen, maar door aanpassingen op bestaande programmatuur. We groeien steeds verder naar een objectgeoriënteerd, (netwerk)gedistribueerd computerconcept, Network Computing, een Java-aanpak dus. En we zijn nog steeds bezig de voorwaarden uit te breiden, die voor zo'n aanpak nodig zijn. Jini is daar een prachtig voorbeeld van. Wat is de huidige technologiesituatie?

Technologiesituatie algemeen

Een computer bestaat over het algemeen uit een CPU, een geheugen en een disk. In dit model bepaalt de disk het gedrag, 'the behavior', van de computer. Immers, de disk bevat het besturingssysteem en de toepassingsprogramma's die bepalen waarvoor en hoe men met een computer kan werken.

De huidige besturingssystemen zijn geen van alle 'netwerk'-georiënteerd. We maken gebruik van een 30 tot 40 jaar oude technologie die 'disk'-georiënteerd is. Besturingssystemen zijn grote monolithische programma's geworden. Onze huidige besturingssystemen zijn verder niet erg vergevingsgezind: elke fout door de gebruiker van de technologie wordt meestal rigouzeus afgestraft. Besturingssystemen van vandaag zijn over het algemeen complex en gevoelig voor fouten. Maar wanneer we in een wereld terechtkomen, waar overal een informatienetwerk voorhanden is en wij met alle vormen van informatietechnologie op dat netwerk kunnen aansluiten, zijn er functies en mogelijkheden nodig waar die 'oude' systemen nauwelijks op ingericht zijn. De toekomst zal gericht zijn op draadloze communicatie, op complete computersystemen – die nu weliswaar nog een aantal printed circuit boards beslaan, maar binnen afzienbare tijd in een chip zitten opgeborgen – en op allerlei gedistribueerde apparatuur.

Welnu, het eerste uitgangspunt waar we bij het Jini-concept van uitgaan, is dat de toekomstige computers bestaan uit een CPU, een geheugen en het netwerk. Het netwerk gaat in dit concept bepalen waarvoor en hoe we met de computer gaan werken. En omdat het netwerk overal en altijd aanwezig zal zijn (Webtoon), en omdat alle moderne toepassingen voor het Net worden geschreven, is het niet moeilijk ervan uit te gaan dat 80% van de computers in de toekomst van dit model gebruik gaat maken.

Objectoriëntatie

Het tweede uitgangspunt voor Jini is een totaal objectgeoriënteerde wereld, en een (netwerk)gedistribueerde manier van automatiseren. We konden pas met de ideeën rond deze aanpak concreet gaan werken nadat Java als platform was geaccepteerd. Immers, Java vormt de technologische basis waarop Jini verder bouwt, wetende dat alles wat via de Jini-oriëntatie wordt gemaakt, overal en op elk apparaat kan worden gebruikt, omdat het in Java is geprogrammeerd. Jini is slechts een dun extra laagje programmatuur op de Java Virtual Machine.

In het Jini-concept gaan we ervan uit dat alles wat we in de informatiseringswereld tegenkomen, een 'object' is. Objecten in code kennen we al sinds we de principes van SmallTalk in de praktijk hebben gebracht. Objectgeoriënteerd programmeren is dan ook geen schokkende vernieuwing.

Bij Jini gaan we echter nog een stapje verder: we gaan ervan uit dat alle apparaten 'objecten' zijn: geheugen, printer, camera, DVD, VCR, mobiele telefoons, routers, switches, CPU van een legacy-systeem, PalmPilot, thin client – alles is een object. Nu hebben objecten de eigenschap dat ze met elkaar uitwisselbaar zijn, dat ze met elkaar kunnen communiceren zonder vooraf te weten wat precies hun eigenschappen zijn. Dit idee, die technologie is in Jini verder uitgewerkt.

‘Spontaneous computing’

We spreken bij Jini van ‘spontaneous computing’. Een benadering van het computerprobleem, waarbij ervan uitgegaan wordt dat alles met alles kan gaan communiceren. Ja, zelfs op een goed moment zal willen communiceren, wanneer daar aanleiding voor is. En dit alles zonder dat van tevoren vaststaat: waar, wat, hoe en wanneer. De objecten zullen van het Net gebruikmaken om te communiceren.

Hoe moet je je voorstellen dat je spontaan op het Net kunt communiceren? Wat gebeurt er wanneer je als object wilt gaan communiceren op het netwerk? Wel, je zult aan het netwerk én aan de op het netwerk al aanwezige objecten duidelijk moeten maken dat je er bent. In het Jini-concept noemen we dat ‘spontaneous assembly’: via een ‘agent’ – een intelligent stukje programmatuur – kenbaar maken dat je als object aanwezig bent op het netwerk. Verder vertel je dat je diensten kunt leveren of aanbieden (‘offer services’), of dat je als object diensten kunt verwerken (‘consume services’). En dit geschiedt door het sturen van een ‘discovery package’: een pakketje informatie met eigenschappen van het object, over het netwerk. Alle aanwezige objecten op het netwerk registreren deze gang van zaken en kunnen, indien gewenst, met het nieuwe object communiceren.

Laten we nu eens met een concreet voorbeeld bekijken hoe we ons het een en ander in de praktijk moeten voorstellen.

Stel, je bent in het bezit van een apparaatobject: een PC, die is aangesloten op een netwerk dat gebruikmaakt van de Jini-technologie. De PC staat aan. Stel verder dat je ook een videocamera bezit, die is voorzien van een netwerkaansluiting.

Op het moment dat je de videocamera werkelijk aansluit op het netwerk en de camera aanzet, zal de agent-programmatuur in de camera zich op dat netwerk aanmelden door het verzenden van een ‘discovery package’. Elk aangesloten object – dus in dit voorbeeld: de PC – zal die aanmelding opmerken en dit object als een actief en eventueel bruikbaar object (in ons voorbeeld dus nog steeds een videocamera) in een objectenlijst – een lijst die aangeeft wat voor informatiebronnen op het netwerk aanwezig zijn – opnemen.

Zie je nu als gebruiker van de PC in de objectenlijst plotseling door middel van het verschijnen van een ‘camera-icoon’ de videocamera verschijnen, en wil je er eigenlijk wel gebruik van maken, dan meld je dat aan het object, de camera. De videocamera zal nu op zijn beurt in Java geschreven Jini-programmatuur naar je PC sturen, zodat je de camera kunt gebruiken.

Let wel: de PC heeft die videocamera nog nooit eerder gezien! Ik hoef geen ‘driver’-programmatuur op de PC te laden alvorens ik een en ander kan gebruiken. Spontaan en automatisch wordt op het moment dat ik dat graag wil, programmatuur geladen die ervoor zorg draagt dat ik de videocamera kan gebruiken.

Geef ik aan dat ik de camera niet meer gebruik, door hem bijvoorbeeld gewoon van het netwerk te ontkoppelen, dan wordt dit ook doorgegeven aan het netwerk, en automatisch zal de programmatuur die in mijn PC nodig was om met de camera te

kunnen werken, van mijn systeem worden verwijderd. Dat noemen we binnen de Jini-technologie het 'self-healing disassembly'-proces.

Met Jini worden we dus compleet onafhankelijk van het netwerk, de hardware en de software. Alles kan spontaan met elkaar communiceren en er is een werkelijke 'plug & play'-wereld ontstaan.

Nieuwe mogelijkheden in huis

Jini wordt verder gebruikt om het intelligent functioneren van allerlei apparatuur in huis in de toekomst te waarborgen. Sony en Philips gebruiken in hun Home Audio Video-interface (HAVi) standaard Jini, zodat het volgende scenario eenvoudig kan worden ingevuld.

Stel, je zit op een middag naar het televisieprogramma 'Koken met Sterren' van Cas Spijkers te kijken. Cas is bezig met het bereiden van een schitterend kipgerecht. Het water loopt je werkelijk uit de mond en je krijgt er echt zin in om dat ook te maken. Nu wil het geval dat je 's avonds gasten krijgt en dat gerecht zou perfect als hoofdschotel passen.

Je pakt de TV-afstandsbediening en activeert een klein venstertje op het TV-scherm. Met het bedienen van een paar toetsen geef je aan dat je graag het kipgerecht wilt maken en dat je dit gerecht voor vier personen nodig hebt. De TV bedankt je elektronisch (een tevoren opgenomen boodschapje van Cas) en er wordt een receptbericht (een soort e-mail) gestuurd naar de combinatiemagnetron en naar de koelkast in de keuken.

De combinatiemagnetron ziet in het recept dat enige ingrediënten met een korting kunnen worden gekocht en geeft dit door aan de koelkast. Die kijkt door middel van scanning of alle benodigde ingrediënten aanwezig zijn. Dat blijkt niet het geval. Daarom stuurt de koelkast een bericht naar de lokale Albert Heijn Supermarkt, waarin een bestelling wordt gedaan van de ontbrekende ingrediënten (tevens herinnert het bericht eraan dat er enkele ingrediënten tegen een speciale bonusprijs kunnen worden gekocht). In het bericht staat ook dat de artikelen onmiddellijk nodig zijn.

Nog vóóordat het programma met Cas Spijkers goed en wel is afgelopen en u dus nog steeds rustig in uw stoel zit, gaat de deurbel. Een Albert Heijn-bediende staat aan de deur met de bestelling: de ontbrekende ingrediënten voor het kipgerecht. De bestelling is overigens al elektronisch afgerekend.

Java & Jini = Eenvoud

Java en Jini vormen de fundamenten van een geheel nieuwe, ongelooflijk uitdagende aanpak in informatieverwerkende systemen. De fundamenten voor een uiterst nieuw en modern gebruik van computertechnologie. Een wereld overigens waarin nog wel vele hobbels genomen moeten worden, waar visie en durf voor nodig zijn om met goede resultaten te eindigen. Maar wel een wereld waarin professionalisme hoogtij viert en waarin het, vergeleken met het verleden, van nóg groter belang is om betrouwbare, schaalbare en eenvoudig te beheren, krachtige computersystemen op de achtergrond te hebben om het allemaal mogelijk te maken.

Sun's definitie van het genetwerkte datacenter

De wereld van het traditionele datacenter bestaat uit stabiliteit. Voorspelbaarheid. Discipline. Controle. Deze basiselementen zorgen ervoor dat het datacenter betrouwbaar werkt, dat daardoor de onderneming betrouwbaar en efficiënt werkt, zodat de ondernemingsdoelstellingen gehaald kunnen worden. Het traditionele datacenter werkt erg goed: het is goed doordacht, goed getuned en er zit jarenlange IT-kennis en -ervaring ingebouwd.

Maar er komen veranderingen aan, of we dat nu willen of niet. Veranderingen die worden gestuurd door het Internet. Waar Internet de katalysator voor is. De mensen, de gebruikers willen méér dan wat het datacenter op dit moment kan leveren. Men wil overal en altijd toegang hebben tot informatie. Begrippen als e-Commerce, Web-toepassingen en 'supply chain management' die ondernemingen aan elkaar koppelt, zijn doelstellingen die worden nagestreefd.

Het punt is echter dat woorden die mensen gebruiken om het Internet te beschrijven, dikwijls verboden zijn en in de ban gaan bij de traditionele automatiseerder: dynamisch, ongecontroleerd, niet beveiligd, ja zelfs chaotisch. Oh, gruwel!

Hoe kunnen we nu de voorspelbaarheid en de betrouwbaarheid van het datacenter toch 'de toekomst' laten sturen? Hoe kunnen we op een verantwoorde manier van een datacenter naar een datacenter•com groeien? Een moeilijk en complex probleem, waarvoor Sun Microsystems evenwel een oplossing heeft.

De Informatie en Communicatie Technologie-sector (ICT) staat in de komende jaren voor de uitdaging een balans te vinden tussen een goed, voor de eindgebruiker acceptabel niveau van dienstverlening ('service level') op een voor de onderneming acceptabel kostenniveau.

Onderneming en infrastructuur

De automatiseringsinfrastructuur die binnen de onderneming gedurende de laatste tientallen jaren is opgezet en geëvolueerd, past in een model, in een wereld zonder Internet. Het datacenter – zoals we het hart van deze automatiseringsinfrastructuur noemen – controleerde en bepaalde wat er informatietechnisch gebeurde binnen de onderneming. Het datacenter is voor wat ons betreft meer een begrip dan een fysieke plek. Het datacenter is een combinatie van disciplines, vaste, tevoren gedefinieerde processen en procedures. Niet alleen aan de proceskant is het datacenter voorspelbaar, maar ook aan de invoerkant heeft het traditionele datacenter een hoge mate van voorspelbaarheid: men kent het aantal gebruikers, het aantal transacties staat vast, de verhouding tussen on-line transaction-programma's en andere processen staat vast, we weten tevoren van welk soort apparatuur gebruik wordt gemaakt om met informatie te werken. Hierdoor ontstaat een hoge mate van voorspelbaarheid en een zeer gecontroleerde automatiseringsomgeving tegen zo gunstig mogelijke kosten.

Deze voorspelbare wereld is danig aan het veranderen door de invloed en de massaliteit van het Internet. Letterlijk iedereen kan overal ter wereld op elke willekeurige tijd terecht op het Internet. En dan ook nog met zowat elk willekeurig apparaat. Dit is dus écht 7 dagen in de week, 24 uur per dag, 365 dagen per jaar, en met van alles. De vraag die daarom al snel opkomt, is: “Hoe moet het datacenter reageren op deze veranderende automatiseringsstructuur?”

Het antwoord daarop zal zijn: een combinatie van de voorspelbaarheid van het datacenter met de universele toegang en flexibiliteit van het Internet.

Traditionele basiselementen

De basiselementen waaruit tot nu toe onze datacenter-wereld (glasshouse) bestond, zijn de volgende:

- de toegangsmechanismen – Access Layer – waar wordt vastgesteld hoe de eindgebruikers koppelen met de omgeving;
- de applicaties en middleware-laag – Applications & Middleware –, bestaande uit de toepassingen waar de gebruiker mee werkt;
- het datacenterplatform – Datacenter Platform –, bestaande uit de gehele fysieke infrastructuur

Elk van deze elementen komt met zijn eigen set aan mens-, proces- en productproblemen. Denk hierbij aan: bekwaamheid en vakkundigheid, trainingsprogramma's, implementatieplannen, praktijkervaringen, etc.

| | |
|--------------------------------------|----------------|
| Access Layer | People |
| Applications & Middleware | Process |
| Datacenter Platform | Product |

Het automatiseringsplaatje wordt nog complexer als we ons bedenken dat we enkele jaren geleden een trend zagen, waarbij afdelingen binnen bedrijven aan elkaar werden gekoppeld. Verkoop en productie konden beter worden afgestemd. Medewerkers konden een personeelsinformatiesysteem gaan gebruiken.

Nu vinden we het zelfs vanzelfsprekend dat het bedrijf zich ontwikkelt buiten de eigen bedrijfsgrenzen. Naar toeleveranciers toe, die hun eigen productie willen plannen aan de hand van uw bedrijfsverkoopcijfers. Of klanten die vragen om op het Web gebaseerde systemen met informatie over ondersteuning en andere dienstverlening. Of zakelijke partners die hun bedrijfsplannen willen afstemmen op uw eigen bedrijfsplan.

Plotseling wordt van de IT-afdeling verwacht dat ze de toepassingen en diensten buiten het datacenter gaan onderhouden met dezelfde voorspelbaarheid en betrouwbaarheid als binnen het datacenter traditioneel te verwachten is.

Wat is er nodig voor een nieuwe aanpak?

Gelukkig is onze ICT-industrie veel volwassener geworden dan we enkele tientallen jaren geleden waren. Ik bedoel: we weten wat er nodig is om adequate diensten te kunnen aanbieden, en we worden niet meer geremd door minder goede technologie. We hebben geleerd uit het verleden en weten dat ook de automatiseringswereld niet zo zwart/wit is als we ooit dachten. We hebben geleerd van mainframes en mini's, van een centrale en decentrale aanpak, van PC's met hun mogelijkheden en onmogelijkheden, van netwerken en van het omgaan met eindgebruikers en hún eisen en wensen.

Eisen vanuit het datacenter

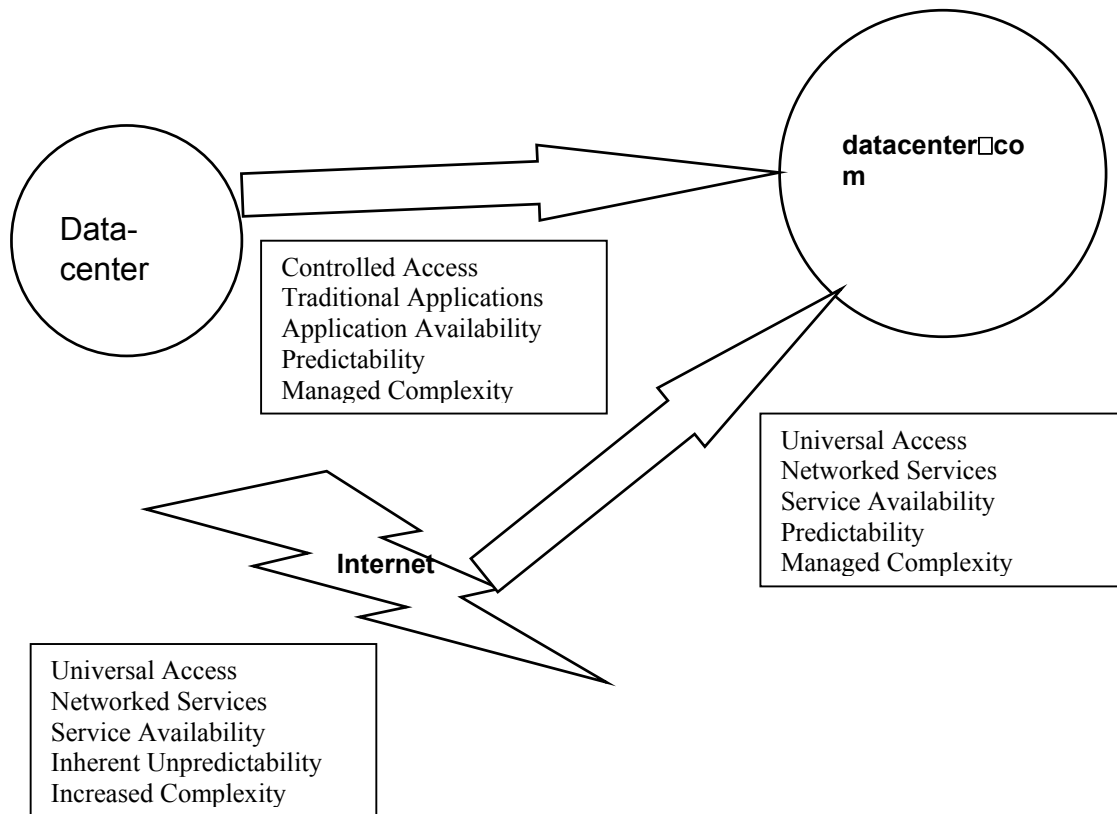
Laten we eens onderzoeken wat de eisen en wensen zijn als we kijken naar een nieuwe aanpak in het datacenter. Naar de combinatie van de oude, bekende waarden en de nieuwe, onbekende eisen in een nieuwe wereld waar onze concurrentiepositie moet worden gewaarborgd en uitgebreid, onder andere door de inzet van informatietechnologie.

1. In het datacenter hebben we te maken met gecontroleerde toegang tot informatie en systemen. Die controle willen we zoveel mogelijk bewaren, zeker nu de gebruikersgroep alleen maar groter wordt door het uitbreiden naar veel meer groepen dan de traditionele gebruikersgemeenschap.
2. We hebben bestaande programmatuur en om een disruptie in de operatie te voorkomen, wil men zoveel mogelijk bestaande toepassingen blijven gebruiken of slechts minimale aanpassingen doorvoeren, gebruikmakend van nieuwe technieken.
3. De beschikbaarheid van de toepassingen mag niet in gevaar komen, maar ook de vraag naar nieuwe toepassingen mag niet meer worden afgedaan met het excuus: "Te druk met onderhoud", of: "Geen budget". Juist met de mogelijkheden die de nieuwe Internet-wereld ons biedt, kan hier goed en verantwoord op worden ingespeeld.
4. Er is behoefte aan voorspelbaarheid. We willen beslissingen kunnen nemen die met een aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid een zekere toekomst waarborgen. Deze uit ervaring opgedane wijsheid moet ook in het nieuwe informatiseringsmodel zoveel mogelijk worden ingebouwd.
5. Tenslotte is er vanuit het datacenter de behoefte om de complexiteit niet alleen te beheren, maar ook zoveel mogelijk af te schermen voor de gebruiker.

Eisen vanuit het Internet

Naast de eisen die we stellen vanuit de ervaring opgedaan in het traditionele datacenter, stelt het netwerk, het Internet, nog een aantal extra voorwaarden aan onze automatisering. De voornaamste hiervan zijn de volgende.

1. Er moet overal en altijd toegang gegeven worden tot gegevens, feiten, informatie. Tevens kan men er niet van uitgaan dat tevoren bekend is van wat voor technologie zowel softwarematig als hardwarematig gebruik zal worden gemaakt om via het Internet de informatie te benaderen.
2. Alle diensten die worden aangeboden, dienen netwerkgeoriënteerd te zijn. Een netwerk staat immers voor gedistribueerde gegevensverwerking.
3. Met het beschikbaar stellen van gegevens via het Internet komt men vanzelf terecht in een omgeving waar 7 dagen per week, 24 uur per dag, 365 dagen per jaar gegevens beschikbaar moeten zijn. Verder betekent het beschikbaar stellen van gegevens dat we moeten zorgen voor korte wachttijden; met andere woorden: redelijke responstijden. Overal ter wereld (de gehele wereld is slechts 1/8 seconde van ons vandaan!) zal men voor het nemen van beslissingen gebruik willen maken van informatie. Overal ter wereld, want tijdzones vervagen, de beschikbaarheidvraag loopt op en alle netwerkgeoriënteerde werkzaamheden worden 'mission critical'.
4. Het Internet heeft onvoorspelbaarheid ingebouwd. Ik kan niet tevoren weten wie zal kijken en waarnaar wordt gekeken. Ook het tijdstip waarop wordt gekeken, is onvoorspelbaar. De hoeveelheid 'kijkverkeer' is nauwelijks in te schatten. Zetten we dit alles af tegen de voorspelbaarheid die we vroeger gewend waren, dan wordt duidelijk dat het zeker niet makkelijk zal zijn op dit probleem adequaat te reageren. Hiervoor is betrouwbare en lineair schaalbare technologie nodig.
5. In het Internet-model neemt de complexiteit alleen maar toe. Technologicomplexiteit, maar ook informatie- en kenniscomplexiteit. De uitdaging voor ons als ICT-professionals is om die complexiteit af te schermen voor de eindgebruiker en het juist zó uitnodigend te maken, dat hij/zij steeds meer, steeds beter en steeds gemotiveerder van de door ons ter beschikking gestelde mogelijkheden gebruik gaat maken.



datacenter•com

In Sun's visie dienen we een nieuwe aanpak van het datacenter te introduceren. Een aanpak die gebruikmaakt van de kennis, kunde en ervaring opgedaan in de voorbije jaren, gecombineerd met de eisen van de automatiseringsbehoeften in het nieuwe millennium. Sun noemt dat het 'datacenter•com'.

In Sun's visie zal het datacenter•com instaan voor: universele toegang, genetwerkte diensten, een hoge servicegraad, het kunnen inspelen op de onvoorspelbaarheid door het aanbieden van een dynamische verwerkingscapaciteit, en tenslotte het beheren en controleren van complexiteit.

Het uiteindelijke doel is om van het datacenter via een •com-tactiek een datacenter•com te maken. Daarvoor moeten de drie basiselementen die al eerder werden genoemd, als volgt worden aangepast.

1. We gaan van een datacenterplatform naar een 'virtueel' datacenterplatform – 'Virtual Model Datacenter Platform'. We gaan van een automatiseringseilandaanpak naar een aanpak waarbij resources, bronnen, altijd en overal gedeeld kunnen worden en waarop altijd een beroep kan worden gedaan vanuit elke toepassing.
2. In dit concept zullen we de programma's, de toepassingen en de middleware zich 'bewust' moeten laten worden van het netwerk – 'Network-Enabled Applications'.

3. Als laatste zullen we aan de toegangskant moeten zorgen voor universele en consistente toegang – ‘Universal Access’. Een toegang waarmee iedere willekeurige – en in essentie naïeve – gebruiker kan omgaan.

| | |
|--|----------------|
| Universal Access | People |
| Network-Enabled Applications | Process |
| Virtual Model Datacenter Platform | Product |

Willen we toewerken naar een virtueel platformmodel, dan moeten we ons realiseren dat de huidige platformarchitectuur niet meer voldoet. De network resources, system resources en storage resources uit het traditionele architectuurmodel zijn weinig flexibel en weinig schaalbaar. Deze bronnen, resources, worden niet ten volle efficiënt gebruikt en het controleren en beheren is uitermate complex en gelimiteerd in functionaliteit.

Wat we eigenlijk nodig hebben voor een datacenter•com, is een geïntegreerde infrastructuur bestaande uit een consistente applicatie-interface en reservoirs van technologie die al dan niet gedeeld kunnen worden gebruikt door een enkele of meerdere applicaties. Met andere woorden: we willen onze middelen, onze technologie dynamisch kunnen inzetten binnen ‘domains’ en zelfs over domains heen.

In grote lijnen komt het erop neer dat we de totale ‘servicegraad’ van het datacenter willen verhogen. Wat in dit concept dus niet betekent dat slechts de responstijden acceptabel dienen te zijn. Uit het voorgaande blijkt immers dat het gaat om een ‘totaal’-ervaring van de eindgebruiker. Een totale ICT-technologie-ondersteuningservaring.

De uitdaging voor de ICT-professional zal zijn, dat het genetwerkte datacenter met de huidige menselijke bezetting opgezet dient te worden, met een hogere graad van dienstverlening, bij lagere budgetten. Verder zal het nodig zijn de bestaande infrastructuur zoveel mogelijk in stand te houden, terwijl toch nieuwe toepassingen, meer complexiteit en nieuwe producten en processen zullen moeten worden toegevoegd.

Sun heeft hiervoor een implementatiemodel opgezet, rekening houdend met alle aspecten die nodig zijn om een genetwerkte wereld te ondersteunen. Sun noemt dat een ‘datacenter•com-oplossing’.

Sun’s datacenter•com-implementatie

Sun heeft nagedacht over het implementeren van een automatiseringsmodel dat het datacenter•com-concept volledig ondersteunt. Dit model bestaat uit drie stappen.

1. Zet een geïntegreerde infrastructuur op met consistente gebruikersinterfaces en informatiebronnen die gedeeld kunnen worden door toepassingsprogrammatuur.
2. Implementeer een model waarbij op dynamische wijze informatiebronnen worden gedeeld. Sun doet dit door het ondersteunen van “domeinen” over het gehele automatiseringsmodel.
3. Centraliseer het beheer. Maak gebruik van gereedschap dat bestaande en toekomstige processen en systemen verantwoord kan beheren.

De codenaam die werd gegeven aan het aan dit model gekoppelde programma, is ‘Genesys’. Genesys is een programma dat Sun’s visie en strategie voor het implementeren van geïntegreerde, genetwerkte datacenterplatforms definieert en concretiseert.

Het bestaat uit een aantal producten en diensten die werden ontworpen om klanten te helpen bij het implementeren, configureren, opereren en beheren van hun enterprise-server- en storage-netwerksystemen.

Waarom is Genesys belangrijk voor klanten?

Alle IT-organisaties staan voor de uitdaging om hoge, verantwoorde serviceniveaus te leveren aan hun eindgebruikers/afdelingen. Dit alles dan wel op een manier waarbij de kosten goed worden bewaakt. Zoals eerder aangehaald: gebaseerd op voorspelbare serviceniveaus en op gedrag dat gekoppeld is aan ‘mission critical’-toepassingen. Zij worden nu geconfronteerd met de nieuwe, onvoorspelbare netwerkwereld waar toegang moet worden verschaft en gegarandeerd op basis van ‘overall, altijd, door iedereen en met alles’.

Genesys is ontworpen om:

1. te helpen bij het leveren van de juiste serviceniveaus aan eindgebruikers;
2. te helpen bij het beheersen van de kosten om genoemde niveaus te bereiken;
3. te voorzien in een flexibele omgeving om meerdere toepassingen tegelijkertijd te verwerken;
4. te helpen bij het afschermen van de eindgebruiker van de automatiseringscomplexiteit.

Infrastructuur

‘Overall, altijd, door iedereen en met alles.’ Dat betekent dat IT-systemen moeten kunnen reageren op ‘pieken’ in de vraag om diensten, die vele malen groter zijn dan we in de traditionele systemen zijn gewend. Toepassingen zullen overigens ook frequenter dienen te worden aangepast dan we gewoon waren. Met andere woorden: er is een enorme behoefte aan het dynamisch kunnen schalen van

systemen bij een onvoorspelbare piekbelasting. Beschikbaarheid is vandaag nog belangrijker dan het ooit geweest is.

Bij de traditionele server- en storage-architectuur, waar het gebruikelijk is om individuele servers te koppelen aan individuele storage-apparatuur als individuele 'kachelpijpen', is het niet mogelijk om evenwichtig de benodigde automatiseringsbronnen te delen tussen verschillende serversystemen. Dit fenomeen, gekoppeld aan het 'één toepassing per server'-model, wat al gedurende tientallen jaren wordt toegepast, resulteert dikwijls in een erg laag effectief gebruik van ter beschikking staande serversystemen.

De onvoorspelbaarheid vraagt om het meer 'dynamisch' toekennen van automatiseringsbronnen. Genesys voorziet in een behoefte waarbij in het geval van plotselinge piekbelastingen zowel pro-actief (waar de IT-organisatie extra bronnen kan toekennen aan toepassingen waarvan verwacht wordt dat ze groeien) als reactief kan worden geschaald.

De praktijk

Om de eindgebruiker een modern, acceptabel serviceniveau te kunnen garanderen, moet de infrastructuur voldoen aan bepaalde niveaus.

- Performantie & Schaalbaarheid
- Beschikbaarheid
- Resource & System Management
- Interoperability
- Beveiliging

Hoe bepaal je nu hoe hoog het serviceniveau moet zijn? Welke automatiseringsinfrastructuur je moet bouwen om een serviceniveau te garanderen dat zo hoog ligt, dat niemand kan klagen? En dat bij acceptabele kosten?

Mission Critical

Voor het maken van een verantwoorde afweging rond het serviceniveau kan worden gekozen voor het indelen van de bedrijfsprocessen in drie groepen.

- Task Critical
- Business Critical
- Mission Critical

Task Critical betekent dat het ongemakkelijk is wanneer de infrastructuur voor die soort applicaties niet werkt. Maar er is geen man overboord wanneer bepaalde taken even niet kunnen worden uitgevoerd. Vervelend, ja, maar geen ramp. Denk hierbij bijvoorbeeld aan file & print-serving.

Business Critical zijn processen die invloed hebben op de voortgang van businessprocessen binnen de onderneming. Een mooi voorbeeld hiervan is e-mail. We zijn niet volledig afhankelijk van e-mail om onze producten te verkopen of te maken. Valt de infrastructuur uit en kunnen we er geen gebruik van maken, dan is

dat zeker erger en vervelender dan bij Task Critical, maar het heeft geen negatieve gevolgen voor onze bedrijfsvoering.

Mission Critical daarentegen zijn die processen, die bij wegvallen tot gevolg hebben dat productie en verkoop stilvallen en het voortbestaan van de onderneming in gevaar komt.

Wat is nu een goede balans tussen servicegraad en kosten?

We zouden kunnen stellen dat Mission Critical in ieder geval gewaarborgd dient te zijn. En om te bepalen wat Mission Critical is, moet naar het proces binnen de onderneming worden gekeken. Bent u voor uw productie bijvoorbeeld volledig afhankelijk van het vervaardigen van rapporten op een professionele manier, dan zijn tekstverwerking en printing niet Task Critical, maar Mission Critical. Op deze manier wordt het iets eenvoudiger een balans te bepalen en een verantwoorde beslissing te nemen ten aanzien van de hoogte van de investeringen met betrekking tot het niveau van de service.

Het complexe van deze afweging is de trend dat alle processen binnen een genetwerkte onderneming als Mission Critical kunnen worden gekenschetst. Immers, in de genetwerkte onderneming dient 7 dagen per week, 24 per dag, 365 dagen per jaar de informatie beschikbaar te zijn, omdat grenzen in plaats en tijd vervagen. We zullen met de beslissingen die we nu nemen, toekomstgericht moeten denken en geen blokkades moeten inbouwen die ons uiteindelijke totaalmodel, op termijn, verstoren.

Huidige automatiseringslandschap

Kijken we naar het huidige automatiseringslandschap, dan valt op dat er een zeer complex geheel is ontstaan, waarbij allerlei verschillende soorten technologieën en de toepassing daarvan hebben gezorgd voor een niet op elkaar afgestemde architectuur.

We werken met mainframes aan de bovenkant in het automatiseringslandschap. In het midden wordt gebruikgemaakt van servers en vaak nog van minicomputers. En aan de onderkant, bij de afdelingen en op het bureau van de gebruiker, vinden we PC's of PC-achtige serversystemen. Er is geen sprake van intelligente netwerken. Een zeer complex landschap dat resulteert in hoge kosten om het totale serviceniveau acceptabel te houden.

Een goed uitgedachte, integrale IT-architectuur kan veel van de problemen (en dus kosten) wegnemen. Immers, zo'n architectuur is minder complex en brengt veel minder operationeel risico met zich mee. Operationele eenvoud is het doel om naar te streven. Operationele eenvoud brengt meer flexibiliteit en verkleint het risico op calamiteiten.

Sun concentreert zich op een eenvoudige, samenhangende architectuur om Performantie & Schaalbaarheid, Beschikbaarheid, Resource & System Management, Interoperability en Beveiliging te kunnen garanderen op de gewenste niveaus.

Infrastructuurelementen

Laten we de infrastructuurelementen eens aan een nader onderzoek onderwerpen om een concreet inzicht te krijgen in Sun's strategie.

Performantie & Schaalbaarheid

Performantie is in dit kader het zich op een voor de eindgebruiker acceptabele manier gedragen van de applicatie. Sun maakt zelf geen applicaties, maar zorgt ervoor dat door een intensieve samenwerking met bedrijven die wel toepassingen bouwen, of die elementen bouwen die de basis voor toepassingen vormen (denk bijvoorbeeld aan databases). Door het beter begrijpen van Sun's architectuur zijn zij in staat efficiënte toepassingen te bouwen.

Schaalbaarheid is hier een hoofdstuk apart. Door het kiezen voor een Sun-platform kan men ongelimiteerd elementen aan het automatiseringsplatform toevoegen zonder de complexiteit van de oplossing te vergroten.

Alle systemen, en zelfs onderdelen van Sun-systemen, dragen bij tot een lineaire, dynamische en voorspelbare aanpassing van de kracht die nodig is om het serviceniveau tegen acceptabele kosten te verhogen. En dat is nodig als je zeker wilt zijn dat een net opgestarte verkooppromotiecampagne goed ondersteund gaat verlopen.

Beschikbaarheid

Beschikbaarheid van het informatiesysteem voor de gebruiker hangt onder meer af van het ten dienste staan van 'pools of resources', reservoirs met bronnen van technologie waar het zowel om processortechnologie als om storage-technologie gaat. Sun gebruikt daarvoor systeemdomeinen en intelligentie opslagtechnologie.

Verder is beschikbaarheid ook gekoppeld aan een eenvoudige, gebruiksuitnodigende gebruikersinterface. Een interface die is gebaseerd op netwerkgebruik, overal en altijd.

Resource & System Management

Resource & System Management is een bijzonder belangrijk onderdeel van de totale strategie. Een belangrijk onderdeel, omdat een effectief management van systemen en systeemonderdelen een directe relatie heeft met de hoogte van de kosten.

We onderscheiden hier twee modellen die in de huidige automatisering worden toegepast als Resource & System Management-benadering: het 'centrale model' en het 'gedistribueerde model'.

Resource & System Management-modellen

| | Centrale model | Gedistribueerde model |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 | Single point of system management | Multiple points of system management |
| 2 | Efficient resource utilization | Underutilized & replicated resources |
| 3 | Centralized service level management | Component management |
| 4 | Lumpy acquisition model | Incremental acquisition model |
| 5 | Proprietary environment | Open environment |

Het doel van de Sun-strategie is de drie eerste elementen van het centrale model te combineren met de twee laatste elementen van het gedistribueerde model.

Een centraal punt voor systeemmanagement is veruit te prefereren boven verschillende punten van systeemmanagement. Het is eenvoudiger, operationeel beter te bedienen en geeft een concentratie van kennis, kunde en ervaring.

Een centrale omgeving staat bekend om het effectieve gebruik van systeemelementen. Systemen worden tussen de 80% en 90% benut. Vergelijken we dat met gedistribueerde systemen, dan is een bezettingsgraad van gemiddeld zo'n 20% geen uitzondering.

Wanneer we centraal het serviceniveau, de beschikbaarheid van applicaties kunnen beheren en niet bezig zijn met het beheren van componenten, 'dingen' op afstand, zal ons dat veel kosten en moeite sparen.

Bij een centrale omgeving is geen dynamische en flexibele platformaanpassing mogelijk. Het toevoegen of vervangen van elementen is kostbaar en zal zeker niet kunnen gebeuren zonder de operatie te onderbreken.

Bij een traditioneel centraal model met een mainframe is er altijd sprake van een 'proprietary'-omgeving, terwijl bij een gedistribueerd model volgens een 'open' model wordt gewerkt. Wat bijvoorbeeld prijsvoordelen heeft door de concurrentie. Bovendien garandeert het een grotere keuze in producten en diensten.

Sun kiest daarom voor 'the best of both worlds': een combinatie van elementen uit een centrale aanpak met elementen uit een decentrale aanpak om een optimale servicegraad en kostenbalans te verkrijgen.

Zo reduceren we de managementkosten, reduceren we de operationele kosten, laten we de servicegraad toenemen, brengen we de kosten van producten en diensten naar beneden én zorgen we voor een snellere en daardoor goedkopere en kosteneffectievere implementatie.

Interoperability

Interoperability, het kunnen samenwerken met anderen, is een belangrijk element in Sun's benadering. De wereld verandert niet van de ene dag op de andere van zwart in wit, of omgekeerd. We werken in een heterogene systeemomgeving met mainframes, mini's en PC-systemen op het bureau. We werken in een wereld met verschillende besturingssystemen: UNIX, NT, Windows en eigen, gesloten besturingsprogrammatuur. Willen we de voorwaarden scheppen om servicegraad en kosten in een betere balans te brengen, dan is het van groot belang om in onze strategie, tactiek en implementatie rekening te houden met die heterogene omgeving, en producten te ontwikkelen die daarin prima opereren.

Beveiliging

Tenslotte Beveiliging, Security. Last but not least. Beveiliging is een belangrijk element om de toegang van de gebruikers verantwoord te regelen. Geïntegreerde gebruikerstoegang hangt af van interoperability en security. De gebruiker moet zonder veel hinder te ondervinden verzekerd zijn van beveiligde toegang via voor hem/haar standaard directory services. Verzekerd zijn van goede autorisatiemiddelen, beveiligde en indien nodig gecodeerde gereedschappen.

Server Consolidatie

In het kader van betere beheersbaarheid vormt server consolidatie een belangrijk onderdeel van het datacenter•com concept. De combinatie van de concept benadering en een aantal unieke eigenschappen van de Sun apparatuur hebben mij het idee doen opvatten een zelfstandig hoofdstuk aan server consolidatie te wijden.

Serverconsolidatie

De oplossing voor kostenbeheersing en minder complexiteit

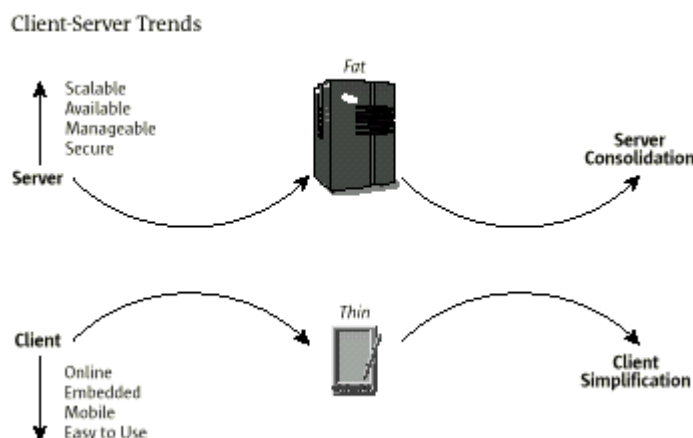
Waarom, zo zou men zich kunnen afvragen, staat 'serverconsolidatie' tegenwoordig zo in de belangstelling bij veel ICT-managers?

Dat heeft te maken met historie, met het feit dat gedurende de laatste tien tot twintig jaren een behoorlijke verandering heeft plaatsgevonden in de opzet van de ICT-infrastructuur van veel organisaties als het gaat om het gebruik van gedistribueerde open-computersystemen. Vóór die tijd kenden we eigenlijk alleen mainframe-systemen die vooral werden gebruikt voor het automatiseren van grote bedrijven.

Die mainframes hebben door de jaren heen bewezen betrouwbare en voorspelbare partners te zijn. Zij zijn gedurende tientallen jaren geëvolueerd naar systemen met betrouwbare, professionele gereedschappen die de IT-professionals gebruiken voor beheer, verantwoorde afstemming en systeemadministratie, samen met de procedures en processen opgezet rond de automatisering binnen de ondernemingen.

Toch werd in de jaren tachtig overgestapt naar een gedistribueerd computermodel. De prijs/prestatieverhouding kwam voor de minicomputer zodanig gunstig te liggen, de computerkracht nam zodanig toe en de fysieke omvang van de systemen nam zodanig af, dat het voor individuele afdelingen mogelijk werd eigen systemen aan te schaffen. In het begin waren deze afdelingssystemen relatief eenvoudig te onderhouden en te beheren. Bovendien konden door het gebruik van relatief snel te installeren applicatiepakketten snelle acties worden uitgevoerd om de automatiseringsachterstand, waar veel bedrijven tegenaan keken, weg te werken.

Met deze gedistribueerde aanpak werd meer computerkracht bij de mensen gebracht, die dat ook direct nodig hadden. Afdelingen werden daardoor zelfstandiger, overleg met een centrale computerafdeling werd minder nodig en iedereen kon opereren in een 'vrijheid, blijheid'-cultuur.



Bij de opkomst van de hiervoor beschreven trend realiseerden zich slechts weinigen wat voor hoge kosten het beheer van een complexe gedistribueerde

omgeving met zich bracht. Een gedistribueerde omgeving waar de verspreiding van serverhardware en -programmatuur snel en ad hoc, als het ware 'direct van het schap' had plaatsgevonden.

Een en ander heeft geresulteerd in de situatie van vandaag, waarbij bij vele ondernemingen op afdelingsniveau honderden – hier en daar wel duizenden – kleine, onderbezette computers te vinden zijn. Er zijn systemen bij waarvan men het bestaan niet eens meer kent. Er zijn databases die in grootte, in aantal en in complexiteit zijn gegroeid. Daarbij komen nog kwesties als netwerken, het delen van informatie, de integratie met centrale toepassingen en databases, systeembeheer, backup & recovery, ja zelfs het gebruik van fysieke locaties. Het is dus niet zo gek te constateren dat de aandacht van veel IT-afdelingen vandaag de dag gericht is op het verbeteren van de totale automatiseringssituatie.

Het is daarom ook niet vreemd dat men binnen bedrijven de overvloed van systemen wil aanpakken. Hoe? Zoals een studie van de Gartner Group aantoonde, overwegen vele grote ondernemingen het ongecontroleerd verspreiden van serversystemen aan te pakken om de toenemende kosten in de hand te houden. Men kiest voor: serverconsolidatie.

Anders gezegd: serverconsolidatie is de eerste stap naar een meer verstandige, efficiënter en flexibeler inzet van IT, die een hoger dienstenniveau levert voor het gehele bedrijf. Bij consolidatie worden toepassingen, databases en andere diensten samengebracht op minder, veel betrouwbaarder servers. Hierdoor neemt de IT-complexiteit af, worden de beheerkosten minder en kan het bedrijf zijn informatie en informatiebronnen beter beheren.

Het consolidatiefenomeen zelf wordt nog eens versterkt door het grote aantal vernieuwingen in functionaliteit voor gedistribueerde systemen. Er worden steeds grotere databases, meer gebruikers en vaak krachtiger toepassingen per systeem ondersteund. Fabrikanten en consultants vergaren meer kennis en krijgen steeds meer ervaring binnen het totale consolidatieproces.

Meerlaagse client-server computing is nog steeds een essentieel onderdeel van vele toepassingen op de huidige computersystemen. Ik durf zelfs te beweren dat de huidige, moderne manier van automatisering verder gedistribueerd is dan wat we tot nu toe in onze industrie hebben gezien. Ondanks het feit dat het erop lijkt dat we weer een beetje terugkeren naar het gecentraliseerde ontwerp en beheer van vroeger. Sun's idee met betrekking tot 'Webtop computing in the Enterprise' loopt hier parallel aan. Ook alle softwareontwikkelaars gaan die kant op: zij ontwikkelen voor een meerlaags-gedistribueerd computermodel, het beste model als het gaat om een maximale flexibiliteit voor de eindgebruiker, terwijl het beheer centraal wordt geregeld.

We zien in toenemende mate dat afdelingshoofden en gebruikers samen met IT-professionals tot de conclusie komen, dat het opnieuw centraliseren en consolideren van bepaalde taken van onschatbare waarde is. Afdelingen van verschillende bedrijfsonderdelen trekken weer samen op met de IT-afdeling, wat dikwijls resulteert in een veel betere inzet van middelen, met als gevolg een verlaging van kosten en een vermindering van de complexiteit.

Het nut van serverconsolidatie

Een aantal marktonderzoekers schat dat tussen de 50% tot 75% van hun klanten een vorm van serverconsolidatie binnen hun organisatie plannen. De redenen voor hun besluit verschillen per organisatie, maar dit zijn de voornaamste.

- **Beter beheer.** Bij de mate waarmee de organisaties groeien, wordt het beheer van ongelijksoortige informatie en automatiseringssystemen steeds moeilijker. Groei door samenvoegingen en acquisities, en de moeilijkheden bij het samenvoegen van verschillende culturen en computerarchitecturen maken het probleem erger.

Met serverconsolidatie kan het IT-management het aantal verschillende hard- en softwareplatformen waarmee ze te maken krijgen, verminderen en daardoor procedures en processen beter standaardiseren en hercentraliseren. Dit alles zal leiden tot hogere serviceniveaus voor de organisaties.

- **Efficiënter gebruik van automatiseringsbronnen.** Onderzoek heeft uitgewezen dat bij gedistribueerde systemen de bezettingsgraad dikwijls niet meer dan 20% bedraagt. Zelfs bij grote, goed beheerde systemen wordt uitgegaan van genoeg overcapaciteit in verwerkingsruimte om een piekperiode te kunnen opvangen. In ieder geval kan worden gesteld dat onderbezetting een kolossaal negatieve uitwerking heeft op de 'Total cost of ownership'.

Het doel van serverconsolidatie is automatiseringsbronnen zodanig te beheren, dat een betere bezettingsgraad en een beter beheer over automatiseringsbronnen wordt verkregen.

- **Beter gebruik van vakkundigheid.** Bij het gebruik van gedistribueerde systemen moeten veel gebruikers een dubbelrol vervullen: als systeembeheerder én hun normale werk doen. Een taak die ze maar zelden, voor wat het IT-deel betreft, effectief en met voldoende kennis en kunde kunnen uitvoeren. Wanneer echter systemen worden geconsolideerd en weer centraal worden beheerd, zal een ervaren automatiseringsdeskundige veel beter ongelijksoortige systeemplatformen samenbrengen en beheren als ware het één naadloze omgeving. In organisaties die hebben 'geconsolideerd', zijn minder systeembeheerders nodig, terwijl managers hen dikwijls van een zuiver routinematige taak kunnen inzetten bij ontwikkelwerk.
- **Verbeteren van beschikbaarheid.** Terwijl onderbezetting een algemeen voorkomend verschijnsel is in gedistribueerde omgevingen, hebben ook veel organisaties systemen die dusdanig belast worden, dat het de systeemcapaciteit te boven gaat. Dat leidt tot slechte responstijden en systeemleegloop. Bovendien zullen er, wanneer er ontwikkeld en getest wordt op hetzelfde systeem als waarop de productie plaatsvindt, twee groepen met tegenstrijdige belangen werken. Immers, de ontwikkelaars zullen het systeem tot het uiterste willen testen, terwijl voor de productie een zo stabiel mogelijke omgeving moet worden gecreëerd. Met serverconsolidatie wordt het mogelijk

om te plannen hoe toepassingen met dezelfde belangen dienen te worden gecombineerd op specifieke systemen.

- **Verantwoord gebruik van ruimte.** Hoewel het vreemd mag lijken, kan beperkte beschikbaarheid van vloeroppervlak voor een aantal organisaties een probleem 'minder' betekenen. Het beheer van slechts één plaats voor het opstellen van servers is een beter gebruik van middelen: zoals een geconditioneerde ruimte en een efficiëntere inzet van het personeel.
- **Besparing door schaalvergroting.** Er zijn verschillende manieren waarop organisaties, door het gebruik van consolidatie, een besparing door schaalvergroting bewerkstelligen. Een geconsolideerde omgeving heeft hierin een leidende in plaats van een volgende rol. Een voorbeeld: IT-groepen kunnen meer automatiseringsbronnen beheren met minder personeel. Verder zijn er in een geconsolideerde omgeving ook nog andere besparingen mogelijk, wanneer gebruik wordt gemaakt van 'open' systeemtechnologie. Duidelijke voordelen die een open systeem geeft, zijn een eenvoudiger inkoopbeleid of de mogelijkheid om systeemonderdelen uit te wisselen voor relatief weinig kosten en zonder lange levertijden. Verder zijn er door systeemconsolidatie dikwijls mogelijkheden om goedkoper softwarelicenties te verkrijgen.

Er zijn ook minder hard te kwantificeren voordelen bij consolidatie. Die voordelen zijn dan te vinden in de snellere groei van een organisatie, een hogere effectiviteit of een beter langer-termijnbeleid. D.H. Brown Associates stelt zich op het standpunt dat bedrijven die consolidatie overwegen, niet alleen naar de besparing in kosten moeten kijken, maar ook naar de toegevoegde waarde die deze consolidatie voor hun bedrijf betekent. Immers, bedrijven die consolideren, kunnen sneller reageren op hun groei, die groei is beter te beheren, er kunnen sneller applicaties binnen de gehele onderneming worden geïmplementeerd, er worden sneller op het Internet en op het WWW gebaseerde e-Commerce-toepassingen ontwikkeld, en toepassingen waarbij in essentie door afdelingen moet worden samengewerkt, worden efficiënter ingevoerd.

Welke soort consolidatie?

Volgens de Gartner Group kan serverconsolidatie op één van drie manieren worden aangepakt: logisch, fysiek of een combinatie van deze twee, die 'rationele consolidatie' wordt genoemd. Laten we ze een voor een maar eens in beschouwing nemen.

Logisch

Bij logische consolidatie worden de fysieke systemen nog steeds gedistribueerd opgesteld, maar zijn de procedures en processen gestandaardiseerd en worden ze binnen de gehele organisatie gebruikt. Dit soort consolidatie is relatief eenvoudig en veilig te gebruiken, maar heeft de minste potentie voor kostenbesparing. Kostenbesparingen komen vooral van een beter beheer van bedrijfsmiddelen en van

mogelijkheden tot het inzetten van consistente administratieve toepassingen binnen de gehele organisatie.

Fysiek

Fysieke consolidatie doet precies wat het zegt: systemen worden bij elkaar gebracht in één serverruimte. Het aantal servers dat men moet beheren, blijft gelijk, en de kostenbesparing komt van het beter en efficiënter kunnen inzetten van het personeel, een hoger serviceniveau, eenvoudiger uitvoeren van backups & restores, en een beter beheer van middelen en beveiliging.

Rationele consolidatie

Bij de combinatie van 'logisch' en 'fysiek' – oftewel rationele consolidatie – worden de gedistribueerde toepassingen plus dienstverlening gecombineerd op een kleiner aantal servers. Het is een ingewikkelder onderneming, maar de beloning is dan ook aanzienlijker. Kostenbesparing – waarvan de schattingen tussen de 25% en 75% liggen – is te vinden in een beter beheer van bedrijfsmiddelen en het uitschakelen van systemen die niet noodzakelijk zijn, en voorts in een besparing op personeel, in lagere onderhoudskosten en minder verschillende besturingssystemen die moeten worden ondersteund.

META Group splitst rationele consolidatie op in drie delen: data consolidation, consolidatie van dezelfde toepassingen en consolidatie van gemixte toepassingen. Net als bij de Gartner Group-splitsing lijkt het er ook hier op dat, hoe ambitieuzer het consolidatieproject is, de besparingen des te groter zijn. De uitdaging voor IT-management is daarom: het ontwikkelen van een strategie waarbij de grootste besparingen worden verkregen bij een zo eenvoudig mogelijk systeem.

Het opzetten van een strategie

Wanneer men gaat consolideren, kan men een aantal fasen onderscheiden. Die fasen gaan van een beschouwing van de totale zakelijke bedrijfsdoelstellingen tot aan tactische planning en implementatie. Bedenk wel dat het in elk geval verstandig en beter is, voordat u binnen het gehele bedrijf consolidatie gaat 'uitrollen', eerst met een klein project te beginnen.

Consolidatie is een complex proces, het is gedeeltelijk kunst en gedeeltelijk wetenschap. Organisaties die in het verleden al eens serverconsolidatie hebben uitgevoerd en daardoor wat ervaring hebben opgedaan, zullen u aanbevelen om klein te beginnen en het proces in fasen op te delen. En ofschoon de te nemen stappen van consultant tot consultant verschillen, komt het in grote lijnen op het volgende scenario neer.

Duidelijke bedrijfsdoelstellingen definiëren

Ten eerste moeten organisaties, door te kijken naar hun bedrijfsdoelstellingen, duidelijk definiëren wat ze voor hun bedrijf van consolidatie verwachten. Die verwachtingen zouden de volgende kunnen zijn.

- Het inzetten van nieuwe of aangepaste toepassingen, sneller, voor minder kosten en met meer betrouwbaarheid.
- De organisatie tijdiger van beter onderbouwde informatie voorzien.
- Het verbeteren van de tevredenheid van de gebruikers met betrekking tot de dienstverlening van de computerafdeling resp. het computercentrum.
- Het verlagen van de beheerkosten, inclusief hardware, software en managementkosten.
- Het verbeteren van de totale effectiviteit van de IT-organisatie: betere dienstverlening tegen minder kosten.

Als de bedrijfsverwachtingen/doelstellingen eenmaal zijn bepaald, kunnen ondersteunende technische doelstellingen worden opgesteld. Die kunnen bijvoorbeeld zijn: breng de 'Total Cost of Ownership' (TCO) naar beneden, verlaag de kosten verbonden aan replicatie, verlaag de kosten doordat minder grote systemen hoeven te worden gekocht, verlaag de kosten voor het onderhoud van programmatuur door bijvoorbeeld minder releases te hoeven ondersteunen.

Sun's recept voor succesvolle proefprojecten:

- begin met één essentieel gebied;
 - kies een architectuur;
 - laat snel vooruitgang zien;
 - besteed aandacht aan organisatorische problemen;
 - documenteer behaalde successen en wat werd geleerd;
 - plan en rechtvaardig grotere projecten.
-

Inventarisatie van automatiseringsmiddelen

De eerste tactische stap bij serverconsolidatie is om uw automatiseringsmiddelen te inventariseren. Deze stap kan moeilijk en tijdrovend zijn, maar om zo duidelijk mogelijk het financieel voordeel van consolidatie te kunnen berekenen, is het van het grootste belang om precies te weten welke hardware (alles, van geheugenmodulen via disksystemen tot servers), besturingssystemen met hun revisieniveaus, databases, speciaal ontwikkelde programmatuur en standaard in pakketten geleverde programmatuur, er allemaal wordt gebruikt op elk voor consolidatie in aanmerking komend gebied.

Capaciteitsstudie

Als eenmaal is vastgesteld wát men bezit, kan worden vastgesteld wélke servers (type en aantal) in aanmerking komen voor het eerste proefproject. Hiervoor komen vooral systemen in aanmerking, die uit stabiele configuraties bestaan en waarvan het gebruik en de prestaties goed worden begrepen. Op deze manier is men ervan verzekerd dat compatibele servers en toepassingen worden geconsolideerd.

Om er verder zeker van te zijn dat een dienstverleningsniveau wordt bereikt, dat voldoet aan het prestatieniveau (of boven het prestatieniveau uitreikt) van vóór de consolidatieslag, is het van belang om operationele en prestatiekenmerken van de te consolideren systemen te kennen. Men moet bijvoorbeeld ook problemen rond downtime, batch job windows, disaster recovery scenarios, backups, concurrent users en responstijden van elk te consolideren systeem kennen.

Ontwikkelen en voorstellen van het plan

Het document met het voorstel tot consolideren en het consolidatieplan dient informatie te bevatten uit de inventarisatie van automatiseringsmiddelen en van de capaciteitsstudie, en moet voorts aanbevelingen voor de configuratie van de consolidatieserver doen. Meestal bevat dit plan een TCO-studie die is gebaseerd op aankoopkosten van apparatuur en software, afschrijvingen, operationele kosten en andere door de gebruiker te specificeren kosten, die uiteindelijk de basis vormen om de verschillende oplossingen te kunnen vergelijken. Daarnaast dient het plan een tijdschema te geven met betrekking tot de implementatie.

Consolidatie

Er zijn bedrijven die zelf beschikken over de expertise om het proefproject van de serverconsolidatie uit te voeren. Maar er zijn ook veel bedrijven die een consultancyfirma zoeken met expertise op het gebied van enterprise-servers, opslagsystemen, systeemprogrammatuur, netwerken en databases.

Consultancyfirma's zullen in staat moeten zijn te helpen bij het ontwikkelen van betrouwbaarheids- en prestatietesten voor de geconsolideerde systemen. Ze moeten advies kunnen geven met betrekking tot systeemontwikkel- en systeembeheergereedschappen, ze moeten het personeel trainen op het gebied van consolidatie en u op de hoogte houden van de resultaten die andere, soortgelijke klanten hebben bereikt.

De keuze van een platform

Voor een goede beoordeling van platforms en partners in het kader van een consolidatieproject is het van belang dat u vooral op twee zaken let. Welke technologieën worden er geboden? Gaan deze samen met uw visie op de door u gewenste consolidatie? Doordat consolidatie neerkomt op verplaatsing van applicaties en services naar een kleiner aantal machines, is het belangrijk dat het gewenste platform krachtige oplossingen ondersteunt, die aan de volgende vereisten voldoen.

Schaalbaarheid

Als u over de flexibiliteit wilt beschikken om zonder problemen gebruikers, gegevens en applicaties toe te voegen, moet het platform van uw keuze schaalbaar zijn. Met een schaalbaar platform kunt u de processor-, geheugen- en I/O-capaciteit snel en eenvoudig uitbreiden. Bovendien moet er op uw servers één besturingssysteem draaien. Ondersteuning, netwerk- en systeembeheer worden hierdoor

vereenvoudigd en de netwerktopologie kan dan snel worden aangepast aan veranderende zakelijke omstandigheden.

Beschikbaarheid

Het serverplatform dat u voor de consolidatie kiest, moet niet alleen de hoogste prestaties leveren, maar dient ook te voldoen aan uw verwachtingen wat betreft 'uptime' en applicatiebeschikbaarheid. Zodra er meer applicaties en services draaien op minder systemen, is het nog belangrijker dat 'downtime' – zowel de geplande als de onvoorziene – tot een absoluut minimum wordt beperkt.

Zorg voor een systeem waarvan de werking niet door slechts één ongerijmdheid kan worden verstoord én kies voor een configuratie met redundantie zonder evenwel de complexiteit en de kosten verder op te voeren. Kies technologie waarmee u op elk gewenst moment veranderingen kunt aanbrengen, waarmee u systeemconfiguraties kunt aanpassen zonder de werking van applicaties te verstoren. Overweeg systemen die met domeinen werken, een uniek kenmerk van Sun-servers. Zo voorkomt u dat problemen in een deel van de server van invloed zijn op bedrijfskritische applicaties die zich elders op de server bevinden.

Resource Management

Het succes van de voorgenomen consolidatie valt of staat met een efficiënt beheer van resources. Het ideale consolidatieplatform biedt systeembeheerders de mogelijkheid processen en applicaties te koppelen aan de processors van een domein of systeem, en aldus te beheren. Aan de besturingsomgeving dient een 'fair-share scheduler' te worden toegevoegd, die erop toeziet dat elke applicatie over de juiste hoeveelheid systeemresources kan beschikken. Kijk uit naar technologie waarmee u, zo nodig, resources van elders op het systeem kunt 'lenen' en waarmee u het systeem vanaf elke netwerklocatie kunt beheren. Het ultieme doel van veel bedrijven is natuurlijk grootschalige consolidatie, liefst ondernemingsbreed. In de meeste gevallen betekent dit consolidatieprojecten op drie niveaus: werkgroepen, servers en de onderneming. Daarom is het van groot belang dat u samenwerkt met een leverancier die over een zo breed mogelijke, op- en neerwaarts-compatibele productlijn beschikt.

De productlijn moet interoperabiliteit waarborgen met zowel Windows NT (eindgebruikers) als OS/390 in het datacenter. Daarnaast moet er sprake zijn van de hoogst mogelijke flexibiliteit en dient de hierboven besproken technische functionaliteit beschikbaar te zijn, op midrange en high-end niveau. Voorts is een schaalbare en robuuste besturingsomgeving noodzakelijk, zodat de consolidatie op alle niveaus wordt ondersteund.

Bij een evaluatie van potentiële consolidatiepartners kijkt u niet alleen naar hun product- en technologieaanbod, maar ook naar hun opstelling als partner, die duidelijk van 'betrokkenheid' moet getuigen. Levert het bedrijf een geïntegreerde productlijn? Doen er zich geen discontinuïteiten voor in hardware- en

softwareaanbod? Is er sprake van gewaarborgd investeringsrendement door gegarandeerde compatibiliteit, nu én in de toekomst? Kan er gebruik worden gemaakt van aantrekkelijke inruilprogramma's?

Beleidsmatige aspecten van serverconsolidatie

In de mondiaal georiënteerde zakelijke wereld van vandaag zijn veranderingen aan de orde van de dag. Serverconsolidatie leidt eveneens tot fundamentele veranderingen, namelijk een totaal andere kijk op IT én ingrijpend veranderde beheerprocessen. Voor afdelingen betekent dit vaak, dat zij bepaalde 'resources' moeten opgeven, hetgeen zich vertaalt in personeelsinkrimping, budgetverlaging en het gevoel de controle te zijn kwijtgeraakt.

De technische aspecten, hoewel complex, leiden doorgaans nauwelijks tot verstoring van de dagelijkse activiteiten in de organisatie. Beleidsmatige kwesties hebben echter vaak een verborgen machtsstrijd tot gevolg, die tot vertraging of zelfs ontsparing van het project kan leiden. Tegen deze achtergrond is het van cruciaal belang dat het hoger management vanaf het allereerste begin betrokken is bij het consolidatieproces en het ook duidelijk zichtbaar steunt.

Bovendien is het de taak van het consolidatieteam en/of de 'team champions' om iedere groep duidelijk te maken wat de voordelen van serverconsolidatie zijn. Voordelen zijn onder meer: focussen op kernactiviteiten, verbeterde serviceniveaus, lagere kosten, sneller inspelen op behoeften van gebruikers, en consistentie en betrouwbaarheid. Veel bedrijven melden zelfs dat, zodra de consolidatie eenmaal een feit is en de gebruikers zelf de voordelen ervaren, de relatie tussen de IT-afdeling en andere afdelingen een stuk beter wordt. Door iedereen bij het proces te betrekken – IT, afdelingshoofden, eindgebruikers –, verzekert u zich van input en algehele acceptatie. En bijgevolg van succes tijdens het consolidatieproces.

Sun maakt het verschil: technologieën

Sun beschikt over een scala van baanbrekende technologieën ter ondersteuning van consolidatiestrategieën.

Schaalbaarheid

Met een naadloos op elkaar aansluitend productaanbod en het schaalbare besturingssysteem Solaris biedt Sun ongeëvenaarde schaalbaarheid en investeringsbescherming. De capaciteit en de performantie kunnen worden opgevoerd zonder dat u de onderliggende infrastructuur hoeft aan te passen en zonder dat de complexiteit toeneemt. Uit tests is gebleken dat het Solaris-besturingssysteem zodanig schaalbaar is, dat zelfs bij 64 processors nauwelijks aan performantie wordt ingeboet.

Beschikbaarheid

De Reliability, Availability, Serviceability-functionaliteit (RAS) van Sun-servers is onovertroffen. Voorbeelden daarvan zijn hot-pluggable componenten, automatisch systeemherstel, bewaking op afstand en controle over het CPU-vermogen. Andere belangrijke technologieën zijn Dynamic Reconfiguration (DR) en Alternate Pathing (AP). Met DR kunnen systeemkaarten worden toegevoegd aan, of worden verwijderd uit een actieve server zonder de werking van het besturingssysteem of van gebruikersprogramma's te verstoren. En dankzij AP kunnen I/O-processen op een actieve server – zonder herstart – worden omgeleid naar een ander pad zonder verlies van gegevens.

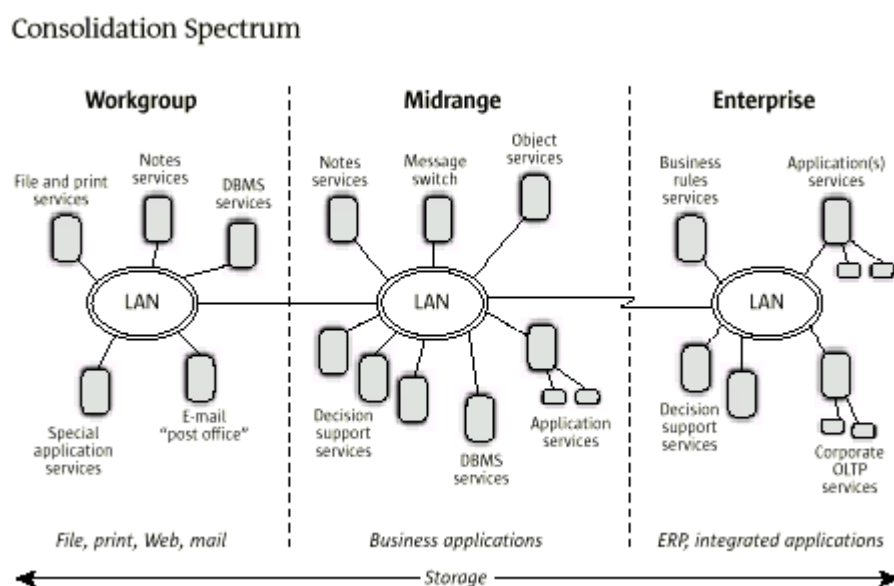
Resource Management

De Resource Management-functies van Solaris verzekeren u van het hoogst haalbare rendement op uw serverconsolidatie-investering. Solaris Resource Manager is een Resource Management-tool en fair-share scheduler waarmee beheerders – al naargelang de behoeften van individuele gebruikers en groepen – een resource-allocatiebeleid kunnen formuleren, zelfs voor pieksituaties. De Resource Manager ondersteunt ook administratieve taken en resource-planning. De processor sets van Solaris, eveneens een Resource Management-functie, maken het mogelijk een aantal processors exclusief toe te wijzen aan één of meer applicaties. Systeembeheerders kunnen de performantie verbeteren door processen te koppelen aan een set processors binnen een domein of een compleet systeem.

Sun maakt het verschil: producten

Werkgroepservers

Bedrijven die een consolidatie op werkgroepniveau overwegen, willen services doorgaans van een groot aantal Windows NT-servers migreren naar een kleiner aantal betrouwbaarder UNIX-servers. Daarvoor heeft Sun de Project Cascade-technologie beschikbaar. Met deze technologie kunnen Windows NT-netwerkservices – waaronder directory-, beveiligings- en authenticatiefuncties, file & print sharing – worden geïmplementeerd in de Solaris-omgeving. Het gevolg is dat Solaris-servers, naast of in plaats van NT-servers, belangrijke functies in lokale NT-netwerken kunnen overnemen. Werkgroepen bestaan vandaag de dag vaak uit honderden of zelfs duizenden gebruikers die allemaal toegang moeten hebben tot bedrijfskritische applicaties, zoals groupware en messaging, e-Commerce, databases en ERP-toepassingen. De werkgroepoplossingen van Sun zorgen ervoor dat dit mogelijk wordt en voldoen bovendien aan de hoogste eisen op het vlak van performantie, schaalbaarheid, beschikbaarheid, interoperabiliteit en kostenbesparing.



Midrange-systemen

De midrange-systemen van Sun beschikken over het vermogen en de capaciteit om als consolidatieplatform te fungeren voor afdruk-, bestands-, database- en messaging-applicaties. Daarnaast zijn ze ook geschikt voor veeleisende, bedrijfskritische applicaties, zonder noemenswaardig aan performantie in te boeten. Onlangs heeft Sun bijvoorbeeld midrange-systemen met 8 en 16 processors getest. Op deze systemen draaiden tegelijkertijd veeleisende applicaties voor transactieverwerking en voor ondersteuning van de besluitvorming; toch bleef het performantieverlies beperkt tot minder dan 1%.

Enterprise-systemen

Sun's Enterprise 10000-systeem is de enige server in de IT-branche met dynamische domeinpartitionering, wat als het ware resulteert in op zichzelf staande servers op een server. Centraal in het dynamisch-domeinontwerp staat systeemschaalbaarheid: de processor-, geheugen- en I/O-capaciteit kan probleemloos en transparant worden uitgebreid, en dit vertaalt zich direct in een toename van de algehele systeem-, gebruikers- en applicatieperformantie. Partitionering, zoals vooral toegepast op mainframes, maakt het mogelijk met uiterst flexibele processor- en geheugenconfiguraties te werken, die op hun beurt het beheer van resources en de beschikbaarheid verbeteren.

Intelligent Storage Network

Eveneens uniek voor Sun is de 'netwerkcentrische' benadering van gegevensopslag, waardoor een einde wordt gemaakt aan zogeheten informatie-eilanden. Het Intelligent Storage Network zorgt voor een virtuele verbinding tussen servers en de opslagvoorzieningen. Daarbij krijgen applicaties de benodigde opslagresources toegewezen, zonder dat deze gebonden zijn aan één bepaalde server. De schaalbaarheid is zo goed als onbegrensd, waardoor gegevens kunnen worden gedeeld waar dat nodig is. Omdat het Intelligent Storage Network volgens het 'bouwsteen'-principe werkt, kan de opslagcapaciteit op elk gewenst moment worden uitgebreid. Daarom ook sluit het Intelligent Storage Network zo mooi aan op een consolidatieproject.

Ten slotte

Ik gaf aan het eind van het datacenter•com hoofdstuk reeds aan dat Sun's apparatuur een aantal unieke eigenschappen bevat die de implementatie van het concept een extra dimensie geven.

Bij de implementatie van server consolidatie kan met het gebruik van Sun apparatuur een eigenschap worden toegepast die uniek is te noemen bij server systemen: Dynamische Systeemdomeneinen. Het volgende hoofdstuk tracht u een nauwkeurig inzicht te geven in dit fenomeen.

Dynamic System Domains

Sun's definitie van een Unieke Systeem Aanpak

De wereld van het traditionele datacenter is danig aan het veranderen. De wereld die bestond uit stabiliteit, voorspelbaarheid, discipline en controle is danig aan het veranderen. Deze basiselementen zorgen ervoor dat het datacenter betrouwbaar werkt, dat daardoor de onderneming betrouwbaar en efficiënt werkt, zodat de ondernemingsdoelstellingen gehaald kunnen worden. Het traditionele datacenter werkt erg goed, het is goed doordacht, goed getuned, er zit jarenlange IT-kennis en -ervaring ingebouwd.

Maar er komen veranderingen aan, of we dat nu willen of niet. Veranderingen die worden gestuurd door het Internet, veranderingen waar Internet de katalysator voor is. De mensen, de gebruikers willen méér dan wat het datacenter op dit moment kan leveren. Men wil overal en altijd toegang hebben tot informatie. Zaken als e-Commerce, Web-toepassingen, 'supply chain management', die ondernemingen aan elkaar koppelen, zijn uiteindelijke doelstellingen die worden nagestreefd.

Hoe kunnen we ervoor zorgen dat bij het voortdurend toenemen van de vraag naar automatiseringsdiensten, binnen de gehele onderneming, de beschikbaarheid van die diensten kan worden gegarandeerd?

Om snel op veranderingen in de hard- en softwarebeschikbaarheid te kunnen reageren, is het van belang systeembronnen te kunnen partitioneren. Immers, dan worden flexibiliteit, beschikbaarheid en betrouwbaarheid op een niveau gebracht, daadwerkelijk gebruikt, en bovendien bekend binnen de 'mainframe'-wereld.

Sun past op haar Ultra™ Enterprise™ 10000-server een partitioneringstechnologie toe, die ongekend is in de UNIX®-wereld: de Dynamic System Domains. Hierbij is het mogelijk een individueel Enterprise 10000-systeem logisch onder te verdelen in 'meerdere' systemen of als het ware 'alleen staande' servers. Elk Dynamic System Domain is logisch zelfstandig en wordt afgezonderd van andere domains in het systeem, en wel zodanig, dat uiteindelijk een zeer goed beveiligde omgeving ontstaat voor het simultaan verwerken van verschillende geïsoleerde processen.

Dynamic System Domains – op vele manieren te gebruiken

De meest in het oog springende voordelen van dynamische partities zijn de volgende.

- Minder onderhoudskosten.
- Betere mogelijkheden met betrekking tot flexibele inzet en het beheren van de server(s).
- Betere beveiliging voor 'mission critical'-toepassingen.

Wat betekent dit nu in de dagelijkse praktijk, kan men zich afvragen. Laten we daarom een aantal voorbeelden geven, die de veelzijdige inzet van Dynamic System Domains illustreren.

- **Multiple Environments.** Bij de opzet van de meeste computer-sites worden aparte servers ingericht voor ontwikkeling, testen en productie. Voordeel van deze opzet is dat ontwikkelwerk separaat van productiewerk kan worden uitgevoerd. Maar wanneer de behoeften veranderen, doen afzonderlijke servers evenwel afbreuk aan het flexibel kunnen inzetten van de automatiseringsbronnen. Dikwijls is het in zo'n situatie nodig om bestaande systemen uit te breiden, hetgeen een dure oplossing is.
- **Afdelingssystemen.** Eén enkele server uitgerust met Dynamic System Domains (bijvoorbeeld een Sun Enterprise 10000) kan door verschillende afdelingen worden gedeeld, waardoor de totale beheerkosten lager zullen zijn dan in een situatie met verschillende serversystemen. Wanneer de automatiseringsbehoeften veranderen, kunnen de systeempartities dynamisch worden aangepast, zonder dat individuele projecten worden aangetast.
- **Serverconsolidatie.** Dynamic System Domains zijn een uitstekend middel om het aantal serversystemen, dat moet worden beheerd, terug te brengen. Voordelen zijn een eenvoudiger beheer door het gebruik van slechts één systeemconsole, meer en uitgebreidere RAS-kenmerken (Reliability, Availability, Serviceability), een ongeëvenaarde flexibiliteit bij het toekennen van bronnen aan een Dynamic System Domain of een aparte 'server'. Deze eigenschap is natuurlijk een groot voordeel wanneer de toepassingen veranderen, wanneer zich piekbelastingen voordoen en het snel kunnen inzetten van de benodigde computerbronnen van groot belang is.
- **Gedeelde I/O- of netwerkfuncties.** Een domain kan zo worden geconfigureerd, dat specifieke I/O-apparaten of -functies worden beheerd. Zo'n domain kan worden gedeeld met andere domains zonder dat de beveiliging van het domain in gevaar komt. Een high-end tape device kan worden toegewezen aan een domain, of dynamisch worden geschakeld naar een ander domain dat het apparaat nodig heeft voor het maken van een back-up. Dit soort flexibiliteit is dikwijls onmogelijk bij traditionele, onafhankelijke serversystemen, omdat dan fysiek kabels dienen te worden omgeplugd.
- **Software migratie en –upgrades.** Dynamic System Domains kunnen worden gebruikt bij het naar een hoger niveau brengen van toepassingen. Een typerend voorbeeld is het upgraden van een besturingssysteem, een databaseomgeving of nieuwe eindgebruikertoepassingen. De software kan geheel worden uitgetest voordat het in productie wordt genomen.
- **Configureren voor benodigde bronnen.** Het gebruik van Dynamic System Domains geeft een ongekennde flexibiliteit bij het gebruik van programma's die speciale wensen hebben ten aanzien van het gebruik van systeembronnen. Projecten die zich teveel bronnen toedelen, waardoor andere projecten in gevaar komen, worden binnen de hun toegestane System Domain gehouden.

Toepassingen die niet gebouwd zijn op het gebruik van schaalbaarheid, kunnen worden verwerkt in aparte, geïsoleerde System Domain-kopieën, die gelijktijdig kunnen werken.

- **Meerlaagse applicaties.** Er zijn toepassingen die een drie-lagenstructuur kennen (three-tiered). In dit soort programmatuur is de functionaliteit in segmenten verdeeld. Denk maar aan ERP-toepassingen (Enterprise Resource Planning), waarbij dikwijls een desktopclient, een applicatieserver en een databaseserver worden gebruikt. Grote datawarehouse-toepassingen bestaan dikwijls uit kleinere data marts. Dynamic System Domains kunnen hier worden gebruikt, behalve op de desktop, zodat een consolidatie wordt verkregen met een goede performantie en een eenvoudiger beheer.
- **Internet-firewall.** Dikwijls wordt een aparte en fysiek gescheiden server in datacenters gebruikt als een Internet-firewall. De aankoop- en onderhoudskosten zijn relatief hoog. Bovendien wordt zo'n server vaak ver onder zijn capaciteit gebruikt, wat nog eens extra kosten met zich brengt. Met het gebruik van domains kan dynamisch worden ge(re)configureerd, zodat een juiste afstemming op de vraag kan worden aangeboden.
- **Data mining.** De meeste data mining-toepassingen sturen gegevens over het netwerk van de ene database naar de andere. Resultaat: druk op de totale communicatiesnelheid en mogelijk een oorzaak voor een flessenhals in het netwerk. De in de Enterprise 10000 toegepaste Gigaplane-XB Interconnect-technologie geeft een ongekende oplossing voor het intensieve gebruik van data mining-toepassingen. Door het configureren van twee aparte Enterprise 10000 domains – één voor de bron-database, één voor de doel-database –, kunnen gegevens worden verwerkt met een snelheid aanmerkelijk hoger dan de 100BaseT van het netwerk.

Hoofdkenmerken en de voordelen daarvan

In de tabel worden de hoofdkenmerken, en de voordelen van die hoofdkenmerken, van de Sun Ultra Enterprise 10000 Dynamic System Domain-technologie weergegeven.

| Kenmerken | Voordelen |
|--|---|
| Door de flexibiliteit van domains kan een Enterprise 10000-server worden gedeeld door verschillende projecten of | Lagere beheerkosten, eenvoudiger capaciteitsplanning, eenvoudiger systeemadministratie. |

afdelingen.

| | |
|--|---|
| Totale afscherming van programmafouten uit andere domains. | 'Mission Critical'-toepassingen zullen niet worden beïnvloed door programma's die in andere domains werken. |
| Domains kunnen dynamisch worden aangemaakt, aangepast en opgeheven door een enkel System Service Processor-managementsysteem (SSP). | Betere mogelijkheden om de server te beheren, meer flexibiliteit in het beheer, efficiënter gebruik van systeembronnen, betere algehele systeembeschikbaarheid. |
| Meerdere onafhankelijke domains. | Het equivalent van meerdere systemen in één UNIX-server, kleiner benodigd vloeroppervlak. |
| Geen afhankelijkheid van fysieke locatie-processor boards. | Systeembeheerder heeft uitgebreider en flexibeler beheer over de systeemconfiguratie. |
| Dynamic Reconfiguration van System Domains. | Het datacenter kan beter reageren op veranderingen in automatiseringsbehoeften van de onderneming. |
| Voor het reconfigureren van domains is geen systeemherstart nodig. | Geen uitval van productie. |
| Verschillende versies van Solaris kunnen tegelijkertijd werken. | Domains kunnen worden gebruikt om nieuwe OS-releases te testen. |
| Speciale hardware ter ondersteuning van domains is in het ontwerp van de Enterprise 10000 opgenomen. | Geen extra kosten voor het gebruik van domains. |
| Interdomain-communicatie voorziet in een zeer snelle communicatie tussen domains onderling; vooral de implementatie van de Gigaplane-XB interconnect zorgt daarvoor. | Betere prestatie van Internet-firewalls en datamining-communicatie. |

Enterprise 10000 domain-implementatie

Domains verlaten zich op zowel hard- als software die specifiek voor de Ultra Enterprise 10000 is ontworpen. De implementatie van de Enterprise 10000 Gigaplane-XB interconnect (een crossbar interconnect-systeem) maakt volledig op zichzelf staande partitionering mogelijk. De Dynamic-reconfiguratieprogrammatuur maakt het mogelijk om bij actieve systemen domain-modificaties aan te brengen.

De hardwaretechnologie die door de Enterprise 10000 wordt gebruikt, heet 'Domain Filtering'. Deze Domain Filtering bepaalt welke systeemborden met elkaar gegevens mogen uitwisselen over de Gigaplane-XB-interconnectie. In een systeem waarin geen aparte systeemdomains zijn geconfigureerd, mag elk geïnstalleerd systeembord met elk ander systeembord informatie uitwisselen. Wanneer evenwel meer dan één domain actief is, beperkt Domain Filtering de communicatie tussen de verschillende domains. Met andere woorden: het is niet mogelijk dat gegevens van buiten een domain de afgeschermd domain kunnen bereiken. Deze restrictie voorkomt op effectieve wijze dat programmafouten van de ene domain de andere

domain(s) beïnvloeden. Binnen een domain zullen systeemborden gegevens uitwisselen over de Gigaplane-XB-interconnectie, met het voordeel van een zeer hoge bandbreedte. En verder is het van belang te bedenken, dat Domain Filtering geen merkbare performantiehandicap oplevert.

Als aanvulling op de beschreven hardware-innovaties voor het gebruik van domains zorgt Sun Microsystems' Dynamic Reconfiguration (DR) voor nog een extra dimensie van de dynamische aspecten van het gebruik van domains. DR is geavanceerde programmatuur die het voor de systeembeheerder mogelijk maakt de configuratie van de Enterprise 10000 dynamisch te veranderen. Tijdens dit veranderingsproces blijft het gehele systeem doorwerken, zonder dat de gebruikers iets merken van het veranderingsproces. Het Solaris-besturingssysteem gebruikt DR om systeembronnen toe te voegen, te veranderen of af te sluiten binnen verschillende domains, terwijl het totale systeem gewoon blijft doorwerken. Het nettoresultaat van deze toegepaste technologie is directe partitioneringsflexibiliteit, waarbij het systeem altijd kan worden aangepast aan veranderende behoeften zonder dat de beschikbaarheid voor gebruikers in gevaar komt.

Een systeem in een systeem

Elke Enterprise 10000 kan tegelijkertijd meerdere domains ondersteunen. Elk van deze domains is in essentie 'een systeem in een systeem'; dat wil zeggen: elk domain heeft zijn eigen kopie van Solaris en de daarbijbehorende systeembronnen. De Enterprise 10000 is ontworpen om gelijktijdig 16 domains te kunnen ondersteunen.

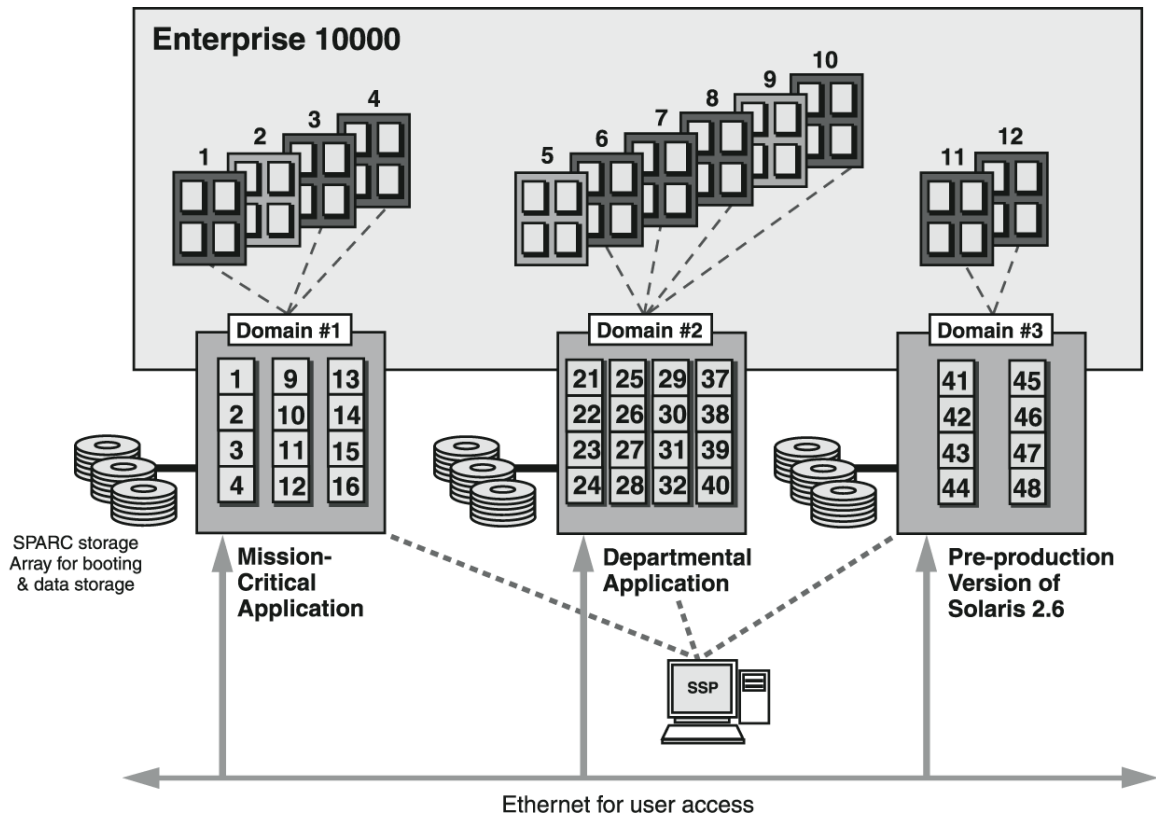
De basis van een systeemdomain wordt gevormd door één systeembord, dat bestaat uit processors, geheugen en I/O-koppelingen. Elk domain wordt bestuurd door zijn eigen kopie van Solaris, heeft een eigen unieke naam, een eigen disk om van op te starten, diskinterface, geheugen, CPU's, netwerk- en interconnecttoegang. Hierdoor ontstaat een volledige en functioneel onafhankelijke partitie.

Voorbeeld van partitieflexibiliteit

In onderstaand voorbeeld heeft Domain #1 12 processors, waarop een 'Mission Critical'-toepassing wordt verwerkt onder Solaris 2.5.1. De performantie van dit productiedomain kan niet worden aangetast door andere domains in het systeem. Ook softwarefouten en de meeste hardwarefouten in andere domains hebben geen invloed op dit domain.

Domain #2 heeft 16 processors die een afdelingsapplicatie bedienen. Gezien het feit dat deze domain geheel op zichzelf staat, wordt de performantie van dit domain gegarandeerd en niet beïnvloed door andere domains binnen het systeem. Dit domain heeft een eigen opstartdisk en netwerkaansluiting.

Domain #3 wordt gebruikt om een per-productie-versie van Solaris 2.6 uit te testen. Dit is een 8-processorpartitie om het besturingssysteem, voordat het in productie gaat, uit te testen.



Voorbeeld van partitieflexibiliteit

Error Protection door middel van domains

Een domain is geheel afgeschermd van elke programmafout die in een ander domain plaatsvindt. Tot deze programmafouts behoort ook bijvoorbeeld een Solaris 'panic condition'. Verder zullen de meeste hardwarefouten die in een domain optreden, geen invloed hebben op het functioneren van een ander domain. Wanneer bijvoorbeeld een processor of een geheugencomponent in een domain stukgaat, zal een ander domain daar geen last van (hoeven te) ondervinden. De enige storing die invloed heeft op meerdere domains, is een defect dat ontstaat in hardwarecomponenten die door alle domains worden gedeeld.

Domain-configuratie

Ofschoon Dynamic System Domains zijn ontworpen om eenvoudige en flexibele configuratiemogelijkheden te bieden voor een breed scala van toepassingen, zijn het zorgvuldig plannen van de automatiseringsbronnen en de mate van beschikbaarheid van de site een waarborg voor optimaal gebruik van domains. Om een voorbeeld te geven: het mag duidelijk zijn dat het vooraf zorgen voor voldoende periferie en geheugen, die voor het uitvoeren van automatiseringstaken benodigd zijn, het uitgangspunt dient te vormen voor een verantwoorde implementatie. Een systeem uitgerust met alternate pathing zal de periferieapparatuur met twee verschillende systeemborden verbonden hebben. Om zo'n opgezet alternate path te gebruiken, dienen de twee systeemborden in hetzelfde domain te worden geconfigureerd om voor de gevraagde en verwachte redundancy te zorgen. Tot slot dient te worden

opgemerkt dat, omdat partities zelfstandige systeementiteiten vormen, elk domain zijn eigen opstartdisk en netwerkaansluiting nodig heeft.

De domain-grootte wordt slechts beperkt door het aantal geconfigureerde systeemborden. Een domain kan bestaan uit slechts één systeembord of uit alle systeemborden van een configuratie. Een systeembord kan tegelijkertijd door slechts één domain worden gebruikt

Domain-management

De System Service Processor (SSP) is de managementconsole waarmee de domains worden geactiveerd en gecontroleerd. Door het geven van dynamische reconfiguratiecommando's, door gebruik te maken van een grafische interface of een commandoregelstructuur op het SSP kan de systeembeheerder dynamisch domains aanmaken, veranderen of opheffen. Om dit te bewerkstelligen, wijst de systeembeheerder één of meer systeemborden aan een domain toe. Dit alles zonder dat de eindgebruikers worden gestoord. Solaris start op in het nieuwe domain en is op deze manier onmiddellijk beschikbaar.

Elk domain heeft zijn eigen unieke naam en wordt daarom door SSP herkend als een totaal onafhankelijk systeem. SSP-programmatuur geeft zo'n systeem grafisch weer en maakt het mogelijk op een grafische en simpele manier zowel systeembronnen als het gehele Enterprise 10000-systeem te beheren.

Verder is het mogelijk om domains via een remote access-console (een bedieningsconsole op afstand) te beheren. Met nadere woorden: de systeembeheerder hoeft niet zelf op de serverlocatie aanwezig te zijn. De computerruimte waar de server zich bevindt, kan kilometers verwijderd zijn van de plek waar de systeembeheerder zich bevindt.

Een belangrijk voordeel – momenteel alleen beschikbaar op de Sun Ultra Enterprise 10000 – is de System Domain-faciliteit. Deze functie brengt de in de mainframe-wereld zo bekende betrouwbaarheid en veelzijdigheid naar de UNIX-wereld. Met de mogelijkheden van eenvoudig te configureren partities voor een breed scala van toepassingsgebieden. Hierdoor wordt een omgeving gecreëerd, waarbij de totale automatiseringskosten worden beperkt, waarbij een beter serverbeheer en betere flexibiliteit worden verkregen, én een verbeterde beschikbaarheid voor de kritische bedrijfsfuncties.

[tekst achterflap:]

“•COM-ming the World”

De implementatie van een visie: •COM-ming the World, het concretiseren van Visie en Concepten.

Hans Appel is inmiddels zo'n 30 jaar actief in de automatisering. Na zijn elektronicaopleiding hield hij zich eind jaren zestig bezig met de bouw en het programmeren van hybride analoge/digitale computersystemen.

Begin jaren zeventig trad Hans Appel in dienst van Sperry UNIVAC, een bedrijf dat zich bezighield met ontwerp, bouw en verkoop van mainframe-computersystemen. Na verschillende functies op het gebied van systeemprogrammering te hebben vervuld, deed hij aan het eind van de zeventiger jaren zijn eerste stappen in de wereld van de marketing.

Begin jaren tachtig, met de opkomst van de kantoorautomatisering, ging Hans Appel werken bij WANG, een bedrijf dat toentertijd zeer innoverend was in het gebruik van computers en computertechnologie binnen de kantooromgeving. Bij WANG vervulde hij verschillende functies binnen de marketingdiscipline.

Eind jaren tachtig stapte Hans Appel over naar Apple Computer, een bedrijf dat de wereld wilde veranderen. Een bedrijf, ook, met een zeer eigen visie op het gebruik van computertechnologie door iedereen. Apple was jarenlang een voorbeeld voor continue en grensverleggende innovatie. Ook hier was marketing het credo van Hans Appel.

Sinds 1996 werkt Hans Appel bij Sun Microsystems Nederland B.V. Sun is één van de weinige IT-bedrijven waar het ontwerp van silicon tot eindproduct nog binnen dezelfde onderneming plaatsvindt. Het is een bedrijf waar de koppeling 'mens & technologie' een belangrijke plaats inneemt, naast het op de markt brengen van zeer professionele IT-technologie.

Hans Appel: "Ik heb twee vakken: technologie en marketing. De combinatie van die twee gebieden vormt een geweldige uitdaging. Het 'bij'-blijven op deze twee dynamische terreinen is een enorme motivatie om te excelleren." Dit is inmiddels weer zijn vijfde boekje.

4 Dr. Warren Bennis is Distinguished Professor of Business Administration bij de University of Southern California. Hij geeft al meer dan 40 jaar advies aan de Top Fortune 500-bedrijven op het gebied van leiderschap. Hij is adviseur geweest van diverse presidenten (Kennedy, Johnson, Carter en Reagan). Zijn klassieke publicatie is: "Leaders: The Strategies for Taking Charge". Zijn meest recente boek is: 'Organizing Genius: The Secrets of Creative Collaboration'.