



thema

De afgelopen jaren is de belangstelling voor applicatie integratie sterk toegenomen. In dit artikel geven de auteurs inzicht in de diverse varianten (B2C, EAI, B2C) die er in het applicatie integratie landschap te onderkennen zijn, de beschikbare ingrediënten en werkwijze voor een succesvolle oplossing.

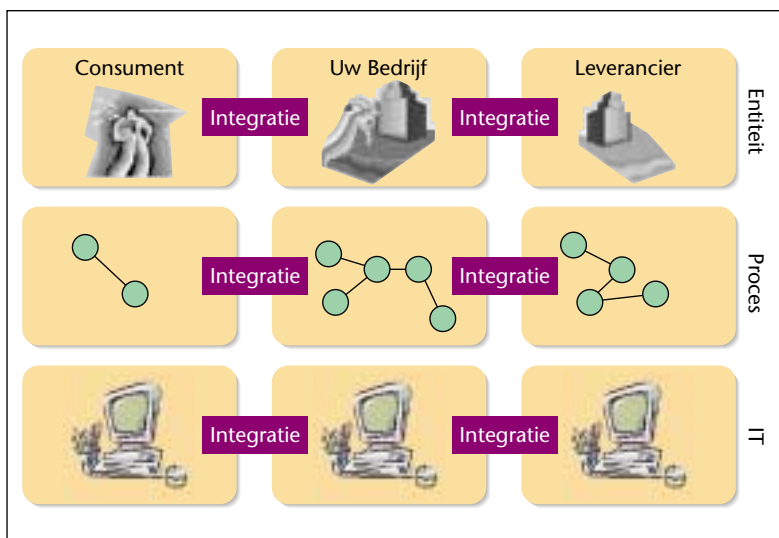
# Is middleware nog steeds noodzaak?

## Grote impact webservices op bedrijfs- en IT niveau

De behoefte om nieuwe, meer flexibele oplossingen te implementeren en steeds meer te integreren met systemen van klanten en partners zonder het goede van alle bestaande, veelal bedrijfskritische systemen te verliezen, is essentieel. Het gevolg: een hausse aan nieuwe technologieën: applicatieservers à la J2EE en .Net, integration brokers en webservices met afkortingen als XML, UDDI en SOAP overspoelen de CIO van een willekeurige organisatie. De groeiende belangstelling voor applicatie integratie is te verklaren door een verandering in inzicht over bedrijfsvoering waarin een organisatie niet meer als losstaande entiteit beschouwd wordt, doch als geïntegreerd onderdeel in het ecosysteem van klanten, leveranciers en partners (zie figuur 1).

Deze integratie in het ecosysteem geeft mogelijkheden voor kostenbesparing, bijvoorbeeld door het invoeren van een bestelling rechtstreeks door de klant te laten uitvoeren in plaats van het overtypen van een fax door een eigen medewerker, het genereren van extra omzet, een snellere time-to-market, een actueler aanbod, minder voorraad, verhoging van de kwaliteit van de geboden producten, een grotere klanttevredenheid en het uiteindelijk hieruit voortvloeiende concurrentievoordeel.

**ANALOGIE** Neem als voorbeeld de bloemist in het dorp. Tot op heden moest hij zeer vroeg zijn bed uit om 's ochtends vroeg zijn producten in te kopen bij de dichtstbijzijnde bloemenveiling. Velen in deze bedrijfstak, waaronder Bloemenveiling Aalsmeer, kwamen tot de conclusie dat dit anders moet kunnen. Zowel het aanbod als het verwerken van bestellingen en levering moet via het Internet kunnen worden aangeboden. Om te beginnen is integratie van de systemen van de verschillende partijen essentieel. De bloemist moet weten welk aanbod er is vanuit de telers, wat de betreffende producten kosten, hoe snel het kan worden geleverd en in welke samenstelling. Het gaat om de uitwisseling van gegevens uit tal van verschillende systemen en de uiteindelijke presentatie daarvan. De telers moeten hun aanbod via elektronische bestanden aan zowel de veilingen als groothandelaren kunnen aanleveren. Ergens in de keten moeten er tevens plaatjes aan worden toegevoegd om de producten te kunnen tonen aan de klant, in dit geval bloemist. Vervolgens moeten nog de logistieke en financiële aspecten worden verwerkt om het model te kunnen laten werken.



FIGUUR 1. Het ecosysteem

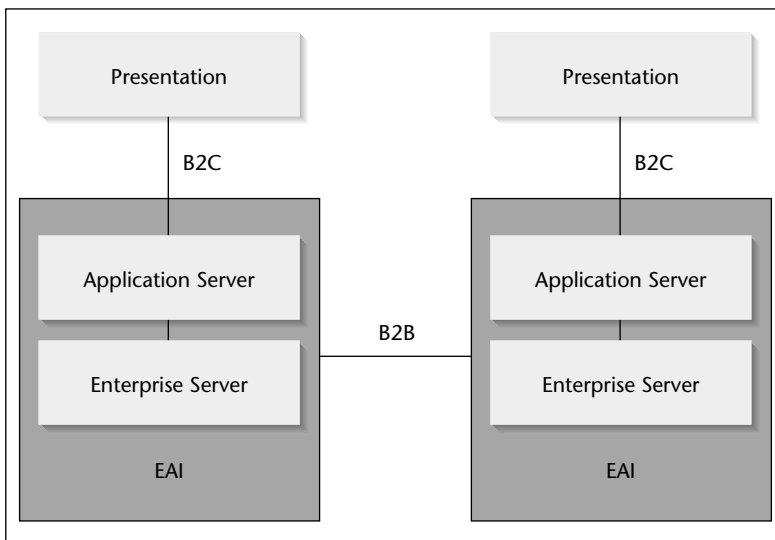
Op bedrijfsprocesniveau vergt het behalen van genoemde voordelen de integratie van de bedrijfsprocessen binnen een entiteit en tussen de entiteiten onderling. Dat impliceert vervolgens ook de integratie van de applicaties, die het bedrijfsproces ondersteunen, binnen een IT-entiteit en tussen de IT-entiteiten onderling. Kortom: applicatie integratie.

**VARIANTEN** Binnen het landschap van applicatie integratie kan een drietal soorten 'varianten' worden onderscheiden op basis van de visie van multi-tier client/server architectuur:

- Integratie met de klant (business-2-consumer);
- Integratie tussen applicaties van een entiteit (enterprise applicatie integratie);
- Integratie met leveranciers en partners (business-2-business).
- In de visie van de multi-tier client/server architectuur wordt op IT niveau tenminste een drietal fysieke lagen onderkend<sup>1</sup>. Dit is schematisch weergegeven in figuur 2.

De client-laag bevat de presentatieloga van de applicatie. Deze presentatie kan gerealiseerd worden met een traditionele programmeertaal en kan worden getoond in een traditionele Grafische User Interface (GUI). Dit is mogelijk via internettechnologie in bijvoorbeeld een webbrowser, met iMode technologie in een mobiele telefoon, of in een Personal Digital Assistant. Aan de andere kant van het spectrum bevindt zich de enterpriseserver-laag, die enerzijds de gegevensverzameling van de applicatie beheert en anderzijds de bestaande (legacy) systemen. Ook systemen die als gevolg van samenwerkingsverbanden, fusie- en overnamepartijen binnen de scope van de IT organisatie zijn gekomen, bevinden zich logisch gezien in deze laag. De applicatieserver-laag vormt de brug tussen de client-laag en de enterpriseserver-laag door het herbergen van de applicatieloga. Deze applicatieloga werkt zowel ontsluitend naar de enterpriseserver-laag als faciliterend aan de client-laag.

**INGREDIËNTEN** Bij applicatie integratie dient, ongeacht de situatie, standaard een aantal basis ingrediënten te worden ingevuld: transport, syntax, semantiek en presentatie. Transport betreft de methode waarmee een bericht van zender naar ontvanger wordt verplaatst. Dit kunnen standaard transportprotocollen als het HyperText Transfer Protocol (HTTP) voor het verzenden en opvragen van internetpagina's of het File Transfer



FIGUUR 2. Multi-tier Client/Server Architectuur

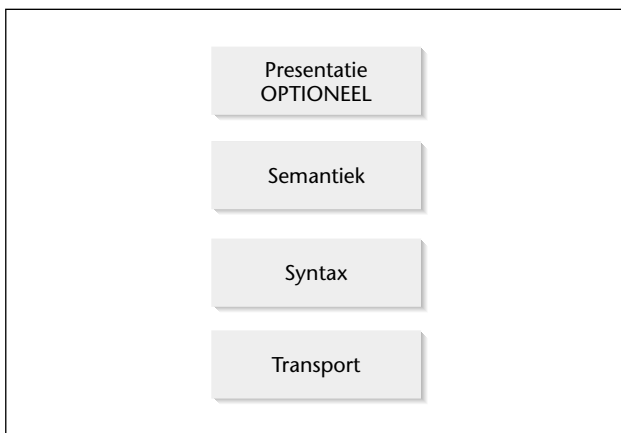
Protocol (FTP) voor het verzenden en opvragen van bestanden zijn, maar evengoed een verzendmechanisme als e-mail of asynchrone middleware als IBM's MQSeries of Microsoft's MSMQ.

Met syntax wordt de regelgeving bedoeld rondom het opdelen van een bericht in blokken informatie.

## De applicatieloga werkt zowel ontsluitend naar de enterpriseserver-laag als faciliterend aan de client-laag

Welke scheidingstekens mogen er gebruikt worden en op welke wijze. Dit kan bijvoorbeeld Comma Separated Values (CSV), Space Delimited of XML zijn.

In de semantieklaag gaat het om de beschrijving van de betekenis van de informatie tussen de scheidingste-



FIGUUR 3. De "XML Stack"

<sup>1</sup> Haarlemmerolie voor B2B en B2C - Centrale rol voor XML in een multi-tier client/server-architectuur, Drs. P.J. Koning en Drs. B.A. Groenewoud, 7 juli 2000, Computable.

kens. Welke velden hebben bijvoorbeeld betrekking op een artikel code, of op persoon- en adresgegevens en hoelang mag zo'n veld zijn? Dit kan bijvoorbeeld ingevuld worden met Document Type Definitions (DTD) of XML Schema's, zoals Microsoft Biztalk, of meer 'traditioneel' middels EDIFACT of ANSI.X12. Duidelijk is dat de ingrediënten Syntax en Semantiek nauw met elkaar verbonden zijn.

Presentatie, tenslotte, betreft de uiteindelijke weergave van de informatie op een scherm of ander output-medium. Dit is de enige laag van de "XML Stack" die niet altijd ingevuld hoeft te worden maar alleen dan als

aspect semantiek met eigen DTD's of XML Schema's en het aspect presentatie door middel van XSL.

XSL is een scripting taal waarmee de presentatie voor XML wordt gespecificeerd. Op deze wijze worden inhoud en presentatie gescheiden. Dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld HTML. Door XSL aan XML toe te voegen levert een toonbaar bestandsformaat op als HTML, een subset van HTML (cHTML) voor presentatie in een iMode toestel of VoxML (zie Figuur 4) voor omzetting in spraak.

Een grote assurantiemakelaar wil bijvoorbeeld zijn klanten de mogelijkheid geven schadeclaims in te dienen via het Internet. Naast het kunnen verschaffen van relevante polisinformatie en functionaliteit voor het afhandelen van dergelijke aanvragen, bleek het tevens van belang te zijn dat verschillende media worden ondersteund. In het havengebied bestaat er bijvoorbeeld de behoefte transportschades via een mobiel apparaat te kunnen indienen daar waar een aannemersbedrijf dit eenvoudig via een browser op zijn PC afwikkelt. Naast de integratie van de interne systemen is het presentatieaspect voor de assurantiemakelaar van cruciaal belang. Naast HTTP voor transport, XML/DTD's voor de syntax/semantiek, zorgt XSL ervoor dat de betreffende informatie in cHTML voor een iMode toestel in het havengebied of standaard HTML voor een aannemersbedrijf voorhanden komt.

De markt voor bovenstaande technologie is redelijk uitgekristalliseerd en wordt grotendeels bepaald door applicatie server leveranciers zoals IBM, Oracle, Sun, BEA Systems en Microsoft (met .Net).

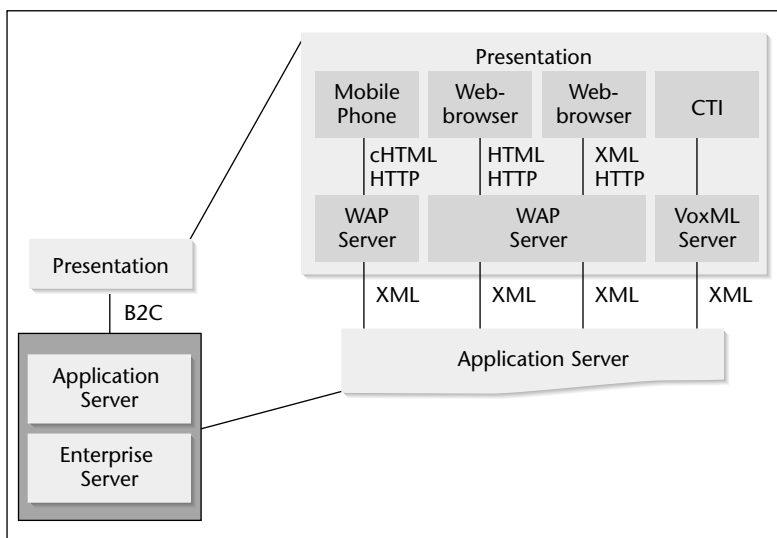
**VARIANT EAI** Bij de invulling van de Enterprise Application Integration kant van de multi-tier client/server architectuur is een koppeling tussen systemen in de enterpriserver-laag en in de applicatieserver-laag aan de orde. De enterpriserver-laag is vaak een bonte verzameling technologieën. Niet alleen de gegevensverzameling van de applicatie uit de applicatieserver-laag, maar ook de bestaande (legacy) systemen en de systemen die als gevolg van samenwerkingsverbanden, fusie- en overnamepartijen binnen de scope van de IT organisatie zijn gekomen, kunnen zich in deze laag bevinden. Er kan derhalve een diversiteit aan platformen, besturingssystemen, netwerkprotocollen en programmeertalen aanwezig zijn, die allen gekoppeld moeten worden.

Het op technisch niveau koppelen van applicaties onafhankelijk van platformen, besturingssystemen, netwerkprotocollen en programmeertalen, is het aandachtsgebied van middleware. Naast deze technische aspecten is er het probleem dat applicaties elkaar die-

## Bijkomend voordeel van asynchrone middleware is de ontkoppeling van de frontoffice van de backoffice

er voor een eindgebruiker iets moet worden getoond. Een voorbeeld van presentatie zijn de eXtensible Style Sheets (XSL) die worden gebruikt om aan te geven hoe informatie uit een XML bestand in een webbrowser getoond dient te worden. Aan de hand van de "XML Stack" wordt vervolgens per soort gerecht een standaard bereidingswijze gepresenteerd.

**VARIANT B2C** Voor de invulling van de business-2-consumer kant van de multi-tier client/server architectuur is een viertal technologieën van belang voor de invulling van de Integratie-stack. Het aspect transport wordt geregeld met open technologieën zoals bijvoorbeeld HTTP, het aspect syntax met behulp van XML, het



FIGUUR 4. Multi-tier client server architectuur voor business-to-consumer

## Voordeel van XML ten opzichte van EDI

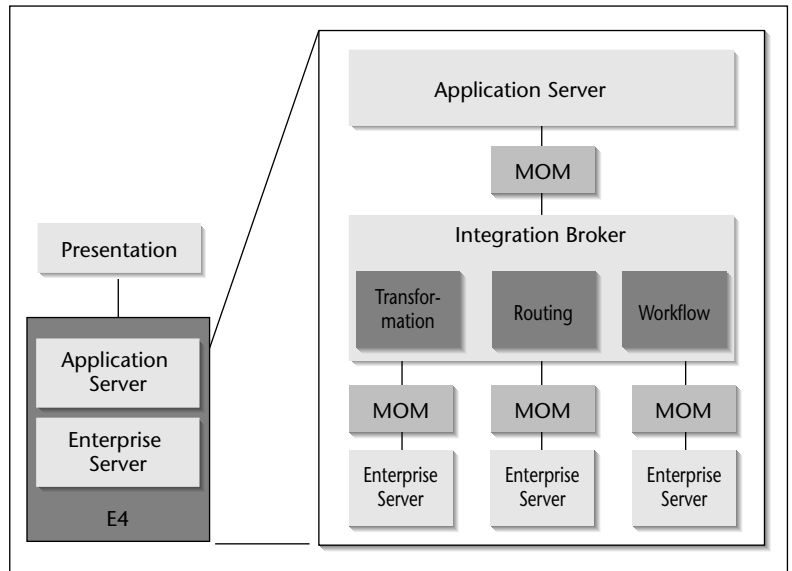
Veel gestelde vraag bij het onderwerp applicatie integratie is wat het voordeel is van XML ten opzichte van EDI? XML biedt tevens mogelijkheden voor datarepresentatie in tegenstelling tot EDI-standaarden die zich beperken tot de syntax en semantiek. EDI is dus zeer geschikt voor Business-2-Business communicatie waar presentatieaspecten minder relevant zijn, zoals uitwisseling van bedrijfskritische documenten (denk aan orders en facturen). XML echter stelt minder eisen aan de gebruiker en kan eveneens voor Business-2-Consumer gebruikt worden, XML biedt meer flexibiliteit en is daarnaast eenvoudiger (en goedkoper!) te implementeren.

nen te begrijpen op syntactisch en semantisch niveau. Zo maakt de ene applicatie bijvoorbeeld onderscheid tussen een straatnaam en een huisnummer, terwijl een andere applicatie dit onderscheid niet maakt. Hier biedt XML de uitkomst.

De oplossing van bovenstaande problematiek bij Enterprise Application Integration kan wederom het beste aan de hand van de "XML Stack" ingevuld worden.

Op de transportlaag biedt de inzet van standaard asynchrone middleware (oftwel: Message Oriented Middleware), zoals bijvoorbeeld IBM, BEA, Seebeyond, webMethods, Tibco, Vitria of Microsoft die levert, de mogelijkheid om integratie tot stand te brengen, onafhankelijk van platformen, besturingssystemen, netwerkprotocollen en programmeertalen. Bijkomend voordeel van het gebruik van asynchrone middleware is de ontkoppeling van de frontoffice (presentatie- en applicatieserver-laag) van de backoffice (enterpriseserver-laag). Op deze wijze is het mogelijk om in de frontoffice 24-uur ondersteuning te leveren, terwijl de backoffice deze ondersteuning (nog) niet kan leveren vanwege 'batch-windows'.

Voor de syntax- en semantieklaag is XML in combinatie met DTD's of XML Schema's intussen vanzelfsprekend geworden, omdat XML uitermate geschikt is om op een standaardmanier verschillende data te rangschikken zodat het tussen de verschillende applicaties uitgewisseld kan worden. Op dit vlak zijn intussen een aantal leveranciers, onder andere Microsoft met BizTalk en Rosettanet, en brancheorganisaties, onder andere CIDX voor de uitwisseling van chemische gegevens, actief om standaard tags te definiëren. Daar de ontwikkeling van deze standaarden nog niet is uitgekristalliseerd, ligt het tot op heden voor de hand een eigen bedrijfsstandaard te ontwikkelen (eventueel op basis



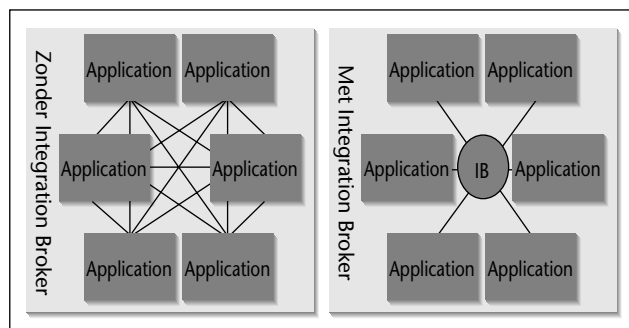
FIGUUR 5. Multi-tier client server architectuur voor EAI

van branchestandaarden). Zo zou een verzekeringsbedrijf zijn eigen XML-standaard kunnen baseren op bijvoorbeeld de LBW-berichtenopmaak van ADN (het Assurantie DataNetwerk voor standaard berichtuitwisseling tussen tussenpersonen en verzekeringsbedrijven).

Natuurlijk conformeren de bestaande systemen zich niet zonder meer aan semantische standaarden waardoor de inzet van een integration broker duidelijk toegevoegde waarde heeft. Eén van de functionaliteiten van een integration broker betreft transformatie.

## De integration broker het verschil in het vastleggen van gegevens en de betekenis van deze gegevens

Daarmee overbruggt de integration broker het verschil in het vastleggen van gegevens en de betekenis van deze gegevens. Dat gebeurt door het definiëren van vertaalregels. Andere functionaliteit betreft de mogelijkheid



FIGUUR 6. Reductie van het aantal koppelingen

van routing, waarbij de zender van het bericht niet dient te weten voor wie het bericht bestemd is. Het grote voordeel hiervan is de reductie van het aantal mogelijke koppelingen tussen de diverse applicaties op (zie figuur 6).

In het verlengde hiervan ligt de workflowfunctionaliteit van een integration broker. Deze tilt routing omhoog tot het niveau van bedrijfsprocessen.

## De inzet van standaard middleware echter, voldoet niet in een business-2-business situatie

Een grote supermarktketen wil bijvoorbeeld kosten besparen door centrale inkoop te regelen en het afschaffen van opslagruimte in de supermarkten. Door het kassasysteem van een supermarkt aan de applicatie van het regionale distributiecentrum te koppelen kan deze besparing tot stand gebracht worden. Er wordt per uur een bericht doorgegeven wat er aan producten in een lokale supermarkt is omgezet. De applicatie van het distributiecentrum stuurt vervolgens op basis van deze informatie het logistieke proces aan, zodat er dagelijks nieuwe bevoorrading plaatsvindt. Naast het voordeel van centrale inkoop is bij de betreffende supermarkt geen voorraad meer nodig. Verder controleert het systeem van het distributiecentrum automatisch wat er verandert in de voorraad. Ook genereert het systeem automatisch een bestelling, zodat er via de centrale inkoop nieuwe bevoorrading van het distributiecentrum plaatsvindt. Om dit te realiseren heeft de supermarktketen een integration broker ingericht welke op

basis van standaard asynchrone middleware op gecentraliseerde wijze berichten tussen de diverse kassasystemen en de applicatie van het regionaal distributiecentrum uitwisselt.

De markt voor EAI technologie is redelijk uitgekristalliseerd en wordt gedomineerd door partijen als IBM, Vitria, Tibco, webMethods, Seebeyond en Microsoft.

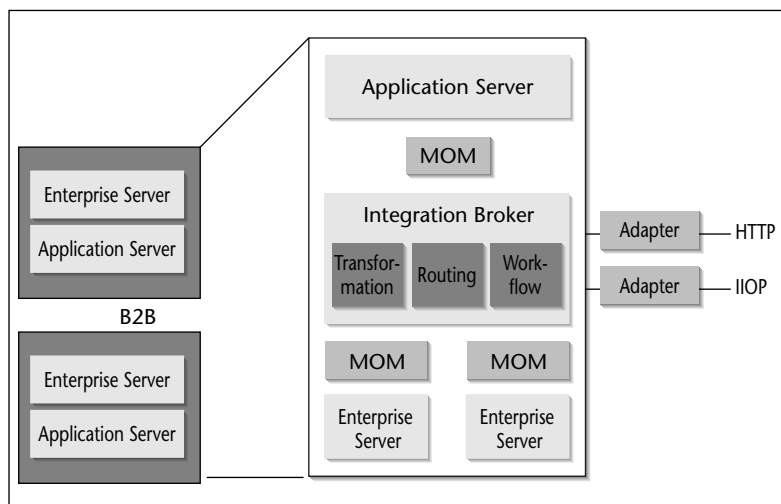
**VARIANT B-2-B** De problematiek bij business-2-business is soortgelijk aan die van Enterprise Application Integration: grote diversiteit aan platformen, besturingssystemen, netwerkprotocollen en programmeertalen, en het op syntactisch en semantisch niveau koppelen van systemen. De inzet van standaard middleware echter, voldoet niet in een business-2-business situatie. Dit omdat in de meeste gevallen het niet mogelijk is om met de diverse samenwerkende partijen één middleware standaard en één semantische standaard af te spreken.

De inzet van een zogenaamde Integration Broker (IB) biedt de oplossing voor bovenstaande problematiek, vanwege één van de functionaliteiten van een IB: transformatie, zowel op transport- als semantiëkniveau (gerelateerd in de "XML Stack").

Op transportniveau levert een IB in het algemeen een aantal adapters in diverse categorieën: pakket-, middleware- en netwerkprotocol adapters. Pakketadapters leveren op hoog niveau een koppeling met diverse standaardpakketten, waaronder Siebel, SAP, Baan en Peoplesoft via over het algemeen proprietary protocollen en interfaces (API's). Middleware adapters leveren eveneens op hoog niveau een koppeling aan diverse standaard middleware implementaties, zoals MQSeries, MSMQ, Tuxedo, CICS of HTTP. Tenslotte leveren netwerkprotocol adapters op laag niveau koppelingen met bijvoorbeeld SNA en TCP/IP.

Op semantisch niveau biedt een IB een tweetal mogelijkheden om transformaties te definiëren. Dit kan enerzijds handmatig door transformatieregels te definiëren en anderzijds automatisch door standaardimplementaties van transformatieregels. Hierbij dient niet alleen gedacht te worden aan Biztalk-2-Rosettanet transformaties, maar ook Siebel-2-SAP of Peoplesoft-2-Baan transformaties.

De eerder genoemde supermarktketen zou bijvoorbeeld een verdere kostenbesparing kunnen realiseren door de applicatie van de centrale inkoopafdeling te integreren met de applicaties van de toeleveranciers en via het internet integratie tot stand te brengen met behulp van het inrichten van de juiste adapters. In



FIGUUR 7. Multi-tier client server architectuur voor business-2-business

bovenstaand voorbeeld gaan we uit van toepassing van EDI, terwijl een variant via het internet veel goedkoper zou kunnen zijn.

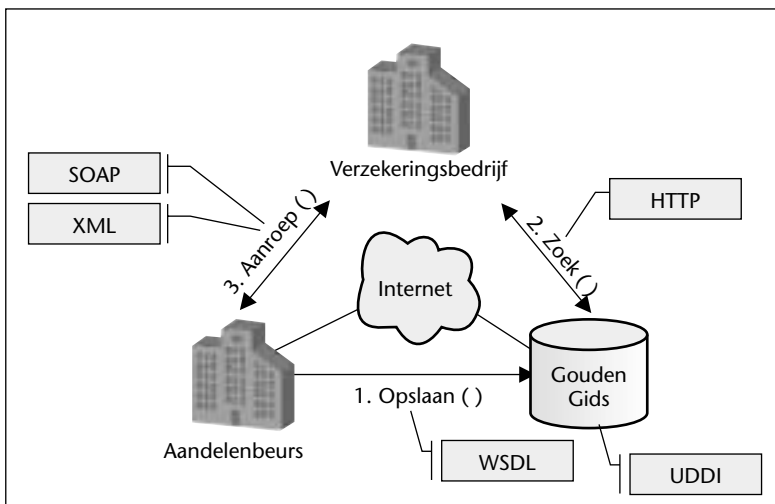
De markt voor de Business-2-Business technologie was zo'n twee jaar geleden volledig versnipperd en kende geen dominante marktpartij. De afgelopen tijd is deze markt echter volledig opgeslokt door de eerder genoemde EAI leveranciers.

**WEBSERVICES** De impact van de technologie van webservices is vanuit het bedrijfsperspectief enorm, omdat de integratie tussen entiteiten onderling stukken eenvoudiger wordt. De applicatie integratie wordt gestandaardiseerd, waardoor een geïntegreerd ecosysteem binnen handbereik is. De gedachte achter webservices is dat via het internet elektronische diensten op eenvoudige wijze geïntegreerd kunnen worden met de eigen applicaties, dat wil zeggen applicatie integratie op basis van open standaarden. Een applicatie of delen functionaliteit uit een applicatie kunnen op deze wijze als dienst beschikbaar worden gesteld.

Zo kan een reisbureau bijvoorbeeld in zijn applicaties van de reisportaal een webservice van een meteorologisch instituut aanroepen voor locale up-to-date weersvoorspellingen en een webservice van de KLM voor relevante vluchtinformatie. De klant heeft het idee dat het een dienst is van de betreffende reisinstantie, maar in werkelijkheid betreft de instantie de dienst van derden. Ook binnen de bedrijfsmuren van het reisbureau kunnen webservices gebruikt worden door integratie tussen de applicaties van het reisbureau te bewerkstelligen.

**GROTE IMPACT** Ook de impact van de technologie van webservices op integratie van applicaties op IT-niveau is groot. Als naar de "XML Stack" gekeken wordt, zal er een verregaande standaardisatie ontstaan van de invulling van diverse lagen op het vlak van enterprise applicatie integratie en business-2-business integratie.

Webservices worden via UDDI (Universal Description Discovery & Integration), de Gouden Gids van diensten, aangeboden (zie figuur 8). De aanbieder specificeert hierbij zijn dienst door middel van WSDL (Web Service Description Language), zodat afnemers zijn diensten kunnen vinden. Op het moment dat een afnemer een geschikte dienst gevonden heeft, roept deze de dienst aan door eerst een verbinding tot stand te brengen met de aanbieder door middel van HTTP (HyperText Transfer Protocol). Vervolgens wordt de dienst aangeroepen door het juiste aanroepbericht in SOAP-formaat (Simple Object Access Protocol, een stan-



FIGUUR 8. Webservices

daard voor de aanroep van diensten met behulp van XML) te sturen. Met de technologie van webservices wordt de "XML Stack" ingevuld op transportniveau middels HTTP, op syntaxniveau middels XML en op semantisch niveau door SOAP.

**CONCLUSIE** De markt voor de benodigde technologie zal zich de komende jaren nadrukkelijker ontwikkelen. Op dit moment lijkt ook deze markt gedomineerd te worden opgeslokt door de EAI en Application Server leveranciers zoals IBM, SUN, Oracle, BEA, HP, Vitria, Tibco, webMethods, Seebeyond en Microsoft.

*Patrick Koning, Paul van Dinten en Bart Groenewoud  
Als managing consultants bij Cap Gemini Ernst & Young adviseerden  
drs. P.J.Koning, P.W.C. van Dinten en drs. B.A. Groenewoud  
bedrijven over succesvolle inzet van innovatieve IT. Daarnaast  
coördineren de heren Koning en Van Dinten een netwerk van  
150 professionals binnen CGEY Nederland, waar kennis en kunde  
op het gebied van applicatie integratie wordt gebundeld.*