

Architectuur, pakketreviews en testomgeving

Citation for published version (APA):

Martens, H., Van der Vegt, W., Vogten, H., Dirkx, F., Brouns, F., Van Geffen, B., Koper, R., Manderveld, J., & De Vries, F. (1998). *Architectuur, pakketreviews en testomgeving*.

Document status and date:

Published: 01/12/1998

Document Version:

Peer reviewed version

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

<https://www.ou.nl/taverne-agreement>

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

pure-support@ou.nl

providing details and we will investigate your claim.

Downloaded from <https://research.ou.nl/> on date: 08 Sep. 2024

Open Universiteit
www.ou.nl



Onderwijstechnologisch expertisecentrum Otec
Open Universiteit Nederland

Eindrapportage werkpakket 1.4

Architectuur, pakketreviews en testomgeving

Onderwijstechnologisch expertisecentrum (Otec)
Open Universiteit Nederland

Eindrapportage werkpakket 1.4
Architectuur, pakketreviews en testomgeving

Colofon

Titel:	Eindrapportage werkpakket 1.4
Subtitel:	Architectuur, pakketreviews en testomgeving
Auteurs:	Harrie Martens, Wim van der Vegt, Hubert Vogten, Frank Dirkx, Francis Brouns, Bart van Geffen, Rob Koper, Jocelyn Manderveld, Fred de Vries
Projectleiding:	Rob Koper, Harrie Martens, Jocelyn Manderveld
Projectondersteuning:	Cisca Andeweg, Mieke Mocnik-Haemers
Uitgifte:	Otec
Datum druk:	1 december 1998
Adviezen:	Natasja Paulssen, Wim van der Schoor, Jolanta Kulicki

© 2004, Onderwijstechnologisch expertisecentrum,
Open Universiteit Nederland, Heerlen.

Behoudens uitzonderingen door de wet
gesteld mag zonder schriftelijke toestemming
van de rechthebbende(n) op het auteursrecht
niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd
en/of openbaar gemaakt door middel van
druk, fotokopie, microfilm of anderszins,
hetgeen ook van toepassing is op de gehele of
gedeeltelijke bewerking.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	7
1.1	Opdracht	7
1.2	Uitgangspunt.....	7
1.3	Uitvoeringscondities	7
1.4	Uitkomst	8
1.5	Conclusie en vervolgwerkzaamheden	8
2	Technologische architectuur	9
2.1	Inleiding.....	9
2.2	Gedistribueerde netwerkarchitectuur	9
	2.2.1 <i>Systeemarchitectuur.....</i>	<i>10</i>
	2.2.2 <i>Applicatiearchitectuur</i>	<i>10</i>
	2.2.3 <i>De voordelen van een gedistribueerde netwerkarchitectuur....</i>	<i>10</i>
2.3	ELO en GNA	11
	2.3.1 <i>Begrippenkader</i>	<i>11</i>
	2.3.2 <i>Elogic</i>	<i>12</i>
	2.3.3 <i>ELO onderdelen</i>	<i>13</i>
2.4	Ontwerpbeslissingen.....	13
	2.4.1 <i>Beveiliging.....</i>	<i>13</i>
	2.4.2 <i>De functie van XML binnen ELO</i>	<i>14</i>
3	Pakketreviews	15
3.1	Inleiding.....	15
3.2	Criteria	15
3.3	Server suites.....	24
	3.3.1 <i>Internet Information Manager 4.0 en de FTP server.....</i>	<i>27</i>
	3.3.2 <i>MCIS Mail Server 2.0</i>	<i>29</i>
	3.3.3 <i>MCIS News Server 2.0</i>	<i>32</i>
	3.3.4 <i>Microsoft Exchange 5.5</i>	<i>35</i>
	3.3.5 <i>Microsoft Internet Locator Service.....</i>	<i>38</i>
3.4	Authenticatie en autorisatie	40
	3.4.1 <i>Beschikbare producten</i>	<i>41</i>
	3.4.2 <i>Evaluatie criteria.....</i>	<i>44</i>
3.5	Database.....	46
	3.5.1 <i>MS SQL Server</i>	<i>46</i>
3.6	Groupware.....	49
3.7	Documentmanagement	50
	3.7.1 <i>Inleiding.....</i>	<i>50</i>
	3.7.2 <i>Information Manager van Texcel</i>	<i>51</i>
	3.7.3 <i>Astoria van Chrystal Software</i>	<i>54</i>
3.8	SGML/XML editors	56
	3.8.1 <i>Inleiding.....</i>	<i>56</i>
	3.8.2 <i>Review Adept</i>	<i>57</i>
	3.8.3 <i>Review Framemaker+SGML.....</i>	<i>57</i>
3.9	Document conversie	57
	3.9.1 <i>Omnimark Konstruktor</i>	<i>57</i>
	3.9.2 <i>OmniMark, de programmeertaal.....</i>	<i>59</i>
	3.9.3 <i>Microdocument architectuur</i>	<i>60</i>
	3.9.4 <i>OmniMark Konstruktor evaluatie</i>	<i>61</i>
3.10	On-line diensten	63
3.11	Workflow	65
	3.11.1 <i>Definities.....</i>	<i>65</i>
	3.11.2 <i>Workflow-industrie</i>	<i>65</i>

	3.11.3 Toepassingsmogelijkheden	67
	3.11.4 Selectie Workflow-pakket.....	68
	3.11.5 Conclusie workflow	71
	3.11.6 Vervolgfase Workflow.....	72
4	Implementatie architectuur	73
4.1	Onderwijscomponenten beheren en publiceren	73
4.1.1	Algemeen	73
4.1.2	Dossier.....	74
4.1.3	Onderwijscomponenten repository.....	74
4.1.4	Printing on demand	75
4.1.5	Internet publishing	75
4.1.6	Workflow	75
4.2	Auteursomgeving	76
5	Testomgeving	77
5.1	Inleiding	77
5.2	Ingerichte omgeving	77
6	Diversen.....	79
6.1	User-interface.....	79
6.2	Communicatiefaciliteiten, berichtenstromen en directory-services	79
6.3	Databases en files	80
6.4	Koppeling externe systemen.....	80
6.5	Beheer verzameling onderwijseenheden	80
6.6	Logging	81
6.7	Zoeken.....	81

1 Inleiding

1.1 Opdracht

Dit deelproject van ELO is gericht op een aantal aspecten van de infrastructuur. Het betreft:

- de technologische architectuur van ELO 2.0;
- pakketreviews;
- de inrichting van een testomgeving, waarop pakketten geëvalueerd kunnen worden.

Daarbij is ook nog externe expertise gevraagd bij de selectie van een zogenaamd "workflow" pakket. Verder is de technologische architectuur gereviewd door een extern bureau (M&I/PARTNERS).

1.2 Uitgangspunt

Uitgangspunt voor het werken aan de technologische architectuur was de paragraaf "technisch functionele modellen en architectuur" van de definitiestudie van ELO. Daarin stond enige informatie over de structuur van ELO, een functioneel model van beheer, instantiatie en uitlevering van onderwijsinhouden, een paragraaf over architectuur en daarnaast nog een aantal diverse onderwerpen, die voortkwamen uit ervaringen met de opbouw van Studienet 1.0.

1.3 Uitvoeringscondities

Door de krappe deadlines is dit werkpakket noodzakelijkerwijs synchroon uitgevoerd met andere werkpakketten, die zich bezig hielden met bijvoorbeeld de functionaliteit en de productdefinitie van ELO. In een normale situatie zou dit sequentieel hebben plaatsgevonden, maar daardoor zou het project aanzienlijk worden vertraagd. Om het werk te kunnen doen, is er gekozen voor een methode waarin alle fasen cyclisch, in een aantal slagen worden doorgenomen totdat het juiste niveau van consistentie en detaillering is bereikt. De eerste keer is dat in de fase van de definitiestudie gebeurd. In de voorfase van ELO - waarvan dit werkpakket deel uitmaakt - zijn alle aspecten nogmaals aan de orde geweest. In de volgende fase (ontwerp en implementatie) zal alles nogmaals worden doorgenomen. Dit betekent voor het werk in werkpakket 1.4:

- dat de architectuur alleen in hoofdlijnen beschreven kon worden. Normaliter wordt een architectuurontwerp afgeleid uit een functioneel ontwerp. In dit geval was het uitgangspunt voor de architectuurontwerp de functionaliteit, zoals die in hoofdlijnen beschreven was in de definitiestudie. Deze was nog te globaal om tot een gedetailleerd architectuurontwerp te kunnen komen;
- dat bij de pakkevaluaties alleen een review is uitgevoerd op technische criteria. De feitelijke keuze voor pakketten hangt af van a) de beoogde functionaliteit en b) de technologische architectuur.

1.4 Uitkomst

Ondanks deze beperkingen is er door de leden van het projectteam hard gewerkt aan alle onderdelen van de opdracht. De technologische architectuur is in hoofdlijnen doordacht en beschreven. De externe toetsing is uitgevoerd. Vele vrij complexe pakketten zijn aangeschaft, geïnstalleerd, bestudeerd en op hun werking getest. Voor enkele pakketten zijn door leden van het projectteam cursussen gevolgd en is er nauw contact geweest met de leveranciers om de reviews te kunnen uitvoeren. Ook is er al een aardig idee over de implementatie, d.w.z. welke pakketten in hoofdlijnen gebruikt zullen worden bij de eerste implementatie van ELO.

De testomgeving is aangeschaft en ingericht. Deze zal bij de implementatie van ELO heringericht moeten worden. Alle pakketten die buiten de selectie vallen, zullen er bijvoorbeeld weer vanaf moeten worden gehaald.

1.5 Conclusie en vervolgwerkzaamheden

De werkgroep heeft de grondslag voor de technische inrichting gelegd. Er zullen echter nog een aantal vervolgvactiteiten moeten plaatsvinden:

- de informatie uit de verschillende werkpakketten zal in een tussenfase - conform het advies van M&I/PARTNERS - geordend moeten worden in een drietal groepen: een productarchitectuur, een procesarchitectuur en een functionele architectuur. De informatie is allemaal beschikbaar, maar verspreid over de verschillende werkpakketten. Mogelijk is het daardoor ook nog niet geheel op elkaar afgestemd. Als dat is uitgevoerd zal de technische architectuur en de implementatie-architectuur tot in detail kunnen worden ontworpen. De gegevens uit dit werkpakket en die van de werkpakketten 1.2, 1.3, 1.8 en 1.10 dienen daarvoor als uitgangspunt;
- er zal spoedig een prototype moeten worden gemaakt om a) meer gevoel te krijgen voor de totale functionaliteit, b) de werking van de verschillende beoogde pakketten in de praktijk te testen en c) een nadere input te vormen voor de architectuur;
- in de vervolgfase zal er een expliciete methodiek moeten worden gekozen en vastgesteld volgens welke het systeem zal worden ontwikkeld. Een complicatie hierbij is dat er steeds afzonderlijke implementaties voor de verschillende proeftuinen zullen moeten worden opgezet. Een voorstel is dan ook een nog verdergaande uitsplitsing van versies te maken. Bijvoorbeeld: versie 1.1 alleen uitkomsten 1e fase werkpakket 2.0, gebruik door OUNL; versie 1.2 zelfde functionaliteit als 1.1 versie, maar geschikt gemaakt voor extern gebruik (uitgaande van hosting bij de OUNL); versie 1.5 toevoeging contentmanagement voor intern gebruik, et cetera. Op deze manier zou ook bijvoorbeeld de oplevering van een toetsysteem en resource-managementsysteem kunnen worden ingepland in versies.

Dit alles overwegende wordt voorgesteld een tussenfase in te plannen waarin bovenstaande activiteiten (die de werkzaamheden uit de verschillende deelprojecten bundelen) uit te voeren. Dit heeft consequenties voor de doorlooptijd. De consequentie voor de proeftuinen moet nog worden onderzocht, omdat daar de planning en de aard van de noodzakelijke systemen voor de pilots nog niet gespecificeerd zijn.

2 Technologische architectuur

2.1 Inleiding

Uit een analyse van de bestaande documentatie, met name de definitiestudie, en een onderzoek naar beschikbare technologie voor internetapplicaties kwamen twee problemen naar voren:

- de coördinatielaag zoals bedacht is in feite een standaard middleware toepassing;
- in de bestaande architectuur staan twee drielagenmodellen door elkaar heen.

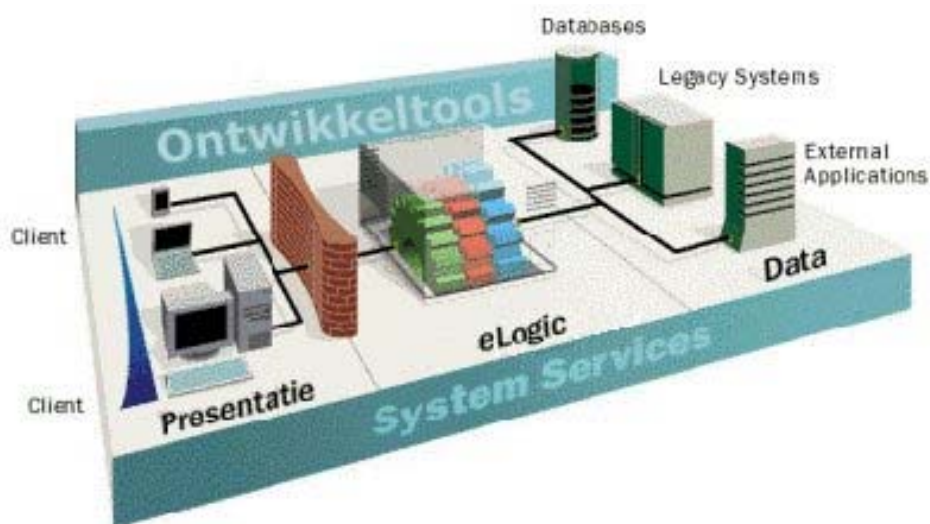
Het eerste is eigenlijk geen probleem, maar omdat is vastgelegd, dat waar mogelijk gebruik wordt gemaakt van standaardoplossingen, ligt het voor de hand om hier een standaard middleware oplossing te kiezen. Hiermee wordt een van de belangrijkste technische onzekerheden weggenomen, omdat de realisatie van een dergelijke coördinatielaag erg veel tijd zou kosten.

Een verder ontwerpen vanuit de architectuur zoals in de definitiestudie is afgebeeld, is niet mogelijk, doordat er geen onderscheid wordt gemaakt tussen enerzijds de architectuur van de internetapplicaties en anderzijds het "applicatieplatform" waarop deze draaien.

Bovenstaande overwegingen hebben geleid tot de keuze voor een standaard middleware architectuur: gedistribueerde netwerkarchitectuur (GNA), een keuze die verder in dit hoofdstuk wordt verantwoord. In het vervolg van dit hoofdstuk staat eerst een uitleg over een gedistribueerde netwerkarchitectuur en wat in het algemeen de pluspunten zijn van deze architectuur. Als deze pluspunten naast de eisen voor een architectuur voor ELO worden gelegd, dan blijkt dat GNA aan alle eisen voldoet en zelfs nog meer biedt dan gevraagd werd (paragraaf 2). In paragraaf 3 wordt ELO omschreven in termen van een GNA om te verifiëren dat de gekozen architectuur ook daadwerkelijk toepasbaar is. Tot slot volgen enkele genomen ontwerpbeslissingen (paragraaf 4), die wijzigingen zijn op de definitiestudie.

2.2 Gedistribueerde netwerkarchitectuur

Zoals in de inleiding al is opgemerkt, bestaat ELO uit twee verschillende drielagenmodellen. In het onderstaande figuur staat in het horizontale vlak de applicatiearchitectuur (in de literatuur wordt een dergelijk architectuur omschreven met het begrip "n-tier architecture"). In het verticale vlak wordt de systeemarchitectuur besproken, van operating system via middleware naar applicatie.



Figuur 1: Gedistribueerde netwerkarchitectuur

In principe is GNA een driedimensionale versie van het architectuurplaatje in de definitiestudie, maar het biedt meer aanknopingspunten om gericht verder te werken en meer mogelijkheden voor standaardisering.

2.2.1 Systeemarchitectuur

In de systeemarchitectuur van GNA zijn zowel de clientkant (links) en de serverkant opgenomen. In beide gevallen wordt er in de afbeelding gesproken van "System Services". Hiermee wordt het applicatieplatform bedoeld. Dit applicatieplatform verschilt drastisch voor de client en de server. Voor zover nu te voorzien, bestaat het applicatieplatform aan de clientzijde uitsluitend uit het besturingssysteem. Aan de serverkant bestaan de system services uit het besturingssysteem (Windows NT) en de middleware services.

2.2.2 Applicatiearchitectuur

De applicatiearchitectuur bestaat uit drie lagen: Presentation, Business Logic en Data. De eerste laag bestaat volledig uit de clients die toegang zoeken tot het systeem. Data bevat alle ruwe gegevens, opgeslagen in databases, legacy systemen en externe applicaties. De belangrijkste is Business Logic waarin de regels omtrent procedures en componenten zijn vastgelegd.

2.2.3 De voordelen van een gedistribueerde netwerkarchitectuur

De belangrijkste eisen die aan de architectuur worden gesteld in de definitiestudie, zoals genoemd onder "Voordelen van de coördinatielaag", "Implementatie-aspecten" en "Fault-tolerance" dienen hun weerslag te vinden in de te selecteren GNA-oplossing. De volgende aspecten van een GNA geven aan dat deze eisen worden gerealiseerd.

- *Uitbreidbaarheid:* GNA biedt de mogelijkheid om in alle lagen van het systeem op elk gewenst moment functionaliteiten toe te voegen. Doordat gebruik wordt

gemaakt van open protocollen en standaarden is het mogelijk om producten van derden in het systeem te integreren.

- *Schaalbaarheid*: ten eerste wordt deze schaalbaarheid gerealiseerd doordat de applicaties in logische componenten zijn opgedeeld die door middel van load-balancing op verschillende hardware servers kunnen draaien. Ten tweede kunnen zich andersom verschillende hardware servers via clustering voordoen als één component.
- *Kortere ontwikkelperiode*: GNA is zo opgezet dat internetapplicaties in korte tijd ontwikkeld en in werking gesteld kunnen worden, zonder dat de softwareontwikkelaars opnieuw opgeleid moeten worden of dat er voor een compleet nieuwe ontwikkelmethodiek gekozen moet worden. Dit wordt mogelijk gemaakt doordat veel services en functionaliteiten al aanwezig zijn en dus de hoeveelheid code, die programmeurs moeten schrijven, minimaal is.
- *Beheersbaarheid*: doordat het systeem is opgedeeld in losse componenten is het gemakkelijker om fouten te vinden en deze vervolgens te herstellen.
- *Robuustheid*: door de opdeling van het systeem in onafhankelijke softwarecomponenten wordt de impact van storingen beperkt tot de betrokken component.
- *Beschikbaarheid*: Dit wordt enerzijds bereikt, doordat de rol van een gecrashte server automatisch kan worden overgenomen door een van de andere. Anderzijds wordt de beschikbaarheid van het systeem verhoogd door de hierboven beschreven robuustheid.
- *Producentonafhankelijkheid*: Deze wordt gegarandeerd doordat het gebruikte componentmodel zowel taal- als tool- als hardware-onafhankelijk is.

Van de voordelen die hierboven genoemd zijn, zijn schaalbaarheid, de kortere ontwikkelperiode en de producentonafhankelijkheid extra ten opzichte van de in de definitiestudie voorgestelde architectuur. Omdat er verder geen eisen ontbreken die wel in de definitiestudie werden gesteld lijkt het dus dat GNA voldoet als algemene technische architectuur voor ELO.

2.3 ELO en GNA

2.3.1 Begrippenkader

Binnen het overkoepelende project ELO wordt aan vier verschillende producten gewerkt:

- competentiegericht onderwijs, een onderwijsaanpak;
- EML, een standaarddefinitie voor onderwijsmateriaal;
- onderwijsinhoud, gecodeerd in EML;
- ELO-Tech, een technisch systeem, dat in EML gecodeerde inhoud kan aanmaken en afspelen.

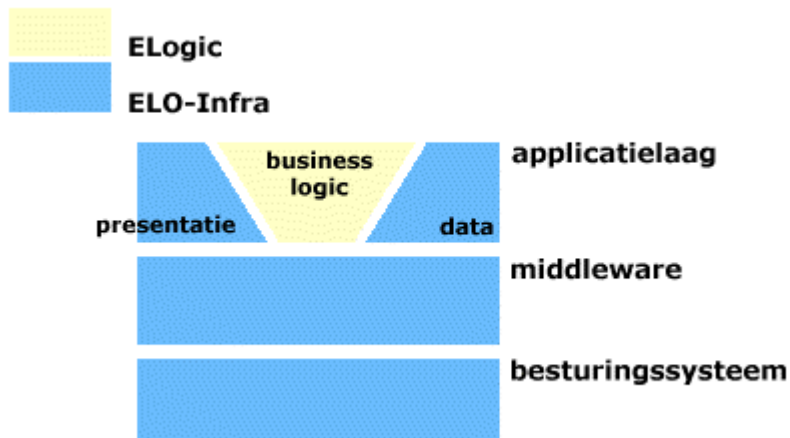
Binnen werkpakket 1.4 wordt alleen aan het vierde product, ELO-Tech, gewerkt.

ELO-Tech is de GNA implementatie van ELO en bestaat uit de twee hoofdcomponenten ELO-Infra en Elogic.

Elogic: dit is de business logic van ELO.

ELO-Infra: dit is ELO-Tech zonder Elogic.

In onderstaande figuur worden de verbanden tussen deze onderdelen duidelijk gemaakt.



Figuur 2: De opbouw van ELO-Tech

Het bouwen van ELO bestaat in technische zin alleen uit het implementeren van ELO-Tech. Dit wil zeggen dat binnen het project vastgesteld moet worden uit welke onderdelen ELO-Infra bestaat en daarnaast moeten de ELO-internetapplicaties gemaakt worden. Hieronder vallen de onderwijsapplicatie, maar ook de nieuwsapplicatie, de agenda-applicatie etc. Deze applicaties draaien op het applicatieplatform volgens de eerder beschreven n-tier applicatiearchitectuur. Het hart van deze applicatiearchitectuur vormt Elogic.

2.3.2 Elogic

De filosofie van Elogic is het implementeren van internetapplicaties door middel van actieve componenten. Actieve componenten zijn zelfstandige software entiteiten die door middel van nauwkeurig gedefinieerde interfaces met elkaar en met de rest van het systeem communiceren. Deze interfaces leggen tot in detail het gedrag van een component binnen het systeem vast. Ze zeggen daarentegen niets over de implementatie van de betreffende component. Deze kennis is eigen aan de component zelf en de rest van het systeem hoeft, om een component te kunnen gebruiken, niets af te weten van zijn innerlijke structuur.

Dat de componenten actief zijn, wil zeggen dat er geen overkoepelend mechanisme nodig is, dat voorziet in de aansturing van dergelijke componenten.

2.3.3 ELO onderdelen

Uitgaande van de definitiestudie kunnen de daarin genoemde onderdelen een plaats krijgen in Windows GNA.

<i>Term in oude architectuur</i>	<i>Term in GNA</i>	<i>Plaats in GNA</i>
Browser	Thin Client	Presentation-layer
Tools	Rich Client	Presentation-layer
Internet	Internet	n.v.t.
Workflow	Workflow	System services of Data-layer
Regels/status	Database	Data-layer
Presentatie	Presentation-layer	Presentation-layer
Autorisatie	Bv NT security	System services
Status queue	Messagequeue	System services
XML-metadatamanager	Middleware	System services
Legacy data	Legacy data	Data-layer
Data warehouse	Data warehouse	Data-layer
Server applicaties	Internetapplicaties	Application-layer
Applicatie data	Database	Data-layer
Universele data toegang	ADO	System services

2.4 Ontwerpbeslissingen

2.4.1 Beveiliging

Bij het beveiligen van ELO zijn er verschillende aspecten, die aandacht vragen. Ten eerste is dat de vraag, hoe voorkomen kan worden dat een persoon zich voordoeft als een andere gebruiker binnen het systeem. Het mag bijvoorbeeld niet zo zijn dat een student zich binnen ELO kan voordoen als zijn eigen examinator. Dit is het probleem van de authenticatie. Dit onderdeel valt buiten de scope van de architectuur en wordt nader uitgewerkt in werkpakket 1.10.

Maar er is ook nog een andere vraag die van belang is voor de beveiliging van ELO, namelijk welke toegang een gebruiker binnen het systeem tot welke data en daaraan gekoppelde functionaliteiten heeft en vooral hoe dat wordt afgedwongen. Zo heeft een student het recht om zijn of haar toetsresultaten in te zien, maar het is niet toegestaan dat deze student in staat is deze resultaten te herzien. Dat is het vraagstuk van de autorisatie en daarvoor worden oplossingen aangereikt door de architectuur.

In Studienet 1.1 is gekozen voor "*Document-based*" autorisatie. Dat wil zeggen dat alle gebruikers in principe toegang hebben tot alle informatie die op Studienet beschikbaar is. Als bepaalde informatie slechts toegankelijk mag zijn voor een kleinere groep gebruikers, dan worden de toegangsrechten tot deze documenten beperkt tot die groep gebruikers. De autorisatie vindt dus pas plaats op het moment dat een gebruiker probeert een dergelijk document op te vragen.

In ELO 2.0 is gekozen voor een model dat goed aansluit bij GNA, namelijk "*Role-based*" autorisatie. Dat betekent, dat een gebruiker in een bepaalde rol geen toegang kan krijgen tot andere functionaliteiten met de daaraan gekoppelde informatie dan waartoe hij of zij is geautoriseerd op grond van die rol. Het voordeel van deze aanpak is evident, in plaats van controle achteraf kan nu op voorhand bepaald worden wie welke toegang heeft tot welke data.

2.4.2 De functie van XML binnen ELO

De voornaamste functie van XML bestaat uit het platformafhankelijk coderen van onderwijscomponenten in EML. Dit heeft twee aspecten die voor het systeem van belang zijn: input en output. Platformafhankelijke input betekent dat alle externe systemen die XML ondersteunen kunnen communiceren met ELO. Platform onafhankelijke output betekent dat publicatie van de onderwijscomponenten naar verschillende media kan. Dit gebruik van XML heeft dientengevolge geen consequenties voor de architectuur van ELO. Het is uiteraard wel noodzakelijk om in de vereiste functionaliteiten te voorzien.

Daar waar sprake is van data-uitwisseling tussen ELO en legacy systemen vindt deze plaats volgens XML-afspraken. Hiermee wordt voorkomen dat ELO uitgebreid moet worden met koppelingen naar diverse databasesystemen c.q. legacy systemen.

3 Pakketreviews

3.1 Inleiding

In het kader van dit werkpakket zijn diverse relevante server applicaties bekeken en beschreven in de vorm van reviews. Er is gekozen voor reviews in plaats van evaluaties, aangezien dit laatste pas kan gebeuren als alle functionele en technische wensen op tafel liggen. De reviews moeten derhalve gezien worden als een afbakening van het terrein, waarbinnen het functionele en technische ontwerp zich zonder al te veel problemen kan bewegen. De reviews zijn voornamelijk geschreven vanuit beheerstechnisch oogpunt. Er is dus vanuit gegaan dat de applicaties doen wat ze beloven.

Onderstaande tabel geeft weer, welke applicaties het betreft en welke clients daarbij horen. De applicaties zijn grofweg in te delen in twee groepen, de server suites (voor de basis internetdiensten als WWW, News en FTP etc.) en de zeer specifieke applicaties als document management systemen en publicatie processen.

Voor wat betreft de basis internetdiensten is er voornamelijk gekeken naar server suites omdat deze onderlinge integratie beter waarborgen, dan wanneer componenten van verschillende leveranciers gebruikt zouden worden.

Tabel 1: Te evalueren componenten

<i>Component</i>	<i>Pakket</i>	<i>Client</i>
Autorisatie Systeem	NT-Autorisatie	
	MCIS Membership Server	
Groupware	BSCW	MS IE 4/Netscape
Relationele database	MS-SQL-Server	
Webserver	MS IIS 4.0	MS IE 4/Netscape
Search Engine	MS Index Server	
Newsserver	MCIS Newsserver	
	Exchange - News	
On-line Conferencing	MS ILS	Netmeeting
	Databeam	MS IE 4/Netscpae
	Realmedia	Realplayer
	Netshow	Netshow
Messaging	MCIS Mail	
	Exchange Mail	
Adresboek	MCIS LDAP	
	Exchange - Ldap	
SGML Document Management Systeem	Information Manager	Omnimark
		Adept/ Frame-Maker SGML
	Astoria	Omnimark
Server Suites:		Adept/ Frame-Maker SGML
Siteserver 3.0 Commerce (bevat IIS 4.0+ IS) + Exchange (Mail+News+LDAP).		
MCIS 2.0 Commerce (bevat Siteserver 3.0 Commerce).		

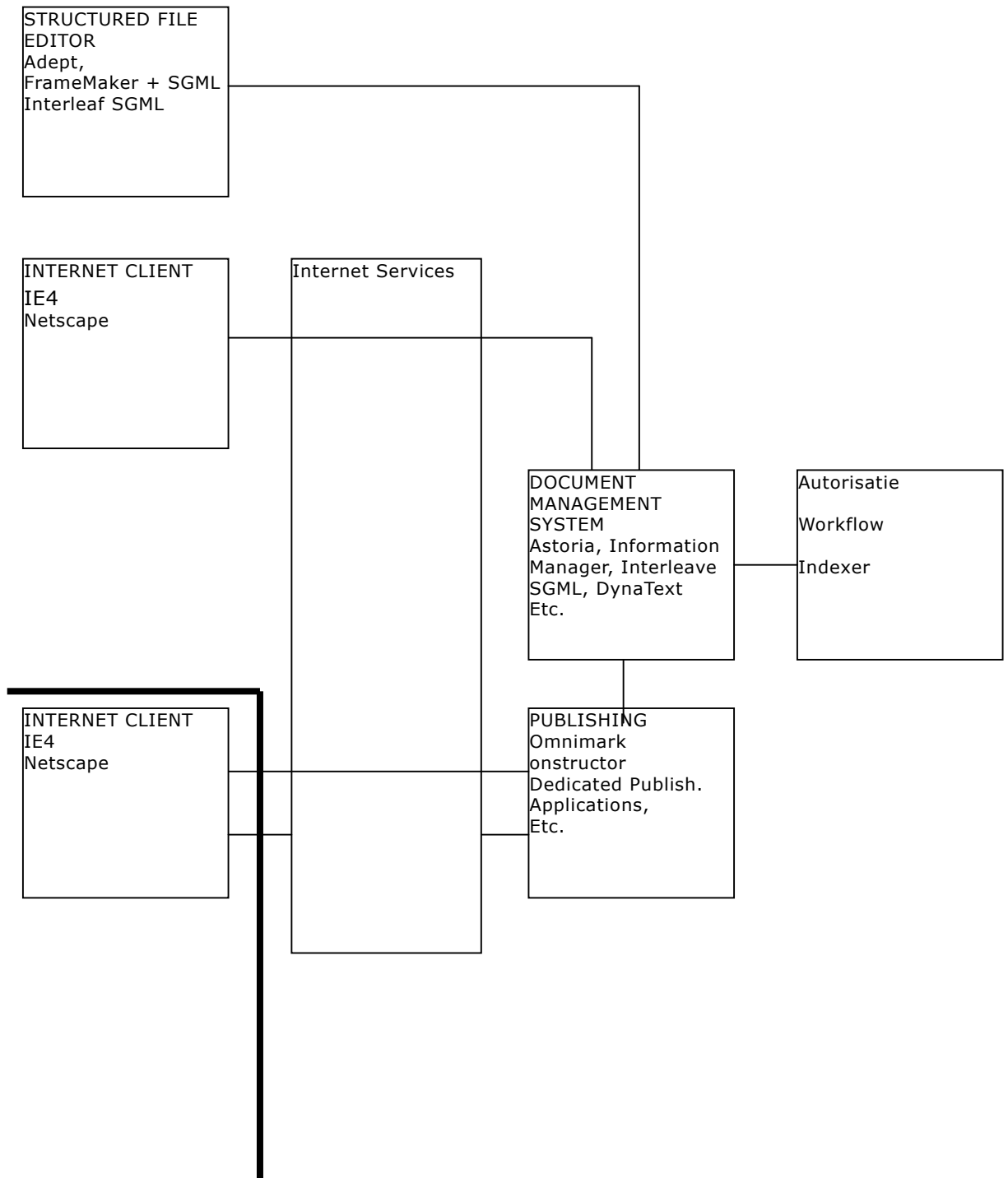
3.2 Criteria

Onderstaand schema geeft een algemene weergave van hoe de diverse, van buiten af benaderbare, server applicaties gekoppeld zijn met de diverse soorten clients en achterliggende services.

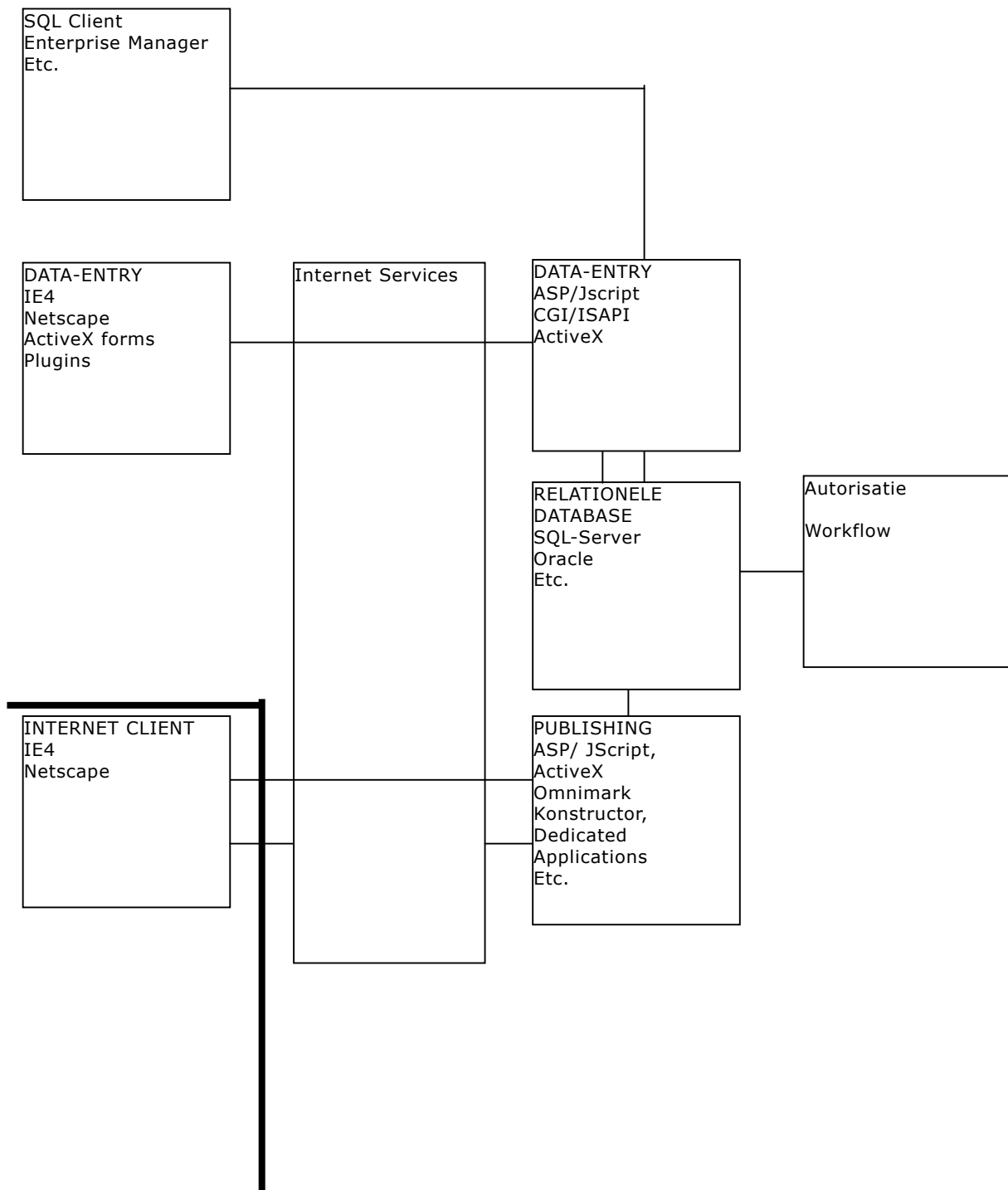
Invoer/ Ontwikkel / beheer programmatuur gebaseerd op proprietary communicatie standaarden.			
Invoer /beheer programmatuur die gebruik maakt van (open) standaard internet protocollen.	Core Internet services		
		Core service	Andere (interne) core services
Gebruikers content toegankelijk via open internet protocollen met standaard Internet clients.		Publicatie/ conversie programmatuur	
Gebruikers content toegankelijk via niet standaard IP protocollen en/ of dedicated clients.	<Firewall		

- In elk vak van de matrix worden de voor de core component relevante applicaties/technieken genoemd.
- De koppelingen tussen de diverse componenten worden door middel van pijlen weergegeven.
- De core internetcomponenten zijn de van buiten af zichtbare internet services gebaseerd op open communicatie standaarden als HTTP, NNTP, SMTP, POP3 en LDAP.
- Er is onderscheid gemaakt tussen invoer/ontwikkel/beheer en uitvoer voor gebruikers van het systeem vanwege de verschillende eisen die aan clients gesteld zouden kunnen worden (b.v. aan beheerswerkplekken kunnen specifieke eisen gesteld worden en zijn niet-open protocollen waarschijnlijk nodig. Hetzelfde geldt ook voor invoer/ontwikkeling van content, dat ook dedicated clients als XML/SGML-editors kan vereisen).
- De firewall is in ieder geval voorzien voor de gebruikerszijde en niet zozeer voor de invoer-/ontwikkel-/beheerszijde.

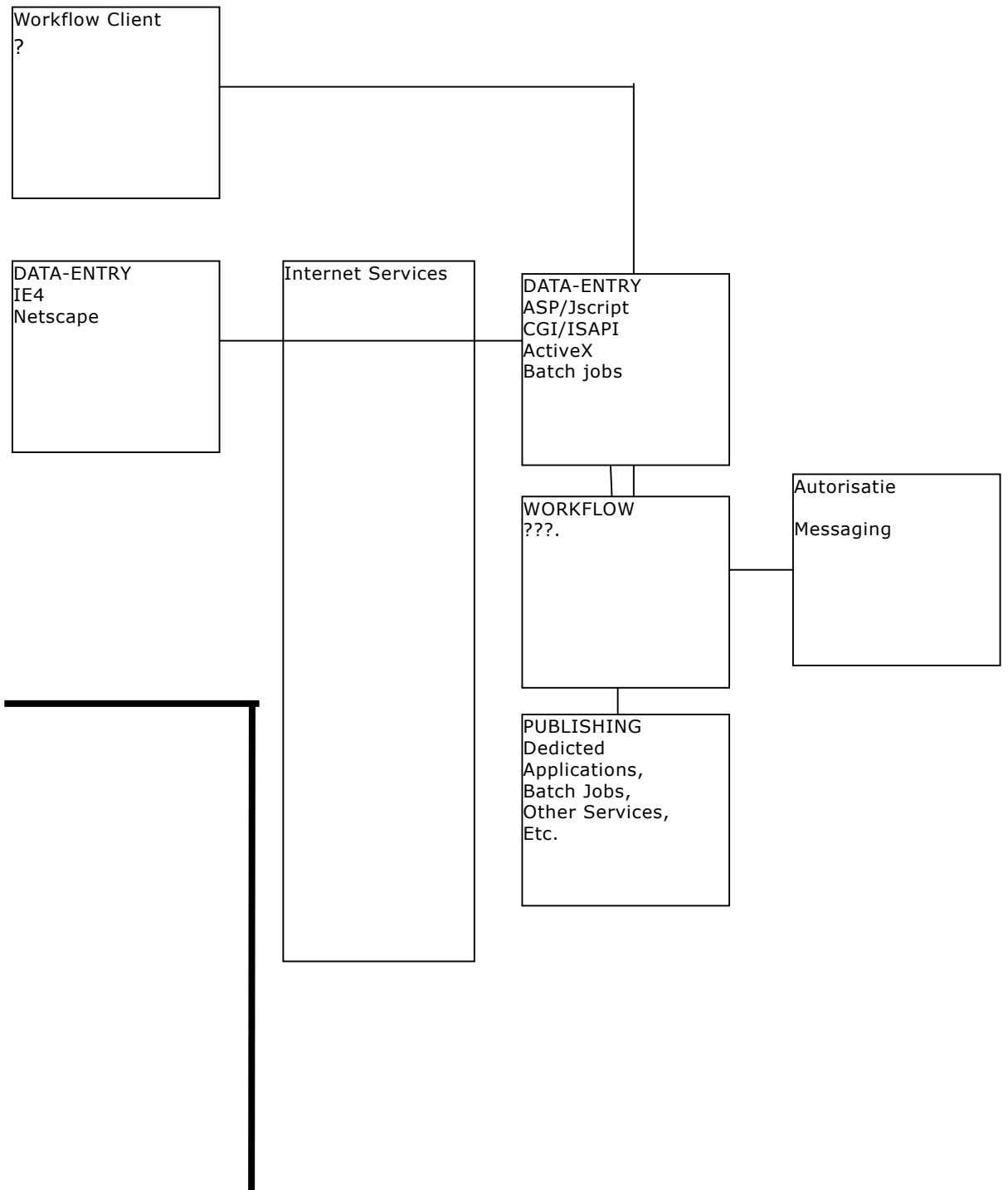
Document Management System



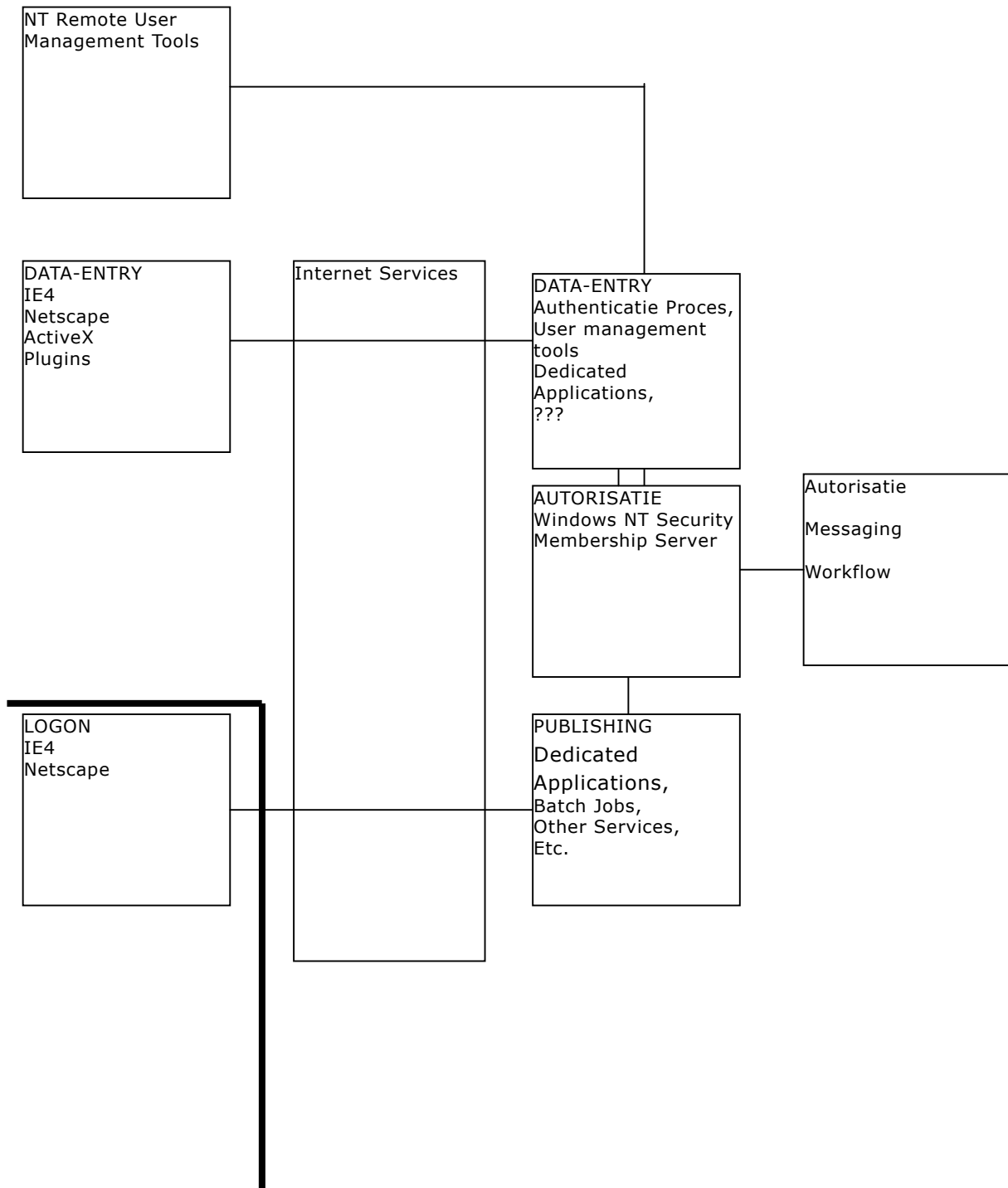
Relationele Database



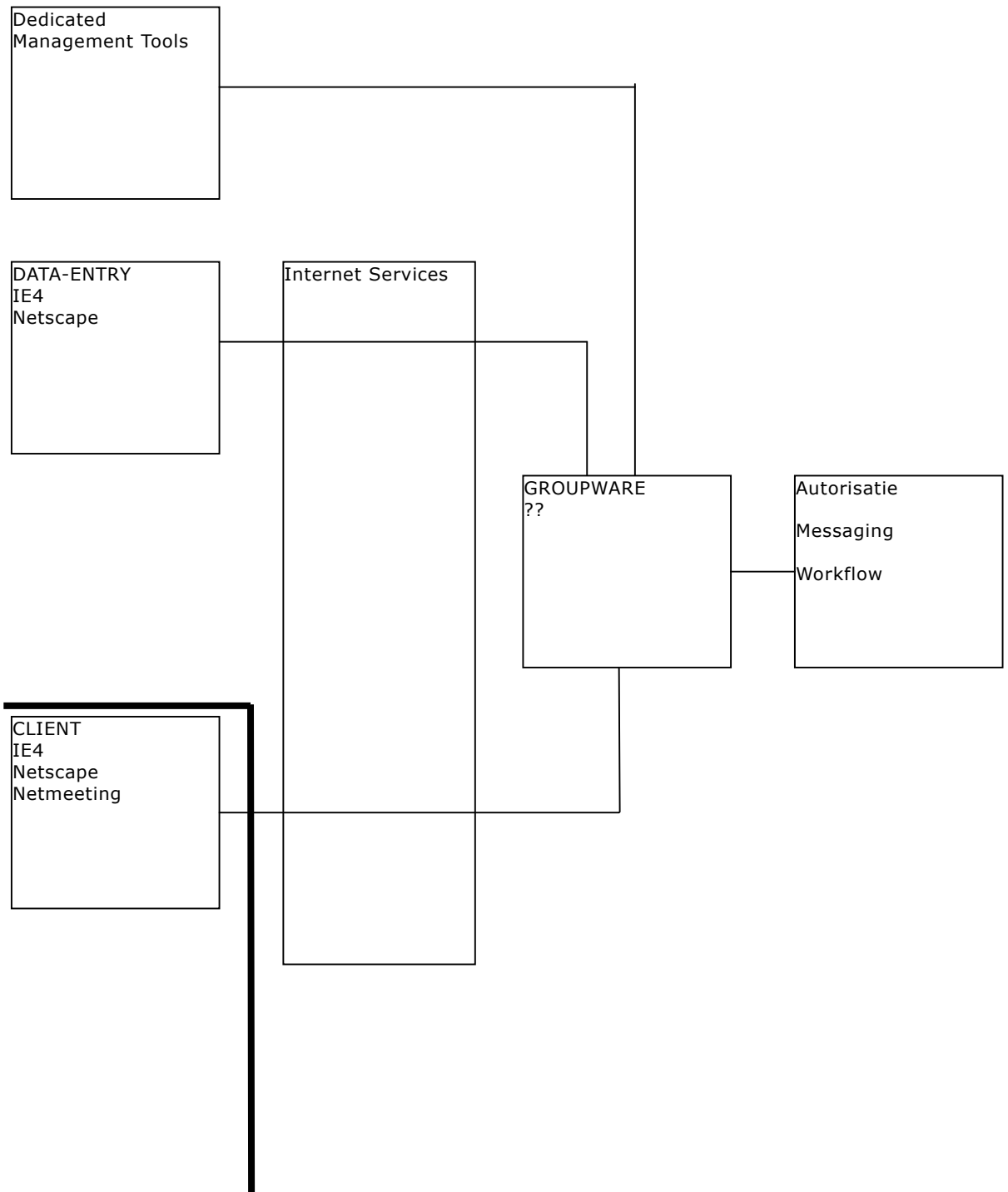
WorkFlow



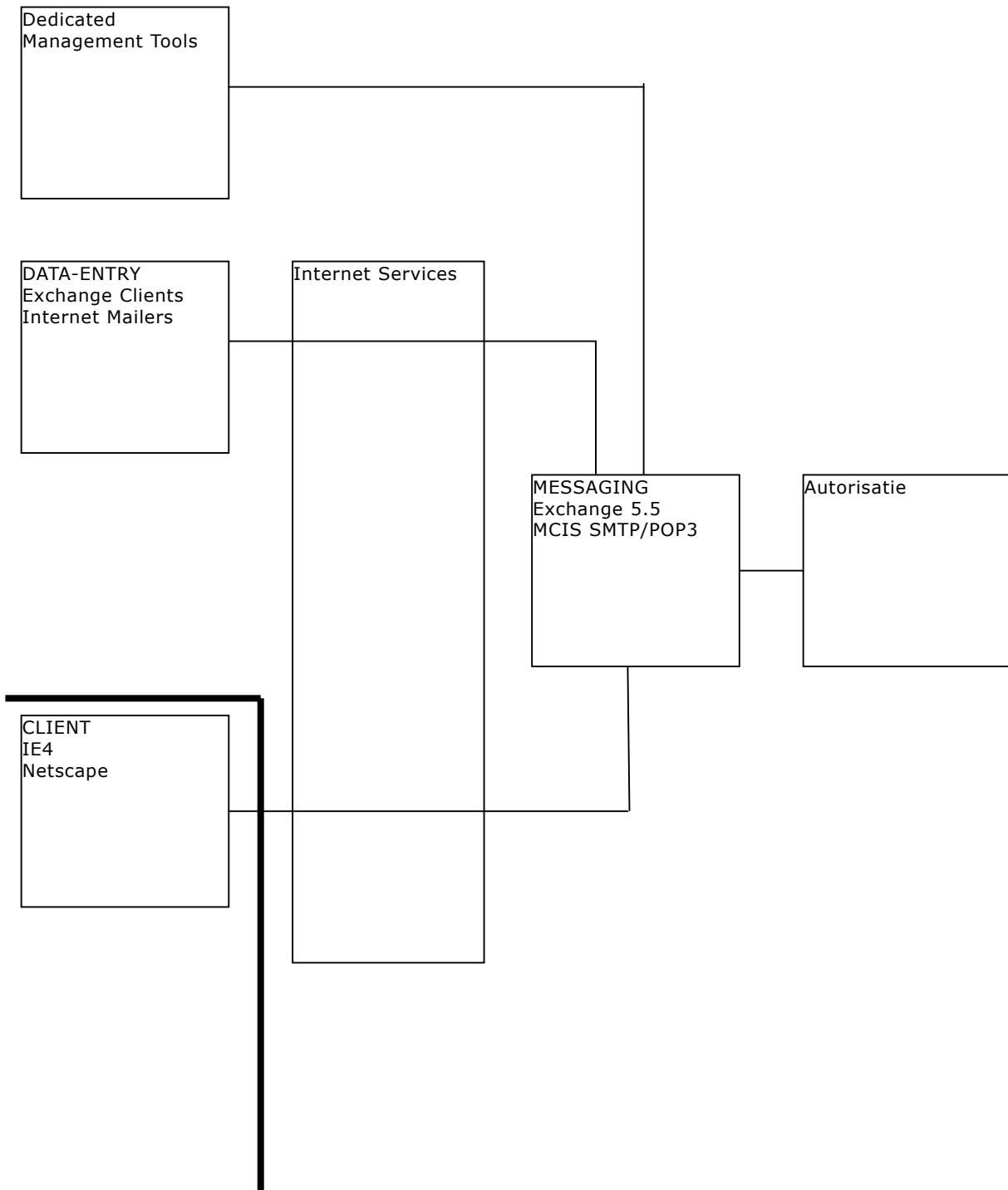
Autorisatie/Authenticatie



Groupware



Messaging



Qua clients is er onderscheid gemaakt in dedicated clients via bedrijfsgebonden protocollen (b.v. SGML-editors) en clients gebaseerd op open standaarden en protocollen (b.v. Web browser). Daarnaast is er aan de clientzijde onderscheid gemaakt tussen beheer/invoer en reguliere gebruikers. Dit omdat er voor beide doelgroepen al of niet aparte eisen gesteld kunnen worden aan clients.

Voor de server applicaties zijn de volgende criteria als richtlijn gebruikt bij het schrijven van de reviews. Deze zijn, zoals al eerder vermeld, voornamelijk van beheerstechnische orde. Voor wat betreft de afhankelijkheden tussen services en hun clients is er gebruik gemaakt van een aantal uitgewerkte schema's gebaseerd op bovenstaand schema. Niet alle evaluatiecriteria zijn overigens voor elke applicatie even relevant.

Randvoorwaarden voor beheer:

1. Systemen en applicaties moeten remote beheerd kunnen worden.
2. Server applicaties moeten als een NT-service kunnen draaien.
3. Databases moeten vanuit een batch-omgeving gestopt en gestart kunnen worden i.v.m. back-up.
4. Databases moeten gechecked kunnen worden op consistentie.
5. Stabiliteit (géén Beta-versies).
6. Beveiliging op IP-basis.
7. Communicatie moet plaats vinden met duidelijke gedefinieerde IP-poortnummers.
8. Instantieerbaarheid via API of een dergelijk mechanisme. Met andere woorden redelijk goede geautomatiseerde controle over sommige administrator functionaliteiten. Definiëren welke standaarden gebruikt worden (C, C++, (D)COM, Corba).
9. Gedocumenteerde installaties.
10. Waar mogelijk moeten de systeemrestricties vastgesteld worden (bekende begrenzings aan users, database-files etc).

Randvoorwaarden voor integratie:

1. Indexeerbaar met de gekozen zoekmachine (nu Microsoft indexing service).
2. Onafhankelijk van andere componenten, d.w.z. moet gewoon blijven draaien in geval een andere service problemen geeft.
3. Genereert duidelijke gebruikslogging.
4. Te gebruiken met standaard Internet clients voor zover zichtbaar van buiten af (dit sluit delen van workflow en autorisatie uit).
5. Sluit aan op/maakt gebruik van NT-autorisatie.
6. Logt events in NT-eventlog.
7. Audit faciliteiten.

Wensen/pluspunten:

1. Smart bleeding bij shutdown.
2. Zelf reparerend (bij crash of herstart).
3. Geen dedicated clients/eigen communicatieprotocollen.
4. Moet gemakkelijk vanaf scratch restorebaar zijn (d.w.z. inclusief ACL's).
5. Uniforme beheersomgeving.
6. Bij voorkeur commerciële en ondersteunde applicaties.

Algemene beoordelingscriteria:

1. Stabiliteit van de leverancier. Welk niveau van support kan geleverd worden, afhankelijk van de producent en de ervaring in de markt?

2. Zijn er alternatieven voor het product, en zo ja, welke en welke plus- en minpunten zijn hierbij de onderscheidende factor?
3. Standaarden die door een product gebruikt worden met de relevantie van de betreffende standaarden in de markt.
4. Aanwezige documentatie.
5. Prijs van licenties en de gebruikte licentiewaardering bij de verschillende producten.
6. Mate van invloed op legacy systemen. Met bijvoorbeeld een pop-server zijn minder problemen te verwachten bij een integratie in een bestaande omgeving dan met MS Exchange of LN. Zoveel mogelijk client- en serveronafhankelijke producten.
7. Mate van privacygaranties waar noodzakelijk. Worden gevoelige gegevens op een veilige manier (encrypted/ssl) over het netwerk gestuurd?
8. Uitwisselbaarheid (import/export) tussen verschillende producten.

Eventuele extra informatie/risico's: o.a. SSL etc.

3.3 Server suites

Tijdens de eerste analyse bleek dat ELO 2.0 minimaal de volgende componenten moet bevatten:

- centraal autorisatie- en authenticatiesysteem. Dit voorkomt extra inspanning aan de beheerskant en voorkomt onnodig vaak inloggen van gebruiker;
- een Web server voor het uitleveren van de HTML-pagina's;
- een zoek-/indexstelsel voor de Web pagina's en andere bronnen waarin informatie is opgeslagen;
- een e-mailvoorziening als basis voor de communicatie;
- een news server voor het verzorgen van news groepen;
- een centraal adresboek voor het opslaan van diverse statusinformatie.

Het operating systeem waarop ELO 2.0 moet gaan werken is Microsoft Windows NT en de keuze voor de Web server is Microsoft's IIS. Voorts moeten de componenten voldoen aan open standaards en liefst uitwisselbaar zijn, waar dit mogelijk is. Met name de hoge integratie van de componenten en eisen die gesteld worden aan openheid en uitwisselbaarheid conflicteren nogal eens. Het spreekt voor zich dat software leveranciers klanten aan zich willen binden door extra faciliteiten te bieden, waardoor de keuze uiteindelijk op hen valt.

Gezien de keuze voor het operating systeem en de Web server ligt het geheel in de lijn van de verwachting om te kijken naar andere producten van Microsoft. De invulling van ELO 2.0 door hoofdzakelijk Microsoft componenten heeft enkele grote voordelen, te weten:

- integratie is door Microsoft componenten meestal optimaal geregeld (d.w.z. integratie met andere Microsoftcomponenten). Naast de open standaarden gebruiken de Microsoftproducten nog specifieke koppelingen, zoals bijvoorbeeld de NT-autorisatie;
- het beheer kan in principe met de Microsoft Management Console plaatsvinden in een uniforme omgeving. Deze software kent een aantal plug-ins waardoor de mogelijkheden worden uitgebreid al naar gelang de producten, die ondersteund moeten worden;
- de kans op kleinere en grotere compatibiliteitsproblemen wordt verkleind. Ondanks standaardisatie treden er vaak problemen op in de interoperabiliteit. Zelfs met producten van één fabrikant (bijvoorbeeld Microsoft) treden nog vaker

compatibiliteitsproblemen tussen verschillende versies (generaties) van producten op. Dit is een reden te meer om voor zgn. suites van pakketten te kiezen. Wanneer een nieuwe versie verschijnt van de componenten, wordt een nieuwe versie van de suite uitgegeven, waarbij de interoperabiliteit van de diverse componenten is gegarandeerd.

Momenteel levert Microsoft een drietal server suites die elk een specifiek publiek kennen. Daarnaast levert Microsoft ook nog Exchange, dat sommige functies uit die server suites overneemt. De suites die geleverd worden zijn als volgt:

<i>Suite</i>	<i>Produkten</i>	<i>Doelgroep</i>
Option Pack	Internet Information Server 3.0 FTP Server NNTP Server Index Server Transaction Server Management Console	Wordt als optie bij Windows NT 4.0 geleverd. Dient als basis voor alle Intra- en internetsystemen. De meegeleverde NNTP server accepteert geen externe feeds.
Site Server 3.0 CE	MemberShip System Publishing Search Push Knowledge Manager Analysis Commerce	Wordt met name geleverd aan instellingen die het Intra/Internet willen gebruiken voor commerciële activiteiten. Met name de schaalbaarheid is van groot belang.
Microsoft Commercial Internet System	SiteServer 3.0 CE NNTP Server Mail Server Exchange Chat Server ICS RAS MCIS Administration	Deze suite is speciaal bedoeld voor Commercial Service Providers.

Daarnaast levert Microsoft ook de Exchange-omgeving. Exchange vervangt enkele componenten uit de MCIS-omgeving zoals de mail server en de news server, waardoor er in principe twee scenario's ontstaan om met Microsoftproducten de benodigde componenten samen te stellen.

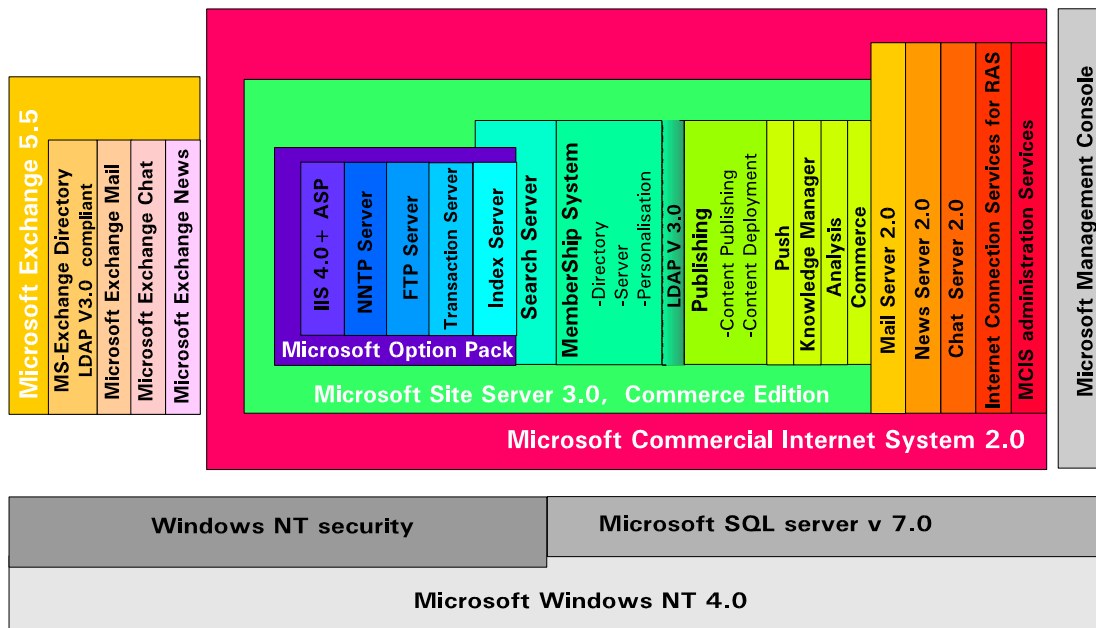
Het eerste scenario bestaat uit de combinatie van de Site Server in combinatie met de Exchange 5.5-omgeving. Het voordeel van deze oplossing is de sterke nadruk op de messaging component met enkele groupware en workflow-uitbreidingen. Nadeel is, dat deze oplossing minder algemeen en dus ook meer Microsoft-gebonden is, ondanks het feit dat Exchange ondersteuning biedt voor een aantal standaard Internet protocollen. Exchange kan niet zo goed vervangen worden door een ander product en het veronderstelt een meer ingrijpende "inbreuk" op legacy messaging systemen, zelfs als deze gebruik zouden maken van Exchange zelf. M.a.w. Exchange verwacht een instellingsbrede visie op de messaging component.

Het alternatief bestaat uit MCIS 2.0 server suite, waarbij de messaging component door middel van een mail server en een news server wordt geïmplementeerd. De mail server maakt gebruik van standaard mail protocollen zoals SMTP, POP3 en IMAP4. De news server is gebaseerd op het standaard NNTP-protocol. De mogelijkheden ten aanzien van messaging van MCIS 2.0 zijn wat beperkter in vergelijking met de oplossing met Exchange. Daar staat tegenover dat de openheid van het MCIS 2.0-scenario groter is. Ten eerste wordt gebruik gemaakt van standaard internetdiensten, wat betekent dat één op meerdere diensten vervangen kan worden door andere producten die zelfs op andere platforms zouden mogen draaien. Ten tweede is de invoering van een dergelijk systeem minder ingrijpend op legacy systemen.

Figuur 1 laat alle suites nog eens bij elkaar zien, waarbij Exchange 5.5 en MCIS 2.0 in een bepaald opzicht elkaars tegenpolen zijn. De kern wordt gevormd door het Option Pack, dat geleverd wordt bij NT 4.0. Hierin zit o.a. de Internet Information Service, de FTP server, de Index Server, een News Server en het Management Console.

Als uitbreiding hierop wordt de Site Server 3.0 geleverd in twee edities. Ten eerste de standaard-editie met als voornaamste uitbreidingen het Membership System, de Search Server en een publishing-gedeelte. In figuur 1 is de Commerce versie van Site Server 3.0 opgenomen met uitbreidingen ten aanzien van de standaard-editie die voornamelijk voor de commerciële sector interessant zijn, zoals een advertentie server. Er zijn echter ook enkele additionele statistische functies die voor ELO interessant zouden kunnen zijn. Het Membership System maakt gebruik van een SQL server en de autorisatie en authenticatie van het NT-systeem. Een run-time licentie voor SQL server maakt deel uit van Site Server.

Tot slot is aan de linker lijn Exchange 5.5 geplaatst met zijn componenten. Exchange wordt als apart product geleverd en maakt geen deel uit van een suite. Doordat Exchange diverse standaard Internet protocollen ondersteunt, sluit het toch goed aan. Aan de rechterkant staat de MCIS 2.0 suite die alle andere componenten omvat.



Figuur 1: Server Suites

Er volgt nu een evaluatie van de volgende componenten op basis van de criterialijst die is opgesteld:

- MCIS Membership System;
- IIS 4.0 en FTP server. De News Server van het option pack is niet bekeken, omdat deze geen externe feeds accepteert;
- MCIS news server;
- MCIS mail server;
- Microsoft Exchange 5.5;
- Microsoft Internet Locator Service.

3.3.1 Internet Information Manager 4.0 en de FTP server

3.3.1.1 Randvoorwaarden voor beheer

1. Systemen en applicaties moeten remote beheerd kunnen worden.
Het beheer van de IIS server gebeurt via de Internet Service Manager (via het Management Console). Er bestaat ook een HTML-versie van deze tool.
2. Server applicaties moeten als NT service kunnen draaien.
Ja.
3. Databases moeten vanuit een batch-omgeving gestopt en gestart kunnen worden.
Niet van toepassing.
4. Databases moeten gecontroleerd kunnen worden op consistentie.
Niet van toepassing. IIS en de bijgeleverde tools in het Option pack leveren wel goede uitgangspunten voor databasekoppelingen. Met name de Transaction Manager zorgt hier voor consistentie van de databases.
5. Stabiliteit.
IIS 4.0 is een stabiel product en wordt op vele duizenden servers gebruikt, waaronder bij ELO 1.0. Het ASP-gedeelte is echter "bekend" om zijn memory leaks en de inzet van ASP zal nog goed overwogen moeten worden. De FTP server werkt probleemloos.
6. Beveiliging op IP basis.
IIS 4.0 ondersteunt de Secure Socket Layer encryptie.
7. Communicatie moet plaatsvinden op duidelijk gedefinieerde IP-poortnummers.
Er wordt gebruik gemaakt van standaard Internet protocollen die alle in principe duidelijk gedefinieerde poortnummers hebben (119/563).
8. Instantieerbaarheid via API of een dergelijk mechanisme.
Diverse mechanismen zijn beschikbaar zoals CGI-applicatie, Active Server Pages en Active X. Als scripttalen kunnen Jscript en VBScript worden gebruikt. Gebruikers en gebruikerstoegang worden geregeld via standaard Windows NT, al dan niet in combinatie met het Membership System.
9. Gedocumenteerde installaties.
Ja.
10. Systeemrestricties.
De IIS server is in principe in staat om enkele honderden requests per seconde af te handelen (statisch HTML).

3.3.1.2 Randvoorwaarden voor integratie

1. Indexeerbaar met de gekozen zoekmachine.
Ja.
2. Onafhankelijk van andere componenten.
De IIS en FTP server draaien onafhankelijk van andere componenten. Vele andere componenten zijn echter afhankelijk van de IIS 4.0 server. Zie GNA-model.
3. Genereert duidelijk gebruikslogging.
Ja. Gebruikersactiviteiten kunnen worden gelogd.
4. Te gebruiken met standaard Internet clients voor zover zichtbaar van buiten af.
Ja. Een en ander hangt er natuurlijk wel van af, welke extra's al dan niet worden gebruikt.

5. Sluit aan op/maakt gebruik van NT-autorisatie.
Beveiliging wordt centraal geregeld via ACL's. Authenticatie kan plaatsvinden op basis van Windows NT of op basis van de Membership System authenticatie.
6. Logt events in NT-eventlog.
Er wordt een event log gegenereerd met status informatie over de server.

3.3.1.3 Wensen/pluspunten

1. Smart bleeding bij shutdown.
Nee.
2. Zelf reparerend (bij crash of herstart).
Nee.
3. Geen dedicated clients/eigen communicatie protocollen.
Nee. Naar de buitenwereld wordt alleen gebruik gemaakt van standaard Internet protocollen op basis van HTTP 1.1. Dit is echter wel afhankelijk van de gebruikte features.
4. Moet gemakkelijk van scratch restorebaar zijn (d.w.z. inclusief ACL's).
In principe wel, ligt aan gekozen back-up tool.
5. Uniforme beheersomgeving.
Ja, in de vorm van het Management Console.
6. Bij voorkeur commerciële en ondersteunde applicatie.
IIS 4.0 wordt volledig ondersteund en het Opion Pack maakt deel uit van het Windows NT operating systeem.

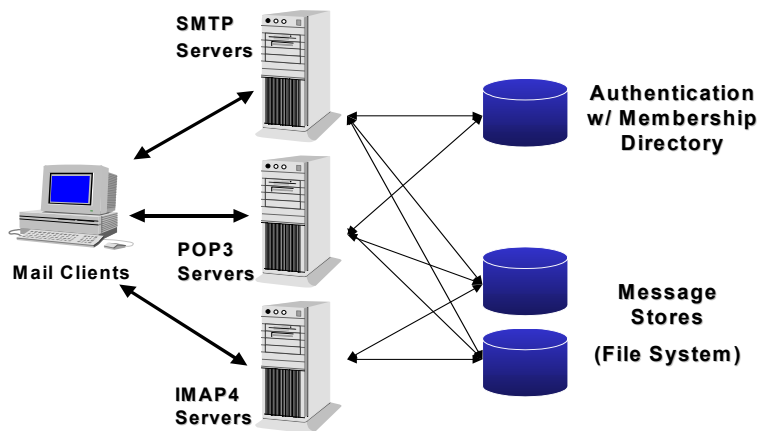
3.3.1.4 Overig

1. Stabiliteit van de leverancier. Welke support kan er geleverd worden?
Als grootste speler in de markt mag verondersteld worden dat Microsoft voldoende ondersteuning kan en zal bieden waar nodig. Via de Web site van Microsoft zijn relevante newsgroups, FAQ en troubleshooting guides te vinden. Voor de rest gelden de normale Microsoft support arrangementen.
2. Zijn er alternatieven voor het product?
Ja, er zijn diverse alternatieve producten beschikbaar, bijvoorbeeld van Netscape.
3. Standaarden en aansluiting met standaarden in de rest van de markt.
Standaard Internet protocollen zoals FTP en HTTP 1.1 worden gebruikt.
4. Aanwezige documentatie.
Wordt on-line meegeleverd in de vorm van HTML-documenten.
5. Prijs van licenties en de gebruikte licentiepolitiek.
Het Option Pack is een add-on op Windows NT en de licenties worden dus ook via Windows NT geregeld. Voor IIS en FTP zijn geen aparte licenties nodig.
6. Mate van invloed op legacy systemen binnen de instellingen.
IIS en FTP voldoen aan alle gangbare Internet protocollen en sluiten daarom relatief goed aan bij legacy systemen op dit gebied. Integratie mag geen probleem vormen.
7. Mate van privacygaranties.
Voor privacygevoelige informatie lijkt het SSL-encryptie verstandig. Voor de rest bestaan er diverse veiligheidsrisico's die te maken hebben met on-line systemen in het algemeen. Een actief beleid op dit gebied met de inzet van firewalls en andere beveiligingsmiddelen kunnen in de praktijk een redelijke mate van bescherming bieden.

8. Uitwisselbaarheid tussen verschillende producten.
In principe zijn de IIS en de FTP server zonder grotere problemen te vervangen door andere producten, indien nodig. Met name de autorisatie-instellingen zouden een probleem kunnen vormen. Een en ander hangt natuurlijk wel af van het al dan niet gebruiken van extra features, zoals ASP. Indien deze extra features worden gebruikt, is de uitwisselbaarheid beperkt en dus moeizaam.

3.3.2 MCIS Mail Server 2.0

Mail Server Architecture



3.3.2.1 Randvoorwaarden voor beheer

1. Systemen en applicaties moeten remote beheerd kunnen worden.
Het beheer van de mail server gebeurt via het Management Console. Er bestaat ook een HTML-equivalent voor het beheer. Diverse controlemechanismen worden ondersteund waaronder SNMP, event logs en transactie logs.
2. Server applicaties moeten als NT-service kunnen draaien.
Ja.
3. Databases moeten vanuit een batch-omgeving gestopt en gestart kunnen worden.
Ja.
4. Databases moeten gecontroleerd kunnen worden op consistentie.
Voor zover er gebruik wordt gemaakt van databases loopt dit via het Membership System. Dit maakt onder de oppervlakte gebruik van de SQL server. Zie criteria SQL server. Voor de rest wordt het filesysteem gebruikt voor opslag. Integriteit hiervan wordt door het operating systeem gegarandeerd.
5. Stabiliteit.
MCIS 2.0 is nog niet geïnstalleerd en kan dus niet echt op stabiliteit worden beoordeeld. Als referentie kan alleen MCIS 1.0 worden gebruikt en de mail server van deze versie is stabiel.
6. Beveiliging op IP-basis.
Ja, via SSL-encryptie.

7. Communicatie moet plaatsvinden op duidelijk gedefinieerde IP-poortnummers.
Er wordt gebruik gemaakt van diverse standaard Internet protocollen die alle in principe duidelijk gedefinieerde poortnummers hebben.
8. Instantieerbaarheid via API of een dergelijk mechanisme.
MCIS 2.0 bevat ondersteuning van Collaborative Data Objects (CDO), waarmee programma's e-mailberichten kunnen creëren en beheren. CDO kan via verschillende scripttalen (o.a. Java en VB script) benaderd worden.
9. Gedocumenteerde installaties.
Er zijn diverse "white papers" over optimale instelling van het systeem inclusief performance berekeningen.
10. Systeemrestricties.
De mail server is geschikt voor tienduizenden gebruikers per server. Er kunnen virtuele servers worden gedefinieerd die uit meerdere fysieke servers bestaan. De schaalbaarheid wordt gegarandeerd. Harde gegevens over systeembeperkingen zijn er niet.

3.3.2.2 Randvoorwaarden voor integratie

1. Indexeerbaar met de gekozen zoekmachine.
Niet van toepassing.
2. Onafhankelijk van andere componenten.
Andere services zijn niet direct afhankelijk van de mail server. Indirect kan dit natuurlijk wel het geval zijn als bijvoorbeeld de mail server wordt gebruikt voor het automatisch genereren van antwoorden op Web formulieren. Dit soort verwevenheid hangt sterk af van de business logic van het ELO 2.0-systeem en de aldaar gekozen oplossingen.
3. Genereert duidelijk gebruikslogging.
Ja. Er worden een event log en een transactie log gegenereerd die voor diverse doeleinden gebruikt kunnen worden (gebruiksstatistieken, analyse berichten verkeer, gebruikersstatistieken). Bovendien ondersteunt mail server het SNMP-protocol.
4. Te gebruiken met standaard Internet clients voor zover zichtbaar van buiten af.
Ja. Er is ondersteuning van diverse standaard Internet protocollen zoals POP3, IMAP4 en SMTP.
5. Sluit aan op/maakt gebruik van NT-autorisatie.
Beveiliging wordt centraal geregeld en kan plaatsvinden op basis van de beveiliging standaard aanwezig in Windows NT of op basis van de Membership LDAP authenticatie. Diverse authenticatiemethoden staan ter beschikking, zoals Windows NT Challenge/Response, Distributed Password Authentication (DPA) en clear text authenticatie.
6. Logt events in NT-eventlog.
Ja, zie punt 3.

3.3.2.3 Wensen/Pluspunten

1. Smart bleeding bij shutdown.
Niet bekend.
2. Zelf reparerend (bij crash of herstart).
Niet bekend.
3. Geen dedicated clients/eigen communicatie protocollen.
Nee. Er wordt gebruik gemaakt van standaard Internet protocollen zoals POP3, IMAP4, SMTP en SNMP.

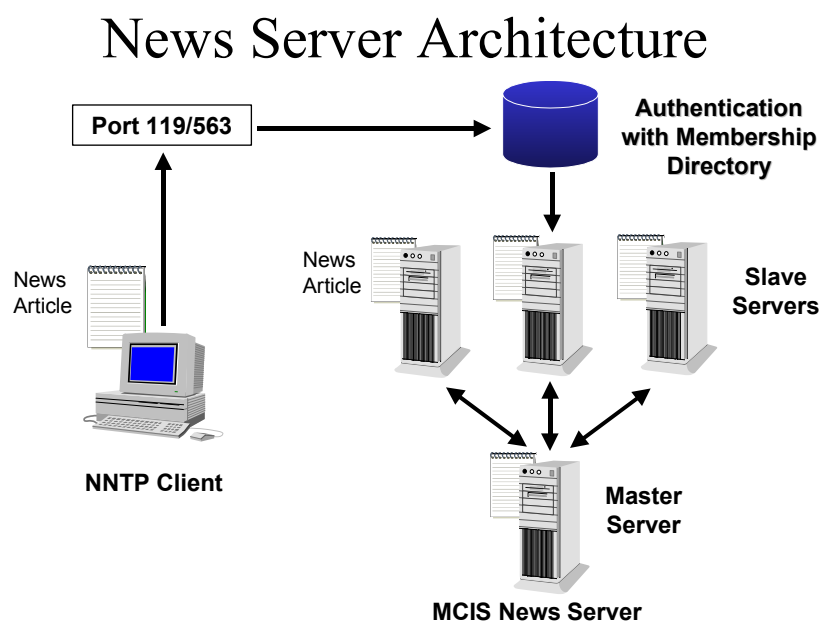
4. Moet gemakkelijk van scratch restorebaar zijn (d.w.z. inclusief ACL's).
Ja, ligt aan de gekozen back-up tool.
5. Uniforme beheersomgeving.
Ja, in de vorm van het Management Console.
6. Bij voorkeur commerciële en ondersteunde applicatie.
MCIS hoort tot Microsoft's Back-Office-familie en wordt als zodanig ook ondersteund.

3.3.2.4 Overig

1. Stabiliteit van de leverancier. Welke support kan er geleverd worden?
Als grootste speler in de markt mag verondersteld worden dat Microsoft voldoende ondersteuning kan en zal bieden waar nodig. Het grootste risico bestaat eruit dat Microsoft de markt naar zijn hand wil zetten. Dit is met name te merken aan de positionering van de producten. Door o.a. de Mail Server alleen te bundelen met MCIS 2.0 wordt duidelijk dat Microsoft dit product alleen maar levert om de concurrentie aan te kunnen op de markt van de Commercial Service Providers, waar UNIX momenteel nog heer en meester is. Voor de andere markten lijkt Microsoft de Exchange-kaart te willen spelen. Hierbij is de focus met name Intranet/LAN-toepassingen.
2. Zijn er alternatieven voor het product?
Ja, er zijn diverse alternatieve producten beschikbaar, bijvoorbeeld van Netscape.
3. Standaarden en aansluiting met standaarden in de rest van de markt.
Standaard Internet protocollen zoals POP3, IMAP4, SMTP en SNMP worden gebruikt.
4. Aanwezige documentatie.
Hierover nog geen informatie, vermoedelijk elektronisch.
5. Prijs van licenties en de gebruikte licentiewaardering.
MCIS 2.0 wordt in principe alleen geleverd aan CSP's (Commercial Service Providers). Dit is een heel ander marktsegment, dan waarin ELO 2.0 zich bevindt. Hier schuilt dus duidelijk een risico! De Open Universiteit Nederland heeft toestemming gekregen om MCIS 1.0 te gebruiken met uitzondering van de Mail Server.
Bij aanschaf van MCIS 2.0 wordt één DAL (Domain Access License) bijgeleverd. Voor additionele domeinen moeten aparte DAL's worden gekocht. Deze komen in twee smaken. Een non-commerciële DAL en een commerciële DAL. Voor ELO 2.0 is dit alles vermoedelijk niet zo relevant.
Meer relevant is een Subscriber Access License oftewel SAL. Iedere gebruiker, die gebruik maakt van het Membership System, Site Server 3.0 Commerce Edition componenten of MCIS Mail server 2.0. moet over een SAL beschikken.
6. Mate van invloed op legacy systemen binnen de instellingen.
De MCIS Mail server voldoet aan alle gangbare Internet protocollen en sluit daarom relatief goed aan bij legacy systemen op dit gebied. Het gebruik van legacy systemen naast ELO 2.0 moet met enkele kleinere aanpassingen in bijvoorbeeld een DNS, goed mogelijk zijn.
7. Mate van privacygaranties.
MCIS Mail server kent alle zwakke plekken van de reguliere Internet mailvoorzieningen en is dus niet bijzonder geschikt voor het versturen van zeer privacygevoelige informatie. Naast het protocol hangt een en ander ook sterk af van de gebruikte clients.

8. Uitwisselbaarheid tussen verschillende producten.
Het is op dit moment nog niet duidelijk, wat de gevolgen zijn voor de bestaande mail, indien tussentijds van mail server pakket gewisseld zou worden.

3.3.3 MCIS News Server 2.0



3.3.3.1 Evaluatie criteria

1. Systemen en applicaties moeten remote beheerd kunnen worden.
Het beheer van de News Server gebeurt via het Management Console. Er bestaat ook een HTML-versie van deze tool. Diverse controle mechanismen worden ondersteund waaronder SMNP en event logs.
2. Server applicaties moeten als NT-service kunnen draaien.
Ja.
3. Databases moeten vanuit een batch-omgeving gestopt en gestart kunnen worden.
Niet van toepassing.
4. Databases moeten gecontroleerd kunnen worden op consistentie.
Voor zover er gebruik wordt gemaakt van databases loopt dit via het Membership System. Dit maakt onder de oppervlakte gebruik van SQL server. Zie criteria SQL server. Voor de rest wordt het filesystem gebruikt voor opslag. Integriteit hiervan wordt door het operating systeem gegarandeerd. De News server ondersteunt virtuele directories waardoor een newsgroep over verschillende drives verdeeld kan worden.
5. Stabiliteit.
MCIS 2.0 is nog niet geïnstalleerd en kan dus niet echt op stabiliteit worden beoordeeld. Als referentie kan alleen MCIS 1.0 worden gebruikt. De News server van deze versie is stabiel.

6. Beveiliging op IP-basis.
De News server ondersteunt het Secure Socket Layer encryptie waarbij gebruik wordt gemaakt van certificaten om de indentiteit van clients en servers te valideren.
7. Communicatie moet plaatsvinden op duidelijk gedefinieerde IP-poortnummers.
Er wordt gebruik gemaakt van diverse standaard Internet protocollen die alle in principe duidelijk gedefinieerde poortnummers hebben (119/563).
8. Instantieerbaarheid via API of een dergelijk mechanisme.
Aansturing van Newsgroups en berichten daarin gebeurt door het versturen van speciale controleberichten. Dit kan weer geautomatiseerd gebeuren. Deze berichten worden vervolgens automatisch of na handmatige tussenkomst door de News Server verwerkt. Er zit hier een enorm beveiligingsprobleem met News Servers in het algemeen.
9. Gedocumenteerde installaties.
Er zijn diverse "white papers" over de optimale instelling van het systeem inclusief performanceberekeningen.
10. Systeemrestricties.
De News server is geschikt voor tienduizenden gebruikers per server via een master/slave architectuur, waardoor in principe miljoenen gebruikers bediend kunnen worden, mits voldoende hardware aanwezig is.

3.3.3.2 Randvoorwaarden voor integratie

1. Indexeerbaar met de gekozen zoekmachine.
Ja. De News Server is indexeerbaar via de Search server van MCIS 2.0.
2. Onafhankelijk van andere componenten.
Andere services zijn niet direct afhankelijk van de News Server.
3. Genereert duidelijk gebruikslogging.
Ja. Gebruikersactiviteiten kunnen worden gelogd. De hiermee verkregen statistieken kunnen dienen als basis voor capaciteitsplanningen.
4. Te gebruiken met standaard Internet clients voor zover zichtbaar van buiten af.
Ja. De News Server is geheel volgens het NNTP-protocol, zowel voor wat betreft de client als de server-to-server communicatie.
5. Sluit aan op/maakt gebruik van NT-autorisatie.
Beveiliging wordt centraal geregeld en kan plaatsvinden op basis van de Windows NT beveiliging of op basis van de Membership LDAP authenticatie. Diverse authenticatiemethoden staan ter beschikking, zoals Windows NT Challenge/Response, Distributed Password Authentication (DPA) en clear text authenticatie. De autorisatie van de newsgroepen wordt geregeld via het standaard autorisatiemechanisme van Windows NT.
6. Logt events in NT-eventlog.
Er wordt een event log gegenereerd met status informatie over de server.

3.3.3.3 Wensen/Pluspunten

1. Smart bleeding bij shut-down.
Niet bekend.
2. Zelf reparerend (bij crash of herstart).
Nog niet bekend.
3. Geen dedicated clients/eigen communicatie protocollen.
Nee. Naar de buitenwereld wordt alleen gebruik gemaakt van standaard Internet protocollen op basis van NNTP en SNMP.
4. Moet gemakkelijk van scratch restorebaar zijn (d.w.z. inclusief ACL's).
Ja, mits juiste back-up tools.
5. Uniforme beheersomgeving.
Ja, in de vorm van het Management Console.
6. Bij voorkeur commerciële en ondersteunde applicatie.
MCIS hoort tot Microsoft's Back Office familie en wordt als zodanig ook ondersteund.

3.3.3.4 Overig

1. Stabiliteit van de leverancier. Welke support kan er geleverd worden?
Als grootste speler in de markt mag verondersteld worden dat Microsoft voldoende ondersteuning kan en zal bieden waar nodig. Het grootste risico bestaat eruit, dat Microsoft de markt naar zijn hand wil zetten. Dit is met name te merken aan de positionering van de producten. Door o.a. de News Server alleen te bundelen met MCIS 2.0 wordt duidelijk dat Microsoft dit product alleen maar levert om de concurrentie aan te kunnen op de markt van de Commercial Service Providers waar UNIX momenteel nog heer en meester is. Voor de andere markten lijkt Microsoft de Exchange kaart te willen spelen. Hierbij is de focus met name Intranet/LAN toepassingen.
2. Zijn er alternatieven voor het product?
Ja, er zijn diverse alternatieve producten beschikbaar, bijvoorbeeld van Netscape.
3. Standaarden en aansluiting met standaarden in de rest van de markt.
Standaard Internet protocollen zoals NNTP en SNMP worden gebruikt.
4. Aanwezige documentatie.
Hierover is nog geen informatie.
5. Prijs van licenties en de gebruikte licentiepolitiek.
MCIS 2.0 wordt in principe alleen geleverd aan CSP's (Commercial Service Providers). Dit is een heel ander marktsegment, dan waarin ELO 2.0 zich bevindt. Hier schuilt dus duidelijk een risico! De Open Universiteit Nederland heeft toestemming gekregen om MCIS 1.0 te gebruiken met uitzondering van de Mail Server.
Bij aanschaf van MCIS 2.0 wordt één DAL (Domain Access License) bijgeleverd. Voor additionele domeinen moeten aparte DAL's worden gekocht. Deze komen in twee smaken. Een non-commerciële DAL en een commerciële DAL. Voor ELO 2.0 is dit alles vermoedelijk niet zo relevant.
Meer relevant is een Subscriber Access License oftewel SAL. Iedere gebruiker, die gebruik maakt van het Membership System, Site Server 3.0 Commerce Edition componenten of MCIS Mail server 2.0. moet over een SAL beschikken.

6. Mate van invloed op legacy systemen binnen de instellingen.
De MCIS News server voldoet aan alle gangbare Internet protocollen en sluit daarom relatief goed aan bij legacy systemen op dit gebied. Integratie mag geen probleem vormen.
7. Mate van privacygaranties.
MCIS News server kent alle zwakke plekken van reguliere News groepen en is dus niet bijzonder geschikt voor het versturen van zeer privacygevoelige informatie. Naast het protocol hangt een en ander ook sterk af van de gebruikte clients. NNTP herbergt enkele beveiligingsproblemen, die met name te maken hebben met de implementatie van het beheer via controleberichten.
8. Uitwisselbaarheid tussen verschillende producten.
De News server is relatief gemakkelijk uit te wisselen met een ander product (dat voldoet) door het opzetten van een newsfeed tussen de oude en de nieuwe omgeving.

3.3.4 Microsoft Exchange 5.5

Microsoft Exchange 5.5 wordt in figuur 1 aan de linkerkant van het schema weergegeven ter hoogte van de Site Server component. Exchange samen met de Site Server kan als alternatief worden gezien voor MCIS 2.0. Via Exchange worden de volgende functionaliteiten toegevoegd:

- messaging diensten die standaard Internet protocollen ondersteunt (SMTP, POP3);
- een news server die het NNTP ondersteunt (NNTP);
- een directory service met ondersteuning voor LDAP v 3.0;
- een chat server (feitelijk dezelfde als met MCIS wordt meegeleverd).

Het wezenlijke verschil is de positionering van het Exchange-product. Exchange is een messaging en collaboration systeem. De primaire focus zijn Intranet/LAN applicaties die de samenwerking tussen medewerkers moeten verhogen. De basistools om dit te bereiken zijn e-mailvoorzieningen, discussiegroepen, (group)scheduling en taak en contact management tools. Bouwend op deze basiscomponenten en gebruik makend van de diverse meegeleverde programma-interfaces kunnen workflow-achtige systemen worden gebouwd met Exchange.

De primaire client voor Exchange 5.5 is Microsoft Outlook 97. Via Outlook krijgt een gebruiker toegang tot e-mail-, (group)scheduling- en taakmanagement-faciliteiten. Naast deze client zijn de genoemde diensten ook te benaderen via een Web browser (Internet Explorer of Netscape), hetzij met beperkte functionaliteit op bepaalde punten.

Daarnaast kent Exchange een uitgebreide connectiviteit naar het Internet. Dit zijn in feite de componenten die in figuur 1 zijn vermeld. Het is duidelijk dat Exchange anders gepositioneerd moet worden dan MCIS 2.0. MCIS kan men zien als een oplossing voor de Internet-wereld en levert implementaties van de meest gangbare standaarden, die nauw integreren met Windows NT. Hierbij is schaalbaarheid wat betreft aantallen en performance van essentieel belang.

Exchange is veeleer een LAN-applicatie, die is uitgegroeid tot een Intranet messaging oplossing, waarbij echter connectiviteit met het Internet niet uit het oog is verloren.

Bij de uitwerking van de evaluatiecriteria van Exchange 5.5 zijn de componenten zoals genoemd in figuur 1 als een geheel behandeld, omdat ze alle gebruik maken van een onderliggende architectuur en dus niet los te koppelen zijn.

3.3.4.1 Randvoorwaarden voor beheer

1. Systemen en applicaties moeten remote beheerd kunnen worden.
Het beheer vindt primair plaats via de Exchange Server Administration applicatie. Dit is een aparte tool, die vooralsnog niet in de Management Console is geïntegreerd. Voorts zijn er diverse tools beschikbaar voor het bewaken van de toestand van het systeem zoals Server Monitor, Link Monitor en de Message Tracker.
2. Server applicaties moeten als NT-service kunnen draaien.
Ja.
3. Databases moeten vanuit een batch-omgeving gestopt en gestart kunnen worden.
Nog niet bekend.
4. Databases moeten gecontroleerd kunnen worden op consistentie.
Er zijn twee tools beschikbaar voor het repareren van integriteitsproblemen met de onderliggende databases. De eerste tool, ISINTEG, detecteert en repareert databases op basis van inhoud. De tweede tool, ESUTIL werkt grover en detecteert en repareert alleen op basis van database-structuren. Informatie kan verloren gaan bij deze operatie. Exchange heeft geen ondersteuning voor automatische detectie van integriteitsproblemen.
5. Stabiliteit.
Echte informatie ontbreekt hierover. Veel nadruk wordt daarbij gelegd op de transacted message store. Via deze log file is het mogelijk om een gecrashed systeem zonder dataverlies te repareren.
6. Beveiliging op IP-basis.
Ja. Exchange ondersteunt de SSL-encryptie tussen client en server.
7. Communicatie moet plaatsvinden op duidelijk gedefinieerde IP-poortnummers.
Voor wat betreft de diensten, beschreven in Figuur 1, worden standaard poortnummers gebruikt.
8. Instantieerbaarheid via API of een dergelijk mechanisme.
Diverse koppelingen, Visual Basis C++ zijn mogelijk waardoor Exchange een uitbreidbaar systeem wordt. Informatie specifiek over instantieerbaarheid ontbreekt nog.
9. Gedocumenteerde installaties.
Ja.
10. Systeemrestricties.
De voornaamste restrictie van Exchange 5.0 (16 GB database maximum) is in de nieuwe versie verwijderd. Compaq en Digital claimen dat 9.000 gebruikers per systeem met vier processoren mogelijk zijn. Testresultaten van Load Simulators zijn te downloaden bij Microsoft. Omdat iedere gebruiker (mailbox) wordt opgevoerd als NT-gebruiker, zal hier vermoedelijk de echte beperking liggen. Theoretisch zijn dit 35.000 gebruikers, in de praktijk eerder 25.000.

3.3.4.2 *Randvoorwaarden voor integratie*

1. Indexeerbaar met de gekozen zoekmachine.
Ja, deels. De public folders in Exchange zijn indexeerbaar.
2. Onafhankelijk van andere componenten.
Ja.
3. Genereert duidelijk gebruikslgging.
Ja. Events worden weggeschreven naar de Windows NT event log.
4. Te gebruiken met standaard Internet clients voor zover zichtbaar van buiten af.
Ja. Exchange ondersteunt standaard Internet protocollen, zoals POP3, SMTP en NNTP en kan dus benaderd worden met standaard Internet clients. Via een Web browser kan ook specifieke Exchange functionaliteit worden benaderd (zowel Internet Explorer als Netscape Navigator worden ondersteund).
5. Sluit aan op/maakt gebruik van NT-autorisatie.
Beveiliging wordt centraal geregeld op basis van het Windows NT security model. Voor iedere mailbox wordt een nieuwe gebruiker opgevoerd. Dit betekent dat hier vermoedelijk ook de grootste beperking ligt van Exchange. Koppelingen met het Membership System zijn er niet. Autorisatie wordt geregeld via ACL's.
6. Logt events in NT-eventlog.
Er wordt een event log gegenereerd met status informatie over de server.

3.3.4.3 *Wensen/Pluspunten*

1. Smart bleeding bij shutdown.
Niet bekend.
2. Zelf reparerend (bij crash of herstart).
Nee. Via log files is de laatst valide toestand wel te herstellen, maar dit gaat niet automatisch. Interessant is dat back-ups mogelijk zijn, zonder Exchange te stoppen (on-line back-up).
3. Geen dedicated clients/eigen communicatie protocollen.
Ja, de primaire client is Outlook 97. Echter Exchange is ook via meer standaard protocollen en clients te benaderen (met verlies van sommige functionaliteiten).
4. Moet gemakkelijk van scratch restorebaar zijn (d.w.z. inclusief ACL's).
Ja. De back-upprocedures lijken goed verzorgd te zijn met mogelijkheden om individuele mailboxes te restoren. Back-up kan on-line gebeuren.
5. Uniforme beheersomgeving.
Ja, echter niet via het Management Console.
6. Bij voorkeur commerciële en ondersteunde applicatie.
Ja. Exchange wordt volledig ondersteund door Microsoft.

3.3.4.4 Overig

1. Stabiliteit van de leverancier. Welke support kan er geleverd worden?
Als grootste speler in de markt mag verondersteld worden dat Microsoft voldoende ondersteuning kan en zal bieden waar nodig. Via de Web site van Microsoft zijn relevante newsgroups, FAQ en troubleshooting guides te vinden. Voor de rest gelden de normale Microsoft support arrangementen.
2. Zijn er alternatieven voor het product?
Ja. MCIS is bijvoorbeeld zo'n product, mits Exchange niet wordt gebruikt voor resource-planning, workflow of iets soortgelijks. In dat geval zullen andere producten dit gat moeten vullen. Samen met een relatief beperktere schaalbaarheid is dit meteen het grootste bezwaar tegen Exchange. Het levert tal van functionaliteiten, maar zorgt tevens voor een monolithisch geheel, waardoor onderdelen niet meer gemakkelijk vervangen kunnen worden.
3. Standaarden en aansluiting met standaarden in de rest van de markt.
Ja, voor zover het de verbinding met de buitenwereld betreft. Intern werkt Exchange met proprietary protocollen.
4. Aanwezige documentatie.
Wordt on-line meegeleverd. Documentatie kit is afzonderlijk te verkrijgen. Dit pakket kost \$75.
5. Prijs van licenties en de gebruikte licentiepolitiek.
De server in Enterprise Edition kost \$1329 met 10 Client Access Licenties (CAL), 20 CAL kosten \$1149. Diverse (competitive) upgrade-opties zijn beschikbaar, waarbij licenties van concurrerende producten ingebracht kunnen worden. Prijzen voor de Nederlandse educatieve markt moeten nog worden opgevraagd.
6. Mate van invloed op legacy systemen binnen de instellingen.
Exchange is een complex systeem, dat invloed heeft op veel componenten. Ondanks het feit dat diverse standaard protocollen worden ondersteund, blijft het gebaseerd op proprietary protocollen. Het lijkt er daarom op, dat de introductie van Exchange niet zonder consequenties is op legacy systemen.
7. Mate van privacygaranties.
Voor privacygevoelige informatie lijkt SSL-encryptie verstandig. De informatie op de server bouwt volledig op de beveiliging van het NT-systeem.
8. Uitwisselbaarheid tussen verschillende producten.
Matig. Doordat Exchange verschillende functionaliteiten in zich herbergt, zal het moeilijk zijn om het product te vervangen door een soortgelijk product.

3.3.5 Microsoft Internet Locator Service

MS-ILS is de Internet Locator Service van Microsoft, die er voor zorgt dat personen, die willen deelnemen aan een on-line conference, elkaar kunnen vinden. MS-ILS maakt gebruik van LDAP en is in feite niet veel anders dan een dynamische LDAP server (met entries voor degenen, die met netmeeting aangelogd zijn). Er is een mogelijkheid om vanuit ASP-pagina's een zekere interactie te hebben met de service (d.w.z. zaken als het laten zien wie on-line is).

3.3.5.1 Randvoorwaarden voor beheer

1. Systemen en applicaties moeten remote beheerd kunnen worden.
Versie 1.0, die in huis is, maakt keurig gebruik van de beheersomgeving van MCIS.
2. Server applicaties moeten als een NT-service kunnen draaien.
Ja.
3. Databases moeten vanuit een batch-omgeving gestopt en gestart kunnen worden.
Service kan remote gestopt worden. Database is echter dynamisch en vervalst, zodra de service stopt.
4. Databases moeten gechecked kunnen worden op consistentie.
N.v.t.
5. Stabiliteit (géén Beta-versies).
Ok.
6. Beveiliging op IP-basis.
Ok (gelijk aan de andere services).
7. Communicatie moet plaats vinden met duidelijke gedefinieerde IP-poortnummers.
Poortnummer onbekend.
8. Instantieerbaarheid via API of een dergelijk mechanisme.
Via ASP aan te sturen, dus vrijwel zeker ook via gewone scripting.
9. Gedocumenteerde installaties.
Ja.
10. Systeemrestricties.
Er kunnen restricties gesteld worden.

3.3.5.2 Randvoorwaarden voor integratie

1. Indexeerbaar met de gekozen zoekmachine.
N.v.t., alhoewel er met een ASP-script wel zoeken mogelijk is.
2. Onafhankelijk van andere componenten.
Ja.
3. Genereert duidelijke gebruikslogging.
Ja.
4. Te gebruiken met standaard Internet clients voor zover zichtbaar van buiten af.
Netmeeting.
5. Sluit aan op/maakt gebruik van NT-autorisatie.
Ja, maar de clients (Netmeeting) ondersteunen het niet.
6. Logt events in NT-eventlog.
Ja.
7. Audit-faciliteiten.
Nee.

3.3.5.3 Wensen/pluspunten

1. Smart bleeding bij shutdown.
Nee.
2. Zelf reparerend (bij crash of herstart).
Ja.
3. Geen dedicated clients/eigen communicatie protocollen.
Ok.
4. Moet gemakkelijk vanaf scratch restorebaar zijn.
Ja, database dynamisch.

5. Uniforme beheersomgeving.
Ja, Standaard MCIS-beheer (Internet Manager voor v1 / MMC voor v2).
6. Bij voorkeur commerciële en ondersteunde applicaties.
Ja, Microsoft.

3.3.5.4 Overig

1. Stabiliteit van de leverancier. Welk niveau van support kan geleverd worden?
Als grootste speler in de markt mag verondersteld worden dat Microsoft voldoende ondersteuning kan en zal bieden waar nodig. Via de Web site van Microsoft zijn relevante newsgroups, FAQ en troubleshooting guides te vinden. Voor de rest gelden de normale Microsoft supportarrangementen.
2. Zijn er alternatieven voor het product, en zo ja welke?
Nog niet bekend.
3. Standaarden en aansluiting met standaarden in de markt.
LDAP.
4. Aanwezige documentatie.
Ja.
5. Prijs van licenties en de gebruikte licentiewaardering bij de verschillende producten.
Niet bekend.
6. Mate van invloed op legacy systemen binnen een instelling.
Geen.
7. Mate van privacygaranties.
N.v.t.
8. Uitwisselbaarheid tussen verschillende producten.
N.v.t.

3.3.5.5 Extra informatie/risico's

Voor sommige toepassingen moet Netmeeting op de server draaien. Dit is een applicatie en geen server, dus nauwelijks (remote) beheersbaar. Mogelijk kan MCIS-CHAT hier uitkomst bieden.

3.4 Authenticatie en autorisatie

Authenticatie is het identificeren van personen/processen, meestal op basis van een gebruikersnaam en password. Authenticatie is niet hetzelfde als autorisatie, al zijn beide begrippen sterk verweven. Autorisatie is het toekennen van rechten en privileges aan personen/processen op basis van hun identiteit. Authenticatie zorgt ervoor, dat personen of processen daadwerkelijk zijn wie ze zeggen te zijn, maar zegt niets over toegangsrechten of privileges.

Het spreekt voor zich, dat authenticatie en autorisatie essentieel zijn bij systemen die met vertrouwelijke en geïndividualiseerde informatie werken. Diverse componenten binnen ELO 2.0 zullen een eigen invulling geven aan deze authenticatie en autorisatie. Vanuit het perspectief van het beheer en de beveiliging is dit een ongewenste situatie omdat:

- een gebruiker op meerdere plaatsen moet worden gedefinieerd. Dit leidt tot extra inspanning voor het beheer. Immers gebruiker ids moeten al dan niet handmatig worden aangemaakt en privileges moeten op meerdere plekken worden ingesteld;

- er op meerdere plaatsen een potentieel veiligheidsrisico bestaat. Met andere woorden: het systeem kan op meerdere plekken worden aangevallen door eventuele hackers;
- synchronisatie tussen gebruikersaccounts en wachtwoorden wordt zeer moeilijk en vermoedelijk onmogelijk. Dit betekent, dat niet vermeden kan worden dat gebruikers verschillende wachtwoorden krijgen voor de verschillende componenten. Voor de gebruiker betekent het bovendien dat hij/zij zich meerdere malen moet identificeren.

De voorkeur gaat daarom uit naar authenticatie- en autorisatieprotocollen die zo algemeen mogelijk bruikbaar zijn en het liefst aansluiten bij gangbare standaarden. Binnen de gestelde randvoorwaarden (met name operating systeem en architectuur) zal blijken, dat de opties vooralsnog zeer beperkt zijn.

3.4.1 Beschikbare producten

Autorisatie en authenticatie zijn verweven in het Microsoft Windows NT operating systemen. Het ligt daarom ook voor de hand om te kijken naar de mogelijkheden die door Windows NT worden geboden, omdat:

- een goede integratie met het Windows NT operating systeem is in zekere zin het vermijden van risicovolle additionele keuzen, daar Windows NT de basis is waarop de andere applicaties gaan draaien;
- hulpmiddelen voor de authenticatie en autorisatie worden met Windows NT en Site Server standaard bijgeleverd;
- essentiële componenten in de GNA architectuur, die ook als basis voor ELO 2.0 dient, bouwen voort op de autorisatie en authenticatie in Windows NT. Hierbij kan gedacht worden aan alle producten die door Microsoft geleverd worden.

Het gebruik van de Windows NT authenticatie en autorisatie kent zijn beperkingen bij grote aantallen gebruikers. Theoretisch ligt de limiet bij zo'n 30.000 ids. In de praktijk zal dit eerder 25.000 zijn. Om toch een schaalbare oplossing te bieden voor systemen, die grotere aantallen gebruikers moeten kunnen verwerken, is het "Membership System" ontwikkeld. Het "Membership System" kent meerdere functies en zal nog in detail worden besproken. Voorlopig is het voldoende om te weten, dat het "Membership System" de NT autorisatie schaalbaar maakt door de limiet van 30.000 gebruikers te overstijgen en performance problemen oplost door het inzetten van meerdere servers bij zwaar belaste systemen. Bovendien voegt het enkele authenticatiemethoden toe.

De volgende logische vraag is dan: Zijn er geen alternatieven voor de Microsoft benadering van het probleem? Het antwoord is: "Ja, maar...". Deze architectuur is tot dusver geheel gebaseerd op Microsoft producten waarbij Windows NT centraal staat. Al deze producten maken intensief gebruik van de authenticatie- en autorisatiemechanismen, die door het NT operating systeem worden aangeboden. Het zou dus min of meer onnatuurlijk zijn om hiervan af te wijken, tenzij er een zeer dwingende reden zou zijn.

Ten tweede zijn de alternatieven beperkt. Het best bekende alternatief is Kerberos, een door het M.I.T. ontwikkelde authenticatie- en autorisatietechnologie. Deze Kerberos-technologie is momenteel gestandaardiseerd door het IETF (Internet Engineering Task Force) en in vele commerciële versies beschikbaar. Echter tot op heden speelt deze standaard voornamelijk een rol in de UNIX-wereld en zijn de

implementaties voor NT nog zeer pril. Hierin gaat verandering komen in de nieuwe release van Window NT 5.0 (Windows 2000?), waarin Kerberos zal zijn geïntegreerd.

Andere standaarden met betrekking tot authenticatie en autorisatie richten zich veel meer op authenticatie en autorisatie voor inbelvoorzieningen. Hierbij kan gedacht worden aan industriestandaarden zoals RADIUS (Remote Authentication Dial-in User Service) of TACACS. Statistische verwerking (accounting in het Engels) speelt hierbij een grote rol. Microsoft ondersteunt het RADIUS-protocol in haar "Internet Authentication Services" oftewel IAS, een onderdeel van MCIS 2.0. Deze dienst wordt geleverd in de commerciële editie van Microsoft Site server en staat diverse authenticatiemethoden toe waaronder MD4-CHAP, MD5-CHAP, PAP en SPAP. IAS zelf gedraagt zich als een RADIUS server die vervolgens aan een ISP gekoppeld zou kunnen worden, waardoor authenticatie van gebruikers via de IAS service zou kunnen verlopen, zodat de ISP zelf deze niet meer hoeft te onderhouden. Onderliggend maakt het IAS weer gebruik van de Windows NT authenticatie en autorisatie of van de Membership server.

De nadruk van de evaluatie zal liggen op die onderdelen van het "Microsoft Membership System", die met autorisatie en authenticatie te maken hebben. Autorisatie- en authenticatiemechanismen in NT worden als bekend en geaccepteerd verondersteld, al zijn hier nog oeverloze discussies over mogelijk.

3.4.1.1 Membership Services

De Membership Services bestaan uit diverse hiërarchische directories die vrijelijk uit te breiden zijn. De Membership Directory is gebaseerd op het LDAP-protocol (*Lightweight Directory Access Protocol*), dat op zijn beurt weer gebaseerd is op sommige van de X500-standaarden. De Membership Directory kent de volgende eigenschappen:

- *Uitbreidbaar Schema.* Het schema van de Directory Server kan worden aangepast en naar behoefte uitgebreid voor bijvoorbeeld het opslaan van specifieke gebruikersprofielen.
- *Standaard LDAP Interfaces.* Iedere LDAP-3 client kan de directory benaderen. De directory kan via **Active Directory Service Interfaces (ASDI)** benaderd worden.
- *Rich Directory Security Model.* Object en attributen in de directory kunnen beveiligd worden door "access control lists" oftewel ACL's.
- *Dynamic Directory.* Een gedeelte van de directory wordt in het interne geheugen van de server bewaard. Het betreft hier lijsten die aan snelle veranderingen onderhevig zijn, zoals de gebruikers, die op een bepaald moment concurrent zijn. Microsoft Netmeeting gebruikt deze functionaliteit voor het opzetten van groepssessies.
- *Schaalbaarheid.* De Membership Directory kan als gedistribueerd systeem worden ingezet. Via een load-balance mechanisme blijft optimale verwerking van ook grote aantallen lees- en schrijfoverdrachten mogelijk.

Hoe helpt de Membership Directory bij de authenticatie en autorisatie? De Membership Directory kan de standaard Windows NT authenticatie en autorisatie uitbreiden door gebruikersaccounts en permissies op te slaan in een directory. Een gebruiker hoort altijd tot een bepaalde groep gebruikers. Op het moment dat een gebruiker wordt geauthenticeerd via de Membership Directory vindt een afbeelding plaats van deze gebruikersgroep op een gebruikersaccount in het standaard Windows NT-systeem. Op deze manier kunnen zo'n 30.000 gebruikersgroepen worden gedefinieerd in plaats van de 30.000 gebruikers.

Behalve de schaalbaarheid biedt de Membership Directory nog een voordeel ten aanzien van de authenticatie. Er zijn namelijk extra authenticatieprotocollen en -methoden beschikbaar. De volgende authenticatiemethoden zijn mogelijk:

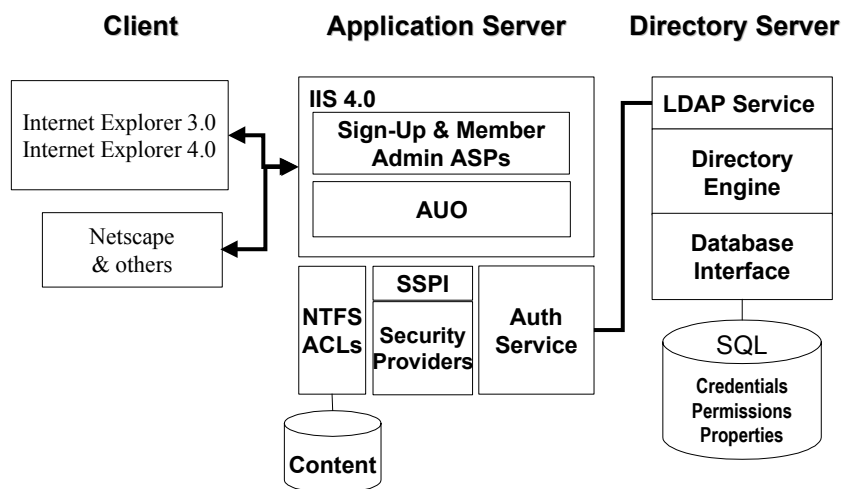
- Automatic Cookie Authentication;
- Basic/Clear Text Authentication;
- HTML Forms Authentication;
- Distributed Password Authentication (voornamelijk om backwards compatible te zijn);
- Client Certificate Authentication.

Er zijn diverse methoden beschikbaar voor het gebruikersbeheer:

- *Active User Object*. AUO voorziet in een "scriptable interface" waarmee gebruikersinformatie kan worden geraadpleegd. AUO dient als omhulsel voor diverse ADSI servers waardoor een universele toegang tot de Membership Directory en ander legacy systemen ontstaat;
- *Membership Directory Manager*. MDM is een snap-in voor het Microsoft Management Console. Via MDM kan de Membership Directory worden beheerd;
- *Web-Based Member Management*. Een eenvoudiger Web-georiënteerd alternatief voor de MDM.

Figuur 2 toont de architectuur van het Membership System.

Membership Architecture

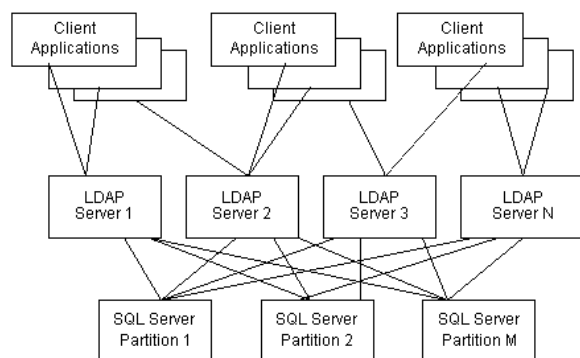


Figuur 2: Membership Architectuur

Een gebruiker zoekt via een standaard browser toegang tot de IIS 4.0 Web server. Indien noodzakelijk wordt de gebruiker geauthenticeerd via een van de beschikbare protocollen. Het verzoek tot authenticatie wordt doorgesluisd naar de Security Service Provider Interface (SSPI), die op zijn beurt de gebruikersgegevens opvraagt van de LDAP directory. De LDAP service haalt vervolgens de gegevens op via een SQL database.

3.4.1.2 Schaalbaarheid

Een van de argumentaties voor het gebruik van Membership Directory is de schaalbaarheid. Hoe wordt deze gerealiseerd? Een eerste oplossing bestond uit het afbeelden van gebruikersgroepen op Windows NT-gebruikers. Het andere probleem is de performance. De basis voor de performance schaalbaarheid wordt gevormd door "three tier" architectuur. Figuur 3 toont deze architectuur.



Figuur 3: Three Tier Architectuur

Via diverse API's (Active Directory Services Interface, Active User Object) kan de client gegevens opvragen uit en toevoegen aan de Membership Directory. De LDAP server vertaalt dit verzoek en haalt de gegevens op via een van de SQL servers. Een load-balancing mechanisme (bijvoorbeeld round-robin via de DNS) zorgt ervoor, dat de verzoeken gelijkmatig over de LDAP servers verdeeld worden. Hoe de load over de SQL servers verdeeld wordt hangt sterk af van hoe de Membership Directory wordt ingericht (of beter gezegd: gepartitioneerd).

Microsoft heeft "white papers" gepubliceerd waarin uitvoerige berekening worden gedaan met betrekking tot de te verwachten performance van iedere authenticatiemethode voor zowel de Window NT authenticatie als de Membership Service authenticatie. De resultaten kunnen worden gevonden op Microsoft's Web site. De titel van de "white paper" luidt: "Microsoft Site Server 3.0 Security Components, Capacity and Performance Analysis, August 1998".

3.4.2 Evaluatie criteria

3.4.2.1 Randvoorwaarden voor beheer

1. Systemen en applicaties moeten remote beheerd kunnen worden.
Hiertoe zijn diverse tools beschikbaar zoals de Membership Directory Manager (MDM) en Web-Based Member Management.
2. Server applicaties moeten als NT service kunnen draaien.
Ja.
3. Databases moeten vanuit een batch-omgeving gestopt en gestart kunnen worden.
Ja, het betreft NT-services.
4. Databases moeten gecontroleerd kunnen worden op consistentie.
Zie SQL server 6.5 evaluatie.
5. Stabiliteit.
Hierover ontbreken harde gegevens.

6. Beveiliging op IP-basis.
Wachtwoorden worden op basis van het SSL protocol verstuurd waar nodig.
7. Communicatie moet plaatsvinden op duidelijk gedefinieerde IP-poortnummers.
Er wordt gebruik gemaakt van diverse standaardprotocollen die alle duidelijk gedefinieerde poortnummers hebben.
8. Instantieerbaarheid via API of een dergelijk mechanisme.
Diverse API's staan ter beschikking, waaronder AUO en ASDI, die scripting toelaten.
9. Gedocumenteerde installaties.
Installatiehandleiding is zeker aanwezig. Bovendien zijn er diverse "white papers" over optimale instelling van het systeem.
10. Systeemrestricties.
De systeemrestricties zijn al gedeeltelijk in dit document beschreven. Voor de rest zijn er enkele "white papers" aanwezig met betrekking tot schaalbaarheid en performance.

3.4.2.2 *Randvoorwaarden voor integratie*

1. Indexeerbaar met de gekozen zoekmachine.
Niet van toepassing.
2. Onafhankelijk van andere componenten.
Door de centrale rol van authenticatie en autorisatie zijn andere clienten/componenten er afhankelijk van.
3. Genereert duidelijk gebruikslogging.
Ja. Nog verder uitzoeken.
4. Te gebruiken met standaard Internet clients voor zover zichtbaar van buiten af.
Ja, zij het met enige beperkingen.
5. Sluit aan op/maakt gebruik van NT-autorisatie.
Niet van toepassing.
6. Logt events in NT-eventlog.
Ja.

3.4.2.3 *Overig*

1. Stabiliteit van de leverancier. Welke support kan er geleverd worden?
Als grootste speler in de markt mag verondersteld worden dat Microsoft voldoende ondersteuning kan en zal bieden waar nodig. Via de Web site van Microsoft zijn relevante newsgroups, FAQ en troubleshooting guides te vinden. Voor de rest gelden de normale Microsoft supportarrangementen.
2. Zijn er alternatieven voor het product?
Nee, behalve Kerberos. Zie tekst.
3. Standaarden en aansluiting met standaarden in de rest van de markt.
Nee, proprietary systeem van Microsoft.
4. Aanwezige documentatie.
Wordt bij Windows NT of Site Server meegeleverd.
5. Prijs van licenties en de gebruikte licentiewaardering.
Niet als apart product te verkrijgen, dus ook geen aparte licenties.
6. Mate van invloed op legacy systemen binnen de instellingen.
Is zeer afhankelijk van aanwezige infrastructuur en positionering van ELO server hierin. Dit geldt in feite voor de invoering van NT servers in het algemeen.

7. Mate van privacygaranties.
Niet van toepassing.
8. Uitwisselbaarheid tussen verschillende producten.
Matig. Er kan een keuze worden gemaakt tussen pure Windows NT authenticatie en autorisatie of authenticatie en autorisatie via het Membership System. Beide systemen kunnen naast en door elkaar gebruikt worden. Alternatieven zijn er niet.

3.5 Database

3.5.1 MS SQL Server

In deze paragraaf wordt de database component (Microsoft SQL Server) uit de Data-laag van GNA geëvalueerd.

Microsoft SQL Server is een relationeel database managementsysteem voor Windows NT operating systemen. Als onderdeel van de Microsoft Backoffice serverapplications past het product goed in het door Microsoft gehanteerde principe van Universal Data Access (UDA). In tegenstelling tot grote databaseleveranciers als Oracle, Informix en IBM, die alle datatypen (video, audio, etc.) in een universele database server willen opslaan, gaat Microsoft uit van UDA. Hierbij wordt, op basis van middleware componenten, data uit verschillende "data stores" (bijv. relationele databases, spreadsheets etc.) geïntegreerd en zo op een uniforme manier toegankelijk gemaakt. Belangrijk onderdeel hierbij is OLE DB, een componentgebaseerde API voor toegang tot meerdere "data stores". Op dit moment is er echter slechts een data provider voor OLE DB, namelijk ODBC, waardoor toegang tot relationele databases mogelijk wordt. De verwachting is echter dat Microsoft meer OLE DB-toegankelijke producten op de markt zal brengen, waaronder een OLE DB data provider voor rechtstreekse toegang tot de SQL Server.

Uitgangspunt van deze evaluatie is MS SQL Server 6.5, aangezien versie 7.0 pas in januari 1999 verkrijgbaar is. Gezien de grote verbeteringen, die in versie 7.0 zijn aangebracht, dient dit echter wel vermeld te worden: SQL Server 7.0 betreft een compleet nieuw product, niet slechts een upgrade van versie 6.5. Hierbij zijn o.a de volgende aspecten van belang:

- Row Level Locking - In versie 6.5 bestaat alleen page locking;
- Full-text search module;
- verbeterde datawarehousing door inbegrepen nieuwe OLAP server;
- Dynamic Memory en Space Management;
- betere schaalbaarheid, gebruikersgemak;
- verbeterde performance door nieuwe join technieken, parallelism, row level locking, etc.

Vergeleken met de grote database leveranciers, zoals ORACLE en INFORMIX, is er echter nog steeds sprake van een technische achterstand (bijv. geen ondersteuning van multimedia data opslag). Deze evaluatie moet echter gezien worden in de context van de GNA-architectuur, waarbij het in de filosofie van Microsoft past om de database als één van de "data stores" te zien, waar niet alle data hoeft te worden opgeslagen. Vermeldenswaardig is overigens, dat de nieuwe ORACLE 8i database, die einde 1998 op de markt komt, XML ondersteuning biedt (XML-parser, generatie en opslag van XML-documenten, section seaching). Onduidelijk is echter of deze databasefaciliteiten

in te passen zijn in de ELO architectuur, of dat ze gericht zijn op integratie in het toekomstige ORACLE Internet platform.

3.5.1.1 Randvoorwaarden voor beheer

1. Systemen en applicaties moeten remote beheerd kunnen worden.
Remote beheer is mogelijk m.b.v. de Enterprise Manager, die op Windows NT server, workstation en Windows95 client geïnstalleerd kan worden.
2. Server applicaties moeten als een NT-service kunnen draaien.
Ja.
3. Databases moeten vanuit een batch-omgeving gestopt en gestart kunnen worden i.v.m. back-up.
Ja, de SQL Server kan vanuit de command line interface opgestart en afgesloten worden.
4. Databases moeten gechecked kunnen worden op consistentie.
Ja, m.b.v. de Database Consistency Checker kunnen logische en fysieke inconsistenties, zoals corrupte tabellen, indexen en inconsistenties in de systeemtabellen opgespoord en eventueel hersteld worden.
5. Stabiliteit.
De release van enterprise edition van SQL server 6.5 dateert van april 1996, sindsdien zijn 5 service packs uitgekomen.
SQL server 7.0 is in januari 1999 beschikbaar.
6. Beveiliging op IP-basis.
Onbekend.
7. Communicatie moet plaats vinden met duidelijk gedefinieerde IP-poortnummers.
Ja.
8. Instantieerbaarheid via API of een dergelijk mechanisme. Met andere woorden, redelijk goede geautomatiseerde controle over sommige administrator functionaliteiten. Definiëren welke standaarden gebruikt worden (C, C++, (D)COM, Corba).
Database toegankelijk via ODBC API.
COM standaard wordt gebruikt.
9. Gedocumenteerde installaties.
Uitgebreid beschikbaar.
10. Systeemrestricties.
Operating systeem: Alleen Microsoft Windows NT server (vanaf versie 3.51).
Hardware platforms: Intel x86, Pentium, DEC Alpha AXP, MIPS Rx400 en Power PC.
Voor SQL server 6.0 geldt dat 32.654 databases van elk 1 terrabyte beheerd kunnen worden.

3.5.1.2 *Randvoorwaarden voor integratie*

1. Indexeerbaar met de gekozen zoekmachine (nu Microsoft indexing service).
N.v.t.
2. Onafhankelijk van andere componenten, d.w.z. moet gewoon blijven draaien in geval een andere service problemen geeft.
Zover bekend onafhankelijk van andere services.
3. Genereert duidelijke gebruikslogging.
Zoals gebruikelijk in een RDBMS wordt elke transactie op de database gelogd, zodat de uitgangssituatie na een crash of ROLLBACK altijd hersteld kan worden.
4. Te gebruiken met standaard Internet clients voor zover zichtbaar van buiten af.
Ja.
5. Sluit aan op/maakt gebruik van NT-autorisatie.
Er kan gebruikt gemaakt worden van:
 - Standard Security, waarbij SQL server zelf de log-ins en passwords beheert en valideert;
 - integrated security, waarbij gebruik wordt gemaakt van NT-autorisatie;
 - een combinatie van bovenstaande methoden.
6. Logt events in NT-eventlog.
Onbekend.
7. Audit faciliteiten.
Het is mogelijk om alle database-activiteit naar een file te laten wegschrijven.

3.5.1.3 *Overig*

1. Stabiliteit van de leverancier. Welk niveau van support kan geleverd worden, afhankelijk van producent en de ervaring in de markt?
Leverancier is Microsoft, stabiliteit en supportniveau zijn bekend.
2. Zijn er alternatieven voor het product, en zo ja, welke en welke plus- en minpunten zijn hierbij de onderscheidende factor. Er zijn diverse andere database managementsystemen, waaronder o.a. ORACLE en DB2, die o.a. de volgende pluspunten bieden:
 - object database design;
 - Java Database access en programmering;
 - database clustering;
 - multimedia data opslag;
 - niet alleen beperkt tot Window NT platform.In de inleiding is echter al opgemerkt, dat de evaluatie moet plaatsvinden in de context van de Windows DNA-architectuur en Microsoft-filosofie van Universal Data Access.
Belangrijke pluspunten van de SQL Server zijn dan ook:
 - de integratie met NT server, Microsoft Office, Backoffice;
 - inbedding in de Universal Data Access strategie;
 - prijsstelling.
3. Standaarden, die door een product gebruikt worden met de relevantie van de betreffende standaarden in de markt.
SQL server 7.0 is gebaseerd op de COM standaard, dit i.t.t. b.v. ORACLE, dat uitgaat van CORBA/JAVA.

4. Aanwezige documentatie.
Ruimschoots.
5. Prijs van licenties en de gebruikte licentiepolitiek bij de verschillende producten.

SQL Server 7.0		
5 users		\$ 1399
10 users		\$ 1999
25 users		\$ 3999
SQL Server 7.0 Enterprise Edition		
25 users		\$ 7999
50 users		\$ 10999
250 users		\$ 28999
SQL Server 7.0 Internet connector per processor \$ 2999.		
De mogelijkheid van Surf licenties moet onderzocht worden.		
6. Mate van invloed op legacy systemen.
Een aantal grote legacy systemen, waaronder SPIL en SYS, draaien op een ORACLE database, waardoor integratieproblemen kunnen optreden. Van SQL Server 6.5 is bijvoorbeeld bekend, dat er geen queries kunnen worden uitgevoerd op een niet-SQL Server database. Indien er echter gewerkt wordt met duidelijk gedefinieerde interfaces, waarbij de databases niet rechtstreeks gelinked worden, zijn er geen problemen te verwachten.
7. Mate van privacygaranties, waar noodzakelijk. Worden gevoelige gegevens op een veilige manier (encrypted/ssl) over het netwerk gestuurd?
Onbekend.
8. Uitwisselbaarheid (import/export) tussen verschillende producten.
Er bestaat een Bulk Copy programma, waarmee data geëxporteerd en geïmporteerd kunnen worden naar operating system files in user gedefinieerde formaten.

3.6 Groupware

Een review van groupware applicaties gaat nogal gebukt onder het feit dat er geen duidelijke definitie is van wat er onder groupware verstaan wordt. Hierdoor komt het vergelijken van groupware applicaties vaak neer op het vergelijken van appels met peren.

Het op beperkte schaal in Studienet 1.1 te gebruiken BSCW (<http://bscw.gmd.de>) heeft als eigenschappen naast het delen van folders: het opslaan en ordenen van documenten in folders en het aanbrengen van annotaties op documenten. Ook het beheer van deze opgeslagen informatie op gecontroleerde manier kan worden vrijgegeven aan eindgebruikers zelf. Hierdoor kunnen aangewezen eindgebruikers eenvoudig zelf rechten zetten of toekennen binnen een afgeschermd gebied. Daarnaast houdt BSCW bij, wie welke handelingen op een document heeft verricht (denk b.v. aan lezen). Zie verder de rapportage van werkpakket 2.0.

BSCW ondersteunt echter het simultaan werken aan dezelfde documenten niet anders, dan het op te delen in aparte stukken. Voor dit soort functionaliteit zou een Document Management Systeem beter geschikt zijn, maar dit heeft nogal wat problemen met koppelingen via Internet.

BSCW integreert niet met NT-security en is geheel geprogrammeerd in een van Unix afkomstige scripttaal, hetgeen onderhoud vrijwel onmogelijk maakt. Vanuit beheersoogpunt zijn er dus nogal wat op- en aanmerkingen te maken op BSCW. Dat is

ook de reden, dat BSCW als voorziening binnen Studienet 1.1 vooralsnog het predikaat experimenteel houdt. Er wordt nog gezocht naar een vervangende applicatie.

De twee "groupware" applicaties, die bij externe reviews steevast vergeleken worden, zijn Microsoft Exchange (van origine een e-mail server met een beperkte shared folder functionaliteit) en Lotus Notes (gebaseerd op shared databases en flexibele views op de opgeslagen informatie). Beide applicaties kunnen uitermate ver gecustomized worden, ofwel binnen de applicatie zelf, of door het installeren van third party add-ons. Het kiezen en installeren van third party add-ons is echter een zaak, die zeer nauwkeurig bekeken moet worden vanuit beheersoogpunt, omdat het nogal wat afhankelijkheden kan geven bij upgrades van de centrale applicatie.

3.7 Documentmanagement

3.7.1 Inleiding

Een Document Management Systeem (DMS) wordt binnen ELO ingezet voor de invoer en opslag van leermiddelen, die in verschillende vormen gepubliceerd moeten kunnen worden. Deze systemen zorgen ervoor, dat bronteksten gescheiden blijven van opmaak.

Doordat deze systemen gebaseerd zijn op SGML/XML-standaarden zijn de ingevoerde teksten automatisch vertaalbaar naar diverse andere formaten, die wel opmaak bevatten, zoals HTML en PDF. Deze DMS'en zijn ook zeer geschikt voor het met meerdere personen werken aan de diverse stukken, die samen een document vormen, omdat documenten niet als een file, maar als kleine stukjes tekst opgeslagen worden in een structuur, die door een DTD bepaald wordt. Meerdere personen kunnen dus verschillende stukken tekst uit een document reserveren (uit-checken) om aan te werken. Aan een gereserveerd stuk kan maar door één persoon tegelijk gewerkt worden.

De bekeken DMS'en zijn opgebouwd volgens het client/server model, zodat er een netwerkkoppeling bestaat tussen het DMS en de clients (editors en beheersomgeving). De systemen zijn beiden geoptimaliseerd voor LAN-omgevingen en niet voor Wide Area netwerken. Hetzelfde geldt voor de bijbehorende editors. Alhoewel deze gewoon te installeren zijn in een Wide Area netwerk, vergt dit een vrij grote beheersinspanning ten opzichte van een LAN-configuratie, waar templates, catalogs, etc. centraal beheerd kunnen worden.

Door het gebruik van SGML/XML-standaarden en de mogelijkheid om samen en tegelijkertijd aan een document te werken, zijn speciale editors nodig. Een beperkt aantal SGML-editors is in staat om een intelligente koppeling te maken met de geëvalueerde DMS'en. Deze editors zijn Adept en Framemaker+SGML. Onder intelligente koppeling wordt verstaan, dat vanuit de editor een verbinding gemaakt kan worden met het DMS en delen van documenten gereserveerd kunnen worden (check-out).

Er zijn andere vormen van koppeling mogelijk, door documenten vanuit de beheersomgevingen te exporteren en daarmee een editor op te starten. Hiermee verliest men echter een aantal functionaliteiten.

Er zijn twee DMS'en geëvalueerd, te weten: Information Manager en Astoria, beiden beschikbaar voor het NT-platform, dat binnen ELO gebruikt wordt. Daarnaast zijn er (de) twee editors bekeken (Adept en Framemaker+SGML), die beiden intelligent kunnen koppelen met de geëvalueerde DMS'en. Naast de editors is er voor beide systemen nog een Web-interface beschikbaar, die mogelijk bruikbaar kan zijn, maar (vanwege beperkingen in HTML-browsers) nooit zo krachtig zal zijn als dedicated editors.

Belangrijk is nog te weten, dat beide DMS'en, alsmede de editors, elk hun eigen eisen stellen aan de documentstructuurbeschrijving, de DTD. Het is dus zaak om, indien uitwisselbaarheid een eis blijft, er voor te zorgen, dat de DTD's geschikt zijn voor beide systemen en editors.

Beide DMS'en vragen een zekere mate van beheer (b.v. verhelpen van onterecht uitgecheckte/gelockte documenten, customizen en het importeren van DTD's), waarvan nog niet voorspelbaar is, hoe deze schaalt met het gebruik van het systeem. Tijdens de cursussen met beide systemen kwamen dit soort problemen aan het licht, die interventie van een administrator vereisten.

De DMS'en hebben een complexe manier van afdwingen van licenties, die apart aandacht behoeft. Dit voornamelijk vanuit de beheersoptiek (hoe moeten clients geïnstalleerd worden en hoe worden deze werkend gehouden).

Beide editors stellen elk hun eigen specifieke wensen aan de inrichting van het systeem. Dit heeft voornamelijk betrekking op zaken als de installatie van extra software ten behoeve van de koppeling, de catalog (de database met SGML identifiers).

Ook vergen beide systemen een nog niet in te schatten hoeveelheid beheer om gebruikersproblemen te verhelpen. Dit hangt ook sterk af van de configuratie van de clients, het aantalgebruikers en het opleidingsniveau van de gebruikers.

3.7.2 Information Manager van Texcel

3.7.2.1 Inleiding

Information Manager (IM) maakt gebruik van een Object Relational Database van UniSQL.

De grootste eenheid binnen de database zijn repositories, die elk ook apart gestart worden. Een repository bestaat uit een flink aantal losse files binnen de Relationele Object Database. Een gebruiker logt in principe aan een repository aan en ziet dan de projecten, die binnen een repository zijn gedefinieerd.

Doordat repositories uit een flink aantal files bestaan, is er de mogelijkheid deze te spreiden over diverse harddisks. Onduidelijk is nog wat hier aan beheer en tuning noodzakelijk is.

Qua beheer maakt IM in de geëvalueerde versie gebruik van Unix-achtige commandline tools, die erg krachtig zijn, maar door overmatig gebruik van switches

en commandline opties etc. ook gevaarlijk kunnen zijn. Deze tools zijn vanuit batchfiles te gebruiken, zodat er een zekere mate van automatisering mogelijk is.

De gebruikersinterface van IM is uitgebreid.

Het importeren van een DTD is handwerk, waarvoor Adept "misbruikt" kan worden. Daarnaast is er voor de import een compilatieslag nodig. Bij de implementatie moet er ook gelet worden op de public/system identifiers, die gebruikt worden, m.a.w. waar worden b.v. de plaatjes opgeslagen.

IM ondersteunt zowel Adept als Framemaker+SGML door middel van een intelligente koppeling.

3.7.2.2 *Randvoorwaarden voor beheer*

1. Systemen en applicaties moeten remote beheerd kunnen worden.
(Remote) beheer is mogelijk via o.a. RMS, een Unix-achtige commandline tool. Onduidelijk is wel, hoeveel hiervan ook remote werkt en werkbaar is. Door het aparte opstarten van de database server en repositories is daarop nauwelijks remote beheer mogelijk.
2. Server applicaties moeten als een NT-service kunnen draaien.
Deze Database Server is geen Windows-NT-service en moet door middel van batchfiles gestart worden. Naast de database server moeten ook alle repositories apart gestart worden.
3. Databases moeten vanuit een batch-omgeving gestopt en gestart kunnen worden i.v.m. back-up.
Er zijn commandline utilities (IMSTART/IMSTOP), waarmee de repositories gestart en gestopt kunnen worden. Ook kan de database server zelf op afstand gestart en gestopt worden.
4. Databases moeten gechecked kunnen worden op consistentie.
Onbekend.
5. Stabiliteit (géén Beta-versies).
De geïnstalleerde versie is een Beta.
6. Beveiliging op IP-basis.
Onbekend, omdat IM zijn eigen security regelt op basis van username/password.
7. Communicatie moet plaats vinden met duidelijke gedefinieerde IP-poortnummers.
Onbekend wat IM voor poortnummer(s) gebruikt voor communicatie met commandline tools en clients.
8. Instantieerbaarheid via API of een dergelijk mechanisme.
Via commandline tools kunnen de meeste zaken wel automatisch aangemaakt worden.
IM heeft een viertal API's, die met behulp van verschillende technieken geïmplementeerd zijn. De beheerszijde wordt afgedekt met een Visual C API, de clientzijde met een op COM/OLE gebaseerde API (die daarmee vanuit VB-scripting, lees IM-workflow, gemakkelijk is aan te roepen) en een aparte workflow API. Voor Web toepassingen is er sinds kort een Java API aan toegevoegd. Daarnaast is er dus nog een scala aan tools beschikbaar op de server voor diverse beheersaspecten. Onduidelijk is of deze zelf allemaal via een van de API's werken.
IM heeft verder eigen workflow ingebouwd. Deze maakt gebruik van batchfiles en VB-scripts die gestart kunnen worden om acties uit te voeren.

9. Gedocumenteerde installaties.
Ja.
10. Systeemrestricties.
Er zijn geen cijfers beschikbaar, omdat zaken als het aantal clients per server erg afhangt van het implementatie- en organisatiemodel.

3.7.2.3 *Randvoorwaarden voor integratie*

1. Indexeerbaar met de gekozen zoekmachine.
Heeft een eigen zoekmachine ingebouwd. Het zoeken door gebruikers is erg beperkt qua mogelijkheden, tenzij er van de GREP-achtige commando's gebruik gemaakt wordt, iets wat alleen voor power-users aan te raden is. Wel kan een administrator dit soort zoekopdrachten toevoegen aan het systeem inclusief een user-interface, zodat dit voor alle gebruikers beschikbaar is.
2. Onafhankelijk van andere componenten.
Is in ieder geval qua interface, mogelijkheden en de publicatieprocessen afhankelijk van de clients (b.v. Adept & Framemaker+SGML als editors en b.v. Omnimark Konstruktor voor publicatie).
3. Genereert duidelijke gebruikslogging.
Eigen aan deze systemen is, dat ze in ieder geval wijzigingen in documenten en de bijbehorende user bijhouden.
4. Te gebruiken met standaard Internet clients voor zover zichtbaar van buiten af.
De Web interface ondersteunt nu alleen zoeken in de database. Vanaf januari wordt daar editen aan toegevoegd.
5. Sluit aan op/maakt gebruik van NT-autorisatie.
Maakt GEEN gebruik van NT-users & autorisatie. Users en groepen moeten apart opgevoerd worden binnen IM.
6. Logt events in NT-eventlog.
Heeft eigen eventlogging/audit facility.

3.7.2.4 *Wensen/Pluspunten*

1. Smart bleeding bij shutdown.
Nee.
2. Zelf reparerend.
Onbekend.
3. Geen dedicated clients/eigen communicatieprotocollen.
Heeft dedicated clientsen protocollen, als gebruik gemaakt wordt van krachtige SGML-editors.
4. Moet gemakkelijk vanaf scratch restorebaar zijn (d.w.z. inclusief ACL's).
Onbekend, ACL's zijn in ieder geval niet van toepassing.
5. Uniforme beheersomgeving.
Unix commandline-achtig voor beheer en grafisch voor alle gebruikers.
6. Bij voorkeur commerciële en ondersteunde applicaties.
Is commercieel en ondersteunt commercieel verkrijgbare clients.

3.7.2.5 *Overig*

1. Stabiliteit van de leverancier. Welk niveau van support kan geleverd worden?
Texcel is een relatief kleine zelfstandige firma op een markt, die erg aan het groeien is en aandacht van de grote spelers als Microsoft trekt.

2. Zijn er alternatieven voor het product?
Astoria.
3. Standaarden en aansluiting met standaarden in de rest van de markt.
Afgezien van SGML/XML nauwelijks.
4. Aanwezige documentatie.
Goed.
5. Prijs van licenties en de gebruikte licentiepolitiek.
Gebaseerd op concurrent users.
6. Mate van invloed op legacy systemen binnen instellingen.
Geen, behalve misschien bij initieel importeren van bestaand studiemateriaal.
7. Mate van privacygaranties.
Onbekend.
8. Uitwisselbaarheid tussen verschillende producten.
Onbekend. Er kan in ieder geval informatie in opgeslagen worden, die niet zonder meer als XML exporteerbaar is.

3.7.3 Astoria van Chrystal Software

3.7.3.1 Inleiding

Astoria is gebaseerd op ObjectStore 5.0, een volledig object-georiënteerde database van de firma Object Design. Toegevoegd aan ObjectStore zijn een krachtig objectmodel en een clientzijde front-end ervoor.

Astoria zelf is voornamelijk aan de clientzijde geïmplementeerd, waardoor de CPU-kracht van de client zoveel mogelijk wordt benut. De grootste eenheid binnen de database is een cabinet, dat gevormd wordt door een enkele file. Binnen een cabinet zijn folders mogelijk. Een gebruiker moet per cabinet inloggen. Astoria heeft een aparte grafische beheerstool naast de navigator, die voor gebruikers van het systeem bedoeld is.

Astoria kent de gebruikers uit de NT-userdatabase alleen bij naam. Doordat er handig van een NT-feature gebruik wordt gemaakt, het maken van een verbinding met een andere server, zorgt Windows NT automatisch voor de autorisatie. Binnen Astoria kunnen gebruikers in groepen geplaatst worden. Deze groepen zijn overigens niet gerelateerd aan NT-groepen. Rechten worden per object gezet door er voor users en groepen accessrechten aan toe te kennen.

Astoria is in staat om SGML-documenten zelf te importeren zonder verdere conversies.

Framemaker+SGML en Adept worden door middel van zogenaamde bridges op een intelligente manier gekoppeld met Astoria. Hierbij worden diverse menu-opties toegevoegd en aangepast.

3.7.3.2 Randvoorwaarden voor beheer

1. Systemen en applicaties moeten remote beheerd kunnen worden.
Al het beheer kan remote plaatsvinden, omdat alles via de API verloopt. Er is een aparte grafische user-interface voor database administrators.

2. Server applicaties moeten als een NT-service kunnen draaien.
De ObjectStore database draait op een aparte server en is geschreven in de vorm van een Windows-NT service, hetgeen starten en stoppen op afstand mogelijk maakt.
3. Databases moeten vanuit een batch-omgeving gestopt en gestart kunnen worden i.v.m. back-up.
Ja, de Objectstore service kan gestopt worden.
4. Databases moeten gechecked kunnen worden op consistentie.
Onbekend.
5. Stabiliteit (géén Beta-versies).
Geen Beta.
6. Beveiliging op IP-basis.
Onbekend.
7. Communicatie moet plaats vinden met duidelijke gedefinieerde IP-poortnummers.
Poortnummer 18087, lijkt instelbaar in de licence.dat file.
8. Instantieerbaarheid via API of een dergelijk mechanisme.
Astoria heeft als programmeer-interface (API) een krachtige en consistente API, die alleen gesupport wordt voor Microsoft Visual C++ 5.0. Doordat Chrystal Software zelf de API gebruikt voor alle clientzijde tools, die ze meeleveren (dus inclusief de beheersomgeving en bridges), is deze volledig. Met de API zijn zowel uitbreidingen te maken op de beheersomgeving, manipulaties met documenten uit te voeren, alsmede alle managementfuncties uit te voeren.
9. Gedocumenteerde installaties.
Ja.
10. Systeemrestricties.
De grootste eenheid in de database, een cabinet, kan niet groter zijn dan de harddisk, waar deze op staat, omdat het een file is. Deze database is gebonden aan de disk-ID van de harddisk. Daarnaast heeft de license manager (FlexLM) wat aparte wensen op het gebied van synchroniteit van tijd/datum van clients en server.

3.7.3.3 Randvoorwaarden voor integratie

1. Indexeerbaar met de gekozen zoekmachine.
Astoria heeft een eigen searchengine, Verity.
2. Onafhankelijk van andere componenten.
Afhankelijk natuurlijk van de clients. Heeft geen eigen workflow. Bij programmeren m.b.v. de API wordt de versie van MSVC voorgeschreven (momenteel Microsoft Visual C++ v5.0).
3. Genereert duidelijke gebruikslogging.
Nee, anders dan de in dit soort systemen gebruikelijke logging van wie wat aan een document heeft gewijzigd.
4. Te gebruiken met standaard Internet clients voor zover zichtbaar van buiten af.
Er is een Web interface.
5. Sluit aan op/maakt gebruik van NT-autorisatie.
Maakt gebruik van NT-users, maar niet van NT-groepen. Groepen zijn alleen binnen de database bekend. Het is wel vormgegeven naar NT-model.
6. Logt events in NT-eventlog.
Onbekend.

3.7.3.4 Wensen/Pluspunten

1. Smart bleeding bij shutdown.
Nee.
2. Zelf reparerend.
Onbekend.
3. Geen dedicated clients/eigen communicatie protocollen.
Net als IM-eigen clients en protocollen.
4. Moet gemakkelijk vanaf scratch restorebaar zijn (d.w.z. inclusief ACL's).
Kent geen ACL's. Cabinets zijn files. Wel zijn cabinets gebonden aan disk-id's. Onbekend is, wat dat voor gevolgen kan hebben en of het gemakkelijk te wijzigen is. Afgeraden word om een RAID complex te gebruiken voor storage.
5. Uniforme beheersomgeving.
Heeft eigen grafische beheertools voor database onderhoud. Rest gebeurt via de interface voor gewone gebruikers. Er zijn ook tools om commando's automatisch uit te voeren.
6. Bij voorkeur commerciële en ondersteunde applicaties.
Editors zijn commercieel.

3.7.3.5 Overig

1. Stabiliteit van de leverancier. Welk niveau van support kan geleverd worden?
Xerox is aandeelhouder van Chrystal Software.
2. Zijn er alternatieven voor het product?
Ja, IM.
3. Standaarden en aansluiting met standaarden in de rest van de markt.
Afgezien van SGML/XML niet.
4. Aanwezige documentatie.
Goed.
5. Prijs van licenties en de gebruikte licentiepolitiek.
Onbekend.
6. Mate van invloed op legacy systemen binnen instellingen.
Geen, afgezien van importeren van bestaande studiematerialen.
7. Mate van privacygaranties.
Onbekend.
8. Uitwisselbaarheid tussen verschillende producten.
Onbekend. Er kan in ieder geval informatie in opgeslagen worden, die niet zonder meer als XML exporteerbaar is.

3.8 SGML/XML editors

3.8.1 Inleiding

Er is gekeken naar een tweetal editors, die integreren met de geïnstalleerde DMS'en. Het betreft Adept en Framemaker+SGML. Beide editors zijn geoptimaliseerd voor installaties in een LAN-omgeving, waarbij bepaalde configuratie files centraal opgeslagen worden. Hierdoor wordt de hoeveelheid beheer aanzienlijk beperkt.

Het grote verschil tussen de editors is dat Adept een pure SGML editor is en Framemaker+SGML een hybride oplossing. Dit laatste houdt in, dat het een pakket is,

waar SGML later aan toegevoegd is door conversie van/naar product-eigen native formaten. Van dit soort editors zullen er waarschijnlijk de komende tijd nog meer op de markt verschijnen. Een hybride aanpak betekent altijd, dat er een zekere mate van frictie is tussen het eigenlijke pakket en wat men er mee probeert te doen.

Aangezien de exacte werkwijze nog niet bekend is en DTD's en proefdocumenten niet of pas erg laat voorhanden waren, zijn beide editors niet uitgebreid bekeken.

3.8.2 Review Adept

Adept is een krachtige SGML-editor met een wat verouderde look&feel. De editor kan alleen SGML/XML editen en heeft wat dat betreft geen last van onderliggende features, zoals het geval is bij Framemaker+SGML.

De DTD wordt keurig afgedwongen. Adept wordt geleverd door Arbortext.

De integratie met beide DMS'en komt tot stand door het herdefiniëren van diverse menu-opties, zodat deze niet naar het lokale filesysteem maar naar de documentstructuur binnen het DMS wijzen.

3.8.3 Review Framemaker+SGML

Framemaker+SGML is een eigenlijk een DTP-pakket dat SGML-mogelijkheden heeft. Deze SGML-mogelijkheden zijn voor een groot gedeelte geïmplementeerd door uitbreiding van Framemaker met mogelijkheden om automatisch te kunnen converteren tussen DTD's en SGML-documenten en intern gebruikte formaten, die daar blijkbaar krachtig genoeg voor zijn.

Omdat het gebaseerd is op een DTP-pakket, zitten sommige features hiervan in de weg (EDD Read/Write Rules etc). Na een goede configuratie werkt het pakket echter naar behoren.

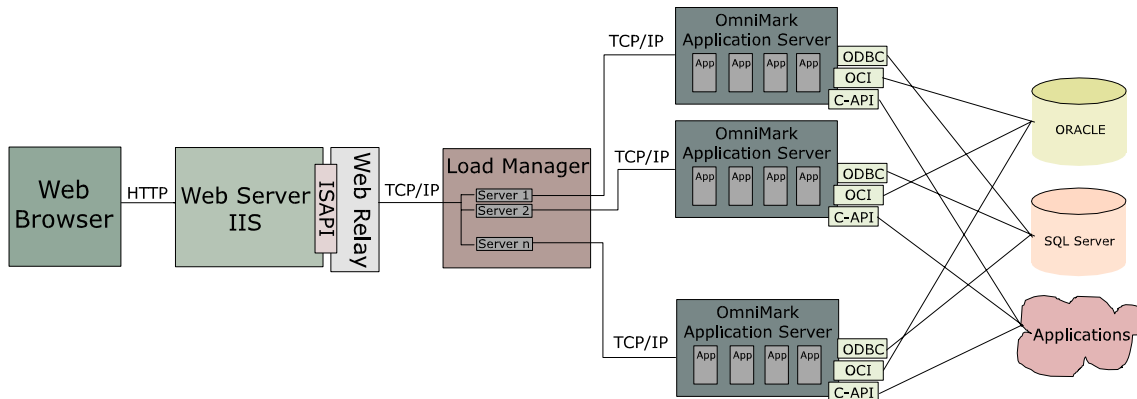
De integratie met beide DMS-'en komt tot stand door het herdefiniëren van diverse menu-opties, zodat deze niet naar het lokale filesysteem, maar naar de documentstructuur binnen het DMS wijzen.

3.9 Document conversie

3.9.1 Omnimark Konstruktor

Omnimark is ooit begonnen als een programmeertaal, onder dezelfde naam, voor conversie van SGML-bestanden. Met de opkomst van het World Wide Web heeft Omnimark zijn product uitgebreid met een aantal server applicaties die te samen met de Omnimark-taal een basis vormen voor de on-line publishing van documenten. Het nieuwe product wordt geleverd onder de naam Omnimark Konstruktor. Daarnaast heeft Omnimark haar eigen visie ontwikkeld met betrekking tot de opslag en verwerking van hiërarchische SGML/XML-documenten met behulp van relationele database management systemen, zoals SQL Server en Oracle. Dit concept is gedeponeed als microdocument architectuur

OmniMark Konstruktor bestaat uit een aantal onderdelen die te samen het hele pakket vormen. Deze onderdelen zijn: de OmniMark programmeertaal, de Load Manager, de koppelingen met externe databases en de ontwikkeltools, zoals JackHammer. Figuur 1 toont de architectuur van OmniMark Konstruktor. In dit geval wordt een situatie geschetst, waarbij informatie uit een relationele database on-line wordt gepubliceerd via een Web browser. Het verzoek wordt doorgegeven aan de Web server en bevat een verwijzing naar een specifieke DLL, die met OmniMark Konstruktor wordt meegeleverd, de Web Relay.



Figuur 1: Architecture of OmniMark Konstruktor

De communicatie tussen de Web server en de Web relay vindt plaats op basis van het ISAPI protocol. OmniMark ondersteunt naast het ISAPI protocol verder nog NSAPI en CGI en biedt daarmee ondersteuning voor elke willekeurige Web server.

De Web Relay roept op zijn beurt weer een aparte server aan, de Load Manager. De Load Manager moet er voor zorgen, dat OmniMark schaalbaar blijft door de OmniMark applicaties gelijkmatig te verdelen over een aantal beschikbare OmniMark Application Servers. Figuur 1 toont dat iedere server een eigen queue heeft met applicatie-aanroepen, die staan te wachten om verwerkt te worden. In principe gebeurt de balancing op basis van een round-robin algoritme. De performance van de Application Servers wordt echter ook continu in de gaten gehouden en indien nodig, worden additionele servers in- of uitgeschakeld. De Load Manager maakt het bovendien mogelijk om Application servers tijdelijk uit bedrijf te nemen voor onderhoud, terwijl het gehele systeem gewoon blijft werken, zij het met minder capaciteit. De activiteiten van de Load Manager worden centraal gelogd.

Nadat de Load Manager een aanroep van een OmniMark applicatie in de queue van één van de Application Servers heeft gezet, wordt de applicatie op een gegeven moment gestart op de server. Deze applicatie kan het bronmateriaal op verschillende plekken ophalen. Men kan hierbij denken aan het filesystemen, maar ook aan relationele databases zoals te zien is in figuur 1. De applicatie bevat instructies voor het assembleren, bewerken en converteren van dit bronmateriaal en zal in het geval van de geschetste situatie vermoedelijk HTML opleveren. Deze output wordt vervolgens weer doorgegeven naar de Load Manager die de informatie op zijn beurt weer naar de Web server doorspeelt. Uiteindelijk komt het resultaat zo bij de eindgebruiker uit. OmniMark voorziet in meer generieke ODBC-koppelingen voor onder andere SQL Server en heeft bovendien een specifieke OCI-koppeling voor Oracle databases.

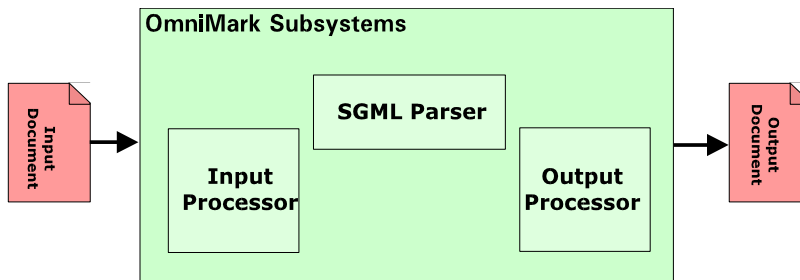
Naast deze twee koppelingen is het mogelijk om programmatuur, ontwikkeld in andere talen, te koppelen aan OmniMark-applicaties door middel van een C-API. OmniMark

levert een speciaal tool, TOI genaamd, voor het automatisch genereren van het skelet van dergelijk externe C-applicaties.

3.9.2 OmniMark, de programmeertaal

De OmniMark-programmeertaal is een vierde generatie programmeertaal die gebaseerd is op events en regels. Programma's kunnen in twee modi lopen. Ten eerste is er een off-line processing modus, die speciaal geschikt is voor het bijwerken en onderhouden van een repository. De tweede modus is de Server Processing modus, die speciaal geschikt is voor on-line, geautomatiseerde programma's. Deze modus is in figuur 1 besproken.

Een OmniMark-applicatie bestaat uit twee verschillende delen, die door de applicatie gekoppeld zijn. In OmniMark termen heten die delen domeinen. Het eerste domein houdt zich bezig met het verwerken en parsen van de invoerfile. Aan de hand van deze invoerfile worden events gegenereerd, die vervolgens verwerkt worden door het tweede domein, het uitvoersysteem. Beide domeinen krijgen ondersteuning van de SGML parser waar dit relevant is. Figuur 2 toont deze OmniMark subsystemen.



Figuur 2: OmniMark Subsystems

Er bestaan vier typen programma's in OmniMark, afhankelijk van het feit of de bron dan wel de output in XML of in SGML is. Tabel 1 geeft een overzicht van deze typen applicaties.

Tabel 1: Typen OmniMark Applicaties

	<i>non-XML/SGML output</i>	<i>XML/SGML output</i>
Non-XML/SGML input	Cross-Translate Applicaties De inputstream wordt via FIND instructie geparsed. Een succesvolle find opdracht genereert een event. De reactie op zo'n event genereert de output.	Up-Translate Applicaties De inputstream wordt weer via FIND instructies geparsed. Aan de hand van gegenereerde events wordt een context opgebouwd, die weer wordt gebruikt voor het genereren van de juist XML equivalent.
XML/SGML input	Down Translate Application Een input file wordt door de SGML parser geanalyseerd. Events worden gegenereerd op basis van Elementen. Een typisch gebruik van Down Translate applicaties is het updaten van relationele databases op basis van XML-documenten	Context Translate Applicaties Context translate applicaties vertalen XML documenten naar andere XML documenten. Typisch gebruik van Context Translate Applicaties is het updaten van XML-documenten wanneer een nieuwe versie van een DTD wordt geproduceerd.

Hoewel de OmniMark taal erg op Engels lijkt, is het geen eenvoudige taal om te leren. Enige programmeerervaring is wenselijk en bovendien is ervaring met XML ook nog noodzakelijk. Het maken van OmniMark-applicaties vergt een specialisme, dat niet snel overdraagbaar is in een organisatie, maar wel regelmatig noodzakelijk is. Hierbij kan alleen al gedacht worden aan wijzigende DTD's en de consequenties voor bestaande XML-documenten. Een typische taak voor OmniMark.

3.9.3 Microdocument architectuur

De microdocument architectuur is een methode voor het beschrijven van sets van informatie. Een informatieset is een verzameling van gerelateerde informatie-elementen over een bepaald onderwerp en met een bepaald doel. Een document is een voorbeeld van een informatieset. Een informatieset kan echter ook gebruikt worden voor het produceren van een hele reeks documenten.

Het concept achter de architectuur bestaat uit de redenering, dat relationele databases erg goed zijn in het verwerken van bepaald soorten gestructureerde gegevens en relaties tussen deze gegevens. Echter, er zijn ook hiërarchische brokken informatie, die beter met een tagging taal zoals SMGML en XML beschreven kunnen worden. De microdocument architectuur combineert beide werelden door de definitie van een nieuwe datatype: "het microdocument". Een microdocument bevat getagde informatie volgens een bepaald taggingschema. In SGML/XML-termen betekent dit, dat van een microdocument bekend is volgens welke DTD het is opgebouwd. In de praktijk betekent dit, dat de getagde documenten in een memo- of blobveld worden opgeslagen van het relationele database-systeem.

De grotere verbanden tussen deze microdocumenten (de informatiesets dus) worden gerepresenteerd door het relationele database-schema. De integriteit van de informatiesets wordt door dit genormaliseerde database-schema gegarandeerd.

Naast de integriteitsgaranties door het relationele schema, biedt deze architectuur nog een voordeel. Tijdens de opbouw van een document uit een informatieset wordt het mogelijk, om gegenereerde documenten te valideren. Deze validatie kan zo ver gaan, dat hij plaats vindt op basis van de business logic van een systeem. Dit is nooit af te vangen door een tagging taal alleen.

Hetzelfde geldt in feite voor het opbouwen van referenties. Ook deze kunnen on the fly gegenereerd worden vanuit het relationele schema.

Alhoewel de microdocument-architectuur los staat van de OmniMark producten op zich, mag het duidelijk zijn, dat deze architectuur goed te verwezenlijken is met OmniMark Konstruktor.

Het concept heeft op vele plaatsen voordelen, waarbij validatie en de integriteitsgaranties niet de minste zijn. Voorts kan verder worden gebouwd op databaseproducten die zich hebben bewezen.

3.9.4 OmniMark Konstruktor evaluatie

Deze evaluatie is gebaseerd op OmniMark Konstruktor V4.0.

3.9.4.1 Randvoorwaarden voor beheer

1. Systemen en applicaties moeten remote beheerd kunnen worden.
Nee, een groot deel van het beheer zal op de systemen waar OmniMark op draait moeten gebeuren.
2. Server applicaties moeten als NT service kunnen draaien.
Ja, zowel de LoadManager als de Applicatie Server draaien als NT-service.
3. Databases moeten vanuit een batch-omgeving gestopt en gestart kunnen worden.
Niet van toepassing.
4. Databases moeten gecontroleerd kunnen worden op consistentie.
Zie relationele databases.
5. Stabiliteit.
Aangezien er nog geen interne praktische ervaring is met OmniMark kan er alleen verwezen worden naar enkele van OmniMark's grote klanten, zoals de Wall Street Journal en AeroSpatale. Informatie moet nog worden opgevraagd. OmniMark heeft wel een goede naam in het wereldje.
OmniMark levert een belangrijk hulpmiddel, JackHammer, voor het simuleren van belasting van het systeem. Dit kan uitkomsten bieden bij de beoordeling van de stabiliteit onder reële belasting.
De broncode is gedeponereerd volgens de "necro agreement".
6. Beveiliging op IP-basis.
Nee, de applicaties moeten hier zelf voor zorgen. Meestal wordt de beveiliging afgehandeld door het Intranet zelf.
7. Communicatie moet plaatsvinden op duidelijk gedefinieerde IP-poortnummers.
OmniMark maakt gebruik van enkele algemene internetfaciliteiten zoals FTP en SMTP. Deze zijn goed gedefinieerd. Communicatie tussen de diverse componenten vindt ook plaats op basis van IP. De te gebruiken poortnummers zijn vrij te kiezen.
8. Instantieerbaarheid via API of een dergelijk mechanisme.
Uitstekend. OmniMark is een programmeertaal. Bovendien kent het koppelingen met andere systemen, zoals databases en eventueel externe applicaties via een C-API.
9. Gedocumenteerde installaties.
Ja, elektronisch in diverse formaten. Er kunnen echter problemen ontstaan met het licentiemechanisme van OmniMark. Er wordt gebruik gemaakt van FlexLM. Het lijkt erop, dat dit product NetBIOS nodig heeft. Dit conflicteert

met de wens om uitsluitend TCP/IP te gebruiken. Moet nog verder worden uitgezocht.

10. Systeemrestricties.

Nog niet bekend. Interessant is om uit te zoeken, wat de te verwachten performance zal zijn. Dit is essentieel om te kunnen beoordelen of het Live Publishing model een haalbare kaart is voor ELO 2.0. Dit moet nog verder worden uitgezocht. Voorts is er een probleem ontstaan bij de installatie van OmniMark. OmniMark en Astoria gebruiken beide een verschillende versie van FlexLM. Dit leverde een conflict op, waardoor OmniMark niet op dezelfde server geïnstalleerd kon worden! Dit vereist verdere studie.

3.9.4.2 Randvoorwaarden voor integratie

1. Indexeerbaar met de gekozen zoekmachine.
Niet rechtstreeks van toepassing. Hiervoor geldt de algemene problematiek van het indexeren van on-line gegenereerde content.
2. Onafhankelijk van andere componenten.
Nee. Het servermodel is afhankelijk van de Web browser en van database systemen, indien ze gebruikt worden. In de off-line modus is OmniMark Constructor wel onafhankelijk.
3. Genereert duidelijk gebruikslogging.
Ja. Events van de Load Manager worden centraal weggeschreven. De events worden als ASCII text files weggeschreven naar een file van eigen keuze.
4. Te gebruiken met standaard Internet clients voor zover zichtbaar van buiten af.
Ja.
5. Sluit aan op/maakt gebruik van NT-autorisatie.
Nee, niet standaard. Er kan natuurlijk wel een eigen API worden ontwikkeld die gegevens over autorisatie en dergelijk uit NT ophaalt.
6. Logt events in NT-eventlog.
Nee.

3.9.4.3 Wensen/Pluspunten

1. Smart bleeding bij shutdown.
Niet van toepassing.
2. Zelf reparerend (bij crash of herstart).
Ja, deels. De Load Manager controleert de Applicatie Servers en zal deze opnieuw starten, indien ze zijn vastgelopen.
3. Geen dedicated clients/eigen communicatieprotocollen.
Nee, althans niet aan clientzijde. Bij de licenties lijkt NetBIOS nodig te zijn, doordat FlexLM is toegepast. Voor de server versie is geen FlexLM vereist.
4. Moet gemakkelijk van scratch restorebaar zijn (d.w.z. inclusief ACL's).
Ja, programma's zijn gewone tekstfiles.
5. Uniforme beheersomgeving.
Vooralsnog is er geen uniforme beheersomgeving. De servers worden in de huidige opzet via configuratie files beheerd. Er wordt gewerkt aan een grafische beheerstool voor OmniMark met de naam Constructor Application Server Management (KASM). Een eerste versie hiervan is al gedemonstreerd. KASM wordt niet geïntegreerd in de Management Console.
6. Bij voorkeur commerciële en ondersteunde applicatie.
OmniMark is een commercieel product met een strikte licentiepolitiek. Er moet wel een apart maintenance-contract worden afgesloten.

3.9.4.4 Overig

1. Stabiliteit van de leverancier. Welke support kan er geleverd worden?
 Een eerdere review van Surfnet uit 1995 concludeerde dat de support via e-mail en mailinglijsten goed is. Voorts is pas geleden een kantoor voor de Benelux erbij gekomen:
 OmniMark Technologies, Belgium
 Battelsesteenweg 455E
 2800 Mechelen, Belgium
 Tel +32 15 28 20 14
 Fax +32 15 28 20 13

 Voor technische ondersteuning is een apart maintenance-contract vereist. OmniMark verzorgt diverse cursussen in het gebruik van OmniMark Konstruktor (voor Europa in Parijs).
2. Zijn er alternatieven voor het product?
 Er zijn alternatieven aan te wijzen voor OmniMark. Het betreft echter geen vervangende producten, omdat ze allemaal net een iets andere benadering kiezen. Gedacht kan worden aan Story Server, wat een totaaloplossing is. Een alternatief, dat meer op de lijn van OmniMark zelf zit, is Balise. Echter, geen van deze producten zijn zo maar uitwisselbaar.
3. Standaarden en aansluiting met standaarden in de rest van de markt.
 Die ontbreken vooralsnog in dit segment van de markt. OmniMark Konstruktor heeft wel diverse koppelingen met de buitenwereld die aansluiten met gangbare standaarden zoals, CGI, NSAPI, ISAPI, OCI, ODBC, SMTP, FTP.
4. Aanwezige documentatie.
 Wordt on-line meegeleverd in diverse formaten. In andere reviews wordt de handleiding als goed omschreven, al ontbreken er soms voldoende voorbeelden.
5. Prijs van licenties en de gebruikte licentiewaardering.
 De prijs van de licenties, nodig voor een systeem zoals beschreven is in deze review, beginnen vanaf \$60000. Het een en ander is afhankelijk van het aantal servers en het aantal developers licenties. OmniMark is bezig met een nieuw soort licentie, waarbij betaald wordt op basis van de load.
6. Mate van invloed op legacy systemen binnen de instellingen.
 Met name de koppelingen met de database systemen kunnen invloed hebben op een bestaande omgeving.
7. Mate van privacygaranties.
 Vermoedelijk wordt informatie in clear text tussen de servers uitgewisseld. Dit betekent dat afscherming van deze server voor de buitenwereld essentieel is.
8. Uitwisselbaarheid tussen verschillende producten.
 Nihil. Alternatieve producten vergen een andere benadering en andere tools. Op zijn minst betekent dit, dat alle OmniMark applicaties die gemaakt zijn, opnieuw geschreven moeten worden. Daarom is het goed om zich te realiseren dat naast de investering in gestandaardiseerde XML-documenten, ook een investering gemaakt moet worden in applicaties en dergelijke.

3.10 On-line diensten

Onder de verzamelterm "on-line-diensten" worden hier die services verstaan, die een min of meer permanente stroom data via het netwerk veronderstellen, zoals real-time conferencing en streaming media. Momenteel zijn dit soort diensten beperkt

inzetbaar, omdat eindgebruikers permanent over een relatief hoge bandbreedte moeten beschikken. Om goed te kunnen werken is een verbinding via ISDN of sneller nodig. In Studienet 1.1 worden dit soort diensten geïntroduceerd op een relatief laag niveau. Voor conferencing wordt in Studienet vanwege de geluidskwaliteit en vertragingen een aparte telefonische conferentie gestart naast de data-conferentie m.b.v. een t.120 server (standaarden t.120 en h.323). Voor streaming media (al dan niet live) wordt uitgegaan van een modem, waardoor alleen om de 5 sec. een videostill met geluid tot de mogelijkheden behoort. Als er meer bandbreedte beschikbaar is, worden dergelijke toepassingen eenvoudiger toe te passen.

Conferencing kan met in principe dezelfde server, zoals die voor Studienet 1.1 wordt gebruikt; net.120 server van Databeam. Er is een add-on, zodat m.b.v. Netmeeting-clients ook beeld en geluid in de conferentie rondgestuurd kan worden. Op deze manier is het eenvoudig om conferenties te voeren, voor geluid en beeld kan gebruik worden gemaakt van de geluidskaart en eventueel een videocamera.

Streaming media kan worden gerealiseerd met twee concurrerende producten, Real-G2 van Realnetworks en Netshow van Microsoft. Beide producten zijn qua functionaliteit vergelijkbaar. Realnetworks is de marktleider, die de meeste innovaties start.

3.11 Workflow

3.11.1 Definities

Een *workflow-proces* kan algemeen worden gedefinieerd als een verzameling handelingen, die wordt uitgevoerd ter afhandeling van één externe trigger, de eigenlijke cases. Bijvoorbeeld de afhandeling van een specifieke inschrijving op een bepaald tijdstip.

Een *workflow-management* bewaakt het workflow-proces, bijvoorbeeld de beschrijving van een inschrijving van een student in het algemeen.

Voor beide niveaus zijn de volgende aspecten belangrijk: Wat voor werk moet worden gedaan? Wanneer moet het worden gedaan? Wie moet het doen? Welke informatie is nodig om het te doen?

Een *Workflow-Management Systeem* (WFMS) is een computertoepassing. De sturing van min of meer gestructureerde workflow-processen is geautomatiseerd. Het onderscheid tussen een WFMS en andere informatiesystemen is een verschil in functionaliteit. Het WFMS bewaakt de voortgang van het workflow-proces (bedrijfsproces). Daarnaast zorgt de juiste applicatie ervoor, dat de juiste medewerker op het juiste moment met de juiste gegevens wordt geactiveerd. Het informatiesysteem ondersteunt een groep bedrijfsfuncties, die bewerkingen kunnen uitvoeren op een gegevensverzameling.

3.11.2 Workflow-industrie

Binnen workflow-industrie kan onderscheid worden gemaakt tussen drie clusters.

Groupware

Groupware is een verzamelnaam voor diverse applicaties, die allerlei vormen van '*samenwerking en communicatie*' tussen gebruikers binnen een organisatie mogelijk maken. Het belangrijkste verschil tussen WFMS en Groupware is, dat de gebruiker in een Groupware-omgeving de voortgang van het workflow-proces niet geautomatiseerd kan bewaken en direct actief kan ingrijpen en bijsturen.

Verticale workflow-hulpmiddelen

Verticale workflow-hulpmiddelen, zogenaamde monolithische systemen, voorzien naast ondersteuning voor specifieke bedrijfsfuncties ook in workflow-management. De volgorde van de handelingen en de uitvoering van een specifiek geval worden vaak van tevoren 'hard' in het systeem gecodeerd. Bijvoorbeeld de 'klassieke' mainframe-applicaties. Snel en flexibel inspelen op veranderingen in de markt is niet of nauwelijks te realiseren.

Bij sommige verticale workflow-hulpmiddelen staat workflow-management los van de uitvoering. Bijvoorbeeld document-managementsystemen, waarbij workflow-management zich richt op bedrijfsprocessen en taken, die alleen door documentaire informatie worden ondersteund.

Horizontale workflow-hulpmiddelen

De architectuur van workflow-hulpmiddelen is aan het veranderen. In het verleden waren de meeste workflow-hulpmiddelen voornamelijk ingebed in imaging- en document-managementsystemen. Tegenwoordig, dankzij nieuwe interfaces en standaardisatie, is WFMS uitgegroeid tot een zelfstandige functionaliteit buiten deze systemen.

Binnen horizontale workflow-hulpmiddelen kan onderscheid worden gemaakt tussen twee groepen:

1. Workflow Systemen met eigen of gestandaardiseerde interfaces;
2. Workflow Brokers geïntegreerd met een message broker middleware.

Daarin staat het workflow-management los van de uitvoering. Het WFMS kan het workflow-proces sturen voor alle bedrijfsfuncties. De volgorde van de stappen en de besturingsregels van het workflow-proces worden van tevoren door gebruikers en ontwikkelaars gedefinieerd. Met horizontale workflow-hulpmiddelen zijn ze zelf in staat workflow-applicaties te ontwikkelen.

In de onderstaande tabel worden workflow-pakketten binnen de clusters gepositioneerd:

Clusters	Soort	Kenmerken	Pakketten
Groupware	Workgroup/Intranet	Basis workflow services is beschikbaar in workgroup/intranet omgevingen. Geen complete workflow.	Microsoft MS Exchange, Novell, Netscape Process Manager 1.0, Lotus Notes/Domino
	Workgroup/Intranet Add-Ons	Workflow services beschikbaar als add-ons om workgroep-/intranet systemen te sturen. One-stop groupware oplossing.	Eastman Software, KeyFile, Digital/Compaq, Ultimius, Percussion
Verticale hulpmiddelen	Workflow geïntegreerd met specifieke applicatie	Monolithische one-stop-shopping systemen, gefocust op een specifieke industrie en processen. Moeizame integratie met andere applicaties.	FileNet, Panagon, PC-DOCS, IBM, Documentum
	Workflow geïntegreerd met Document Imaging	Monolithische one-stop-shopping systemen; gefocust op bedrijfsprocessen die alle door documentaire informatie worden ondersteund. Moeizame integratie met andere applicaties.	Mosaix, InConcert, SAP R/3, Forte, PeopleSoft, Computron, Concentus, CSE Systems, DST Systems, IA Corp., JetForm
Horizontale hulpmiddelen			
	Workflow Systemen:	Workflow-management waarin besturing los staat van de uitvoering; gefocust op alle bedrijfsfuncties.	Stafware, USIs, Action Technologies, FileNet
	• Gesloten	Eigen interfaces.	
	• Open	Gestandaardiseerde interfaces (WFMC, WAF)	.
	Workflow Brokers	Workflow-management geïntegreerd met message brokers; integratieservices zijn noodzakelijk.	IBM's MQSeries Workflow, Hewlett-Packard, Microsoft MSMQ

Workflow en standaardisatie

De Workflow Management Coalition (WfMC) houdt zich bezig met standaardisatievoorstellen voor workflow.

Er zijn een vijftal interfaces gedefinieerd:

- koppeling tussen modelleer-tools voor processen en engines;
- koppeling tussen de workflow engine en gebruikersinterfaces;
- koppeling tussen de workflow engine en andere applicaties;
- uitwisseling van gegevens tussen workflow engines onderling;
- koppeling tussen workflow engines en beheers- en monitoring tools.

Inmiddels hebben enkele leveranciers de standaarden in hun pakket operationeel gemaakt.

In 1997 heeft de WfMC een raamwerk voor het bouwen van workflow-managementapplicaties opgesteld, zogenaamde Workflow Management Facility (WAF).

3.11.3 Toepassingsmogelijkheden

Bedrijven, die producten leveren met een hoge informatie-intensiteit, komen bij uitstek in aanmerking voor geautomatiseerde ondersteuning ten behoeve van procesbesturing.

Producten, die op een unieke wijze worden gemaakt, kennen relatief weinig routinematige handelingen. De volgorde van de handelingen kan niet van tevoren worden bepaald. Deze bedrijven zijn het meest gebaat bij workflow-hulpmiddelen die een ad hoc werkwijze ondersteunen.

Organisaties zijn gebaat bij een verticale (monolithische) workflow-omgeving, wanneer hun producten en bedrijfsprocessen nauwelijks aan verandering onderhevig zijn. Ook wanneer ze zich toeleggen op grote volumes met een kleine variëteit van de producten.

Organisaties, die te maken hebben met grote productvariëteit, klantgeoriënteerde benadering, deadlines, grote aantallen, enzovoorts zullen gebruik gaan maken van bedrijfsomvattende horizontale workflow-managementsystemen. In de pure vorm staat het WFMS (besturing) los van de uitvoering. Die splitsing betekent een grote mate van proces-flexibiliteit. Een verandering in het werkproces heeft geen consequenties meer voor de wijze waarop het werk wordt getransformeerd. Het is dan niet belangrijk of een document of een image moet worden rondgestuurd.

Real-time workflow-management vereist real-time resource-management (RM). De benodigde resources moeten op real-time-basis worden beheerd. Deze functionaliteit wordt niet in voldoende mate geboden door de huidige workflow-hulpmiddelen. Er dient dus een aparte database gedefinieerd te worden, waarin de capaciteit en de reserveringen daarvan bijgehouden worden.

3.11.4 Selectie Workflow-pakket

3.11.4.1 Uitgangspunten

3.11.4.1.1 De relatie tussen WFMS en de bedrijfsprocessen

In de ELO vinden wij diverse bedrijfsprocessen, die kunnen worden uitgevoerd. Het WFMS bewaakt de voortgang van het workflow-proces (bedrijfsproces). Daarnaast zorgt de juiste applicatie er op het juiste moment voor, dat de juiste medewerker met de juiste gegevens wordt geactiveerd. Daarom is het goed om eerst deze bedrijfsprocessen te analyseren, waarbij de uitgangspunten voor het WFMS zullen worden aangegeven.

De bedrijfsprocessen worden binnen het ELO-project aangeduid als 'ELO-procedures' of 'instantiatieprocedures'. Dit zijn geautomatiseerde procedures, die binnen het ELO-systeem uitgevoerd moeten worden. Deze procedures zijn binnen het werkpakket 1.7 beschreven en grafisch voorgesteld.

De overige AO-aspecten komen in het kader van werkpakket Onderwijscyclus en -methodiek aan bod.

Binnen geautomatiseerde procedures is een expliciet onderscheid gemaakt tussen:

- generieke procedures: dit zijn automatisch lopende procedures ter ondersteuning van het systeem. De functies zijn per service gegroepeerd en betreffen vrijwel altijd de volgende basiszaken: aanmaken, verwijderen en rechten toekennen aan een object;
- specifieke procedures: deze geven ondersteuning bij de exploitatie van ELO door personen met een bepaalde rol.

Afhankelijk van de rol, die iemand inneemt in de ELO en afhankelijk van de fasen in het onderwijskundig model, komen andere specifieke procedures naar voren. De rollen die door de functionarissen kunnen worden vervuld, zijn in ELO vastgelegd in een rollencatalogus.

In de onderstaande tabel worden kenmerken van workflow-proces aan procedures toegekend:

Soort procedure	Fasen en procedures	Rollen in workflow-proces	Kenmerken workflow-proces
Generiek	Bouwen van objecten.	Gestructureerd	
Specifiek	1e fase: Onderwijsontwikkeling:		
	• Competentiekaart-ontwikkelprocedure	Competentie-ontwikkelaar	Ad hoc Gestructureerd
	• Opleidingenkaart-ontwikkelprocedure	Opleidingen-ontwikkelaar	Ad hoc Gestructureerd
	• Studietaak-ontwikkelprocedure	Studietaak-ontwikkelaar	Ad hoc Gestructureerd
	2e fase: Onderwijsuitvoering:		
	• Intakeprocedure	Intaker	Gestructureerd
	• Studietaak-planningsprocedure	Studieplanner	Gestructureerd
	• Studieprocedure	Student, examinator	Gestructureerd
	• Begeleidingsprocedure	Begeleider	Gestructureerd
	• Beoordelingsprocedure	Beoordelaar	Gestructureerd
	• Certificeringsprocedure	Examinator	Gestructureerd
	3e fase: Onderwijs-evaluatie:		
	• Kwaliteitszorgprocedure	Medewerker Kwaliteitszorg	Gestructureerd
	• Fouten administreren	Administrator	Gestructureerd

3.11.4.1.2 De relatie tussen RM en WFMS

Real-time workflow-management vereist real-time resource-management. Daarom is het goed om ook de rol van resource-management binnen het ELO-systeem te schetsen.

Binnen het werkpakket 1.8 is het RM-systeem nader ontworpen. Het RM-systeem beheert de specifiek beschikbare resources van een instelling, die het ELO-systeem gebruikt. RM heeft alleen betrekking op beperkt beschikbare resources, dus niet op elektronisch beschikbaar te stellen lesmaterialen. Via WFM wordt een signaal afgegeven aan voorraadbeheer, dat een nieuwe voorraad moet aanleggen en beheert. Het voorraadbeheer als zodanig zit niet in RM; het RM beperkt zich tot de te leveren capaciteit.

3.11.4.1.3 De relatie tussen WFMS en de systeemarchitectuur

Het ELO-systeem bestaat uit systeemonderdelen, die met elkaar en met de omgeving moeten samenwerken. WFMS is één van deze componenten.

De architectuur van ELO 2.0 is tijdens de definitiestudie ontworpen. De kern van de architectuur wordt gevormd door een 'coördinatielaag'. De architectuur bestaat uit vier componenten die onderling nauw met elkaar samenwerken: autorisatie, XML-Metadatatmanager, workflow en status quo. De workflow-component is in eerste instantie

bedoeld voor verbetering van het instantiatieproces. Op basis van instantiatieregels en statusinformatie kunnen door de workflow-component beslissingen worden genomen. Daarnaast is in de definitiestudie vastgesteld dat het ELO-systeem een overdraagbaar product moet zijn. Dit veronderstelt een loskoppeling van de presentatievorm, de applicaties, de onderliggende infrastructuur en het standaardiseren van de interfaces naar gekoppelde systemen, zoals studenten-, personeels- en financiële administraties. Er is ook vastgesteld, dat de onderwijskundige aanpak wordt vastgelegd in de coderingsstandaard EML (Educational Markup Language). Vervolgens wordt EML gebruikt bij de inrichting van de technische omgeving, zodat de onderwijskundigen niets te maken hoeven te hebben met de aspecten van de technische aanpak.

Binnen het werkpakket 1.4 (tijdens de voorfase) is de architectuur nader uitgewerkt. De coördinatielaag is ter discussie gesteld. Er is voorgesteld om voor een standaard middleware oplossing te kiezen, namelijk Windows Distributed Networking Architecture (DNA) van Microsoft. De workflow-component is als System services of Data-layer gepositioneerd.

3.11.4.2 Selectiecriteria

Onderstaande lijst met voorbeelden dient als uitgangspunt voor de checklist van de functionaliteiten van een WFMS.

Type WFMS

Enkele voorbeelden: keuze tussen groupware, horizontale of verticale workflow-hulpmiddelen.

Workflow-kenmerken

workflow-proces gestructureerd versus ad hoc.

Benodigde technische infrastructuur

Databasemanagement, computerplatform, omvang van het toepassingsgebied: aantal vast te leggen gegevens, aantal mutaties, hoeveel gebruikers moeten tegelijkertijd met het systeem kunnen werken, schaalbaarheid, beveiligingsfuncties, back-up en recovery, eisen vanuit technisch beheer.

Koppeling met andere systemen

Welke koppelingen zijn noodzakelijk? Hoe wordt in dit verband omgegaan met nieuwe releases? Hoe is de relatie met RM?

Workflow-ontwerp

Enkele voorbeelden: mogelijke routinerings van werk, logische structurering van werk, beperkingen op het toewijzen van kritische handelingen, toewijzing van verantwoordelijke rollen aan handelingen, vaststellen van normatieve cijfers voor de tijdsduur van handelingen, toewijzen van handelingen, zowel aan rollen en zowel op de locatie als in kantoor en procesmodellering.

Workflow-rapportage

Enkele voorbeelden: rapportage van de werkelijke werkbelasting per rol, rapportage van de toestand van een afzonderlijke case, maken van lijsten met uit te voeren handelingen voor alle rollen of voor een bepaalde rol, proceshistorie bij een bepaalde case en/of bepaalde rol en het maken van een overzicht van tijdoverschrijdingen;

Workflow-ondersteuning

Enkele voorbeelden: toewijzen van specifieke handelingen aan de minst drukke rol, die de bevoegdheid heeft die handelingen uit te voeren, precies op tijd leveren van de relevante informatie, ondersteuning van bewaking en besturing: de registratie van de minimale en maximale tijdsduur van een handeling en een waarschuwing als de duur van een handeling onacceptabel lang wordt, eisen vanuit functioneel beheer.

Eisen aan leverancier

Enkele voorbeelden zijn: wijze van samenwerken, continuïteit van de leverancier (omzet- en winstcijfers), visie op productontwikkeling, distributiekanaal en wijze van support.

3.11.4.3 Vergelijking

Aan de hand van deze lijst zijn de uitgangspunten uit de vorige paragraaf op een rijtje gezet. Vervolgens zijn de workflow-pakketten uit hoofdstuk 2 bekeken om te zien welke pakketten aan die eisen voldoen.

Functionaliteiten	Globale eisen aan workflow-pakketten	Pakketten
Type WFMS	Verticale workflow	Stafware, USI, Action Technologies, FileNet, IBM's-MQSeriesWorkflow, Hewlett-Packard, Microsoft MSMQ
Workflow-kenmerken	Ad hoc en gestructureerd	
Technische infrastructuur	System services of Data-layer, Windows/NT, Internet/extranet-based, loskoppeling van de presentatie-vorm, de applicaties, de onderliggende infrastructuur, Maximum 30.000 studenten	
Koppelingen met andere systemen	Open standaarden: WfMC, WAF, Resource-management	
Workflow-ontwerp	Nog niet gedefinieerd	
Workflow-rapportage	Nog niet gedefinieerd	
Workflow-ondersteuning	Nog niet gedefinieerd	
Eisen aan leverancier	Potential leader Lid van de WfMC	

3.11.5 Conclusie workflow

Een keuze maken uit het grote aanbod van workflow-producten is niet eenvoudig. Op basis van het procesontwerp is geconstateerd dat er binnen de ELO behoefte is aan:

- bedrijfsomvattende horizontale workflow-managementsystemen, waarbij het WFMS (besturing) los staat van de uitvoering. Die splitsing betekent een grote mate van procesflexibiliteit. Een verandering in het werkproces heeft geen consequenties meer voor de wijze, waarop het werk wordt getransformeerd. Dit draagt bij aan optimale efficiency in de bedrijfsvoering;
- een WFMS, dat voornamelijk een gestructureerd workflow-proces ondersteunt.

De rol van een workflow-component binnen de architectuur van ELO is nog niet definitief vastgesteld. Er moet nog een keuze worden gemaakt tussen system services

of data-layer. Daarnaast is niet vastgesteld, waar de gegevens over rollen worden vastgelegd. Ten aanzien van het workflow-pakket is het de suggestie om uit te gaan van een Workflow Systeem gebaseerd op open standaarden of Workflow Broker.

3.11.6 Vervolgfase Workflow

Vervolgactiviteiten t.a.v. de keuze en selectie van workflow zijn de volgende:

- de rol van een workflow-component in de architectuur van ELO moet eerst definitief worden vastgesteld;
- maak een keuze tussen Workflow Systeem en Workflow Broker;
- stel een gedetailleerd pakket van eisen op, waarbij veel aandacht wordt besteed aan workflow-ontwerp, -rapportage, -ondersteuning, benodigde technische infrastructuur, wijze van samenwerken met leveranciers (direct of met partners);
- stel een "*Request of proposal*" richting leveranciers op;
- maak een gedetailleerde vergelijking tussen pakketten inclusief financiële aspecten;
- maak op basis van een offerte-traject de definitieve keuze;
- integreer het workflow-pakket in een totaal bestemmingsplan voor het ELO-systeem;
- zet de organisatie rondom WFMS op; ook bij de invoering van WFMS is dit een kritische succesfactor.

-

4 Implementatie architectuur

4.1 Onderwijscomponenten beheren en publiceren

4.1.1 Algemeen

Het content managementsysteem zal voor twee primaire functies worden ingezet. Enerzijds worden de onderwijscomponenten beheerd, anderzijds is het mogelijk de onderwijscomponenten gepersonaliseerd te publiceren. Persoonlijke voorkeuren bij publicatie worden in twee verschillende stadia doorgevoerd (cf. Werkpakket 1.1, paragraaf 5.2).

- Op basis van het - in de intake geregistreerde - profiel worden onderwijscomponenten opgebouwd vanuit de XML-documenten in de repository. Deze onderwijscomponenten zijn gepersonaliseerd en worden dan ook in het dossier opgeslagen; daarbuiten worden zij niet beheerd. Ook de onderwijscomponenten in het dossier zijn in XML gecodeerd.
- Op basis van voorkeurspecificaties (welke "aan het scherm" worden opgegeven) worden de betreffende gepersonaliseerde componenten "uitgeleverd" in de vorm van voor elektronische of papieren publicatie geschikte formaten (HTML, RTF, PDF). Dit betreft dus een tweede vorm van "personalisatie".

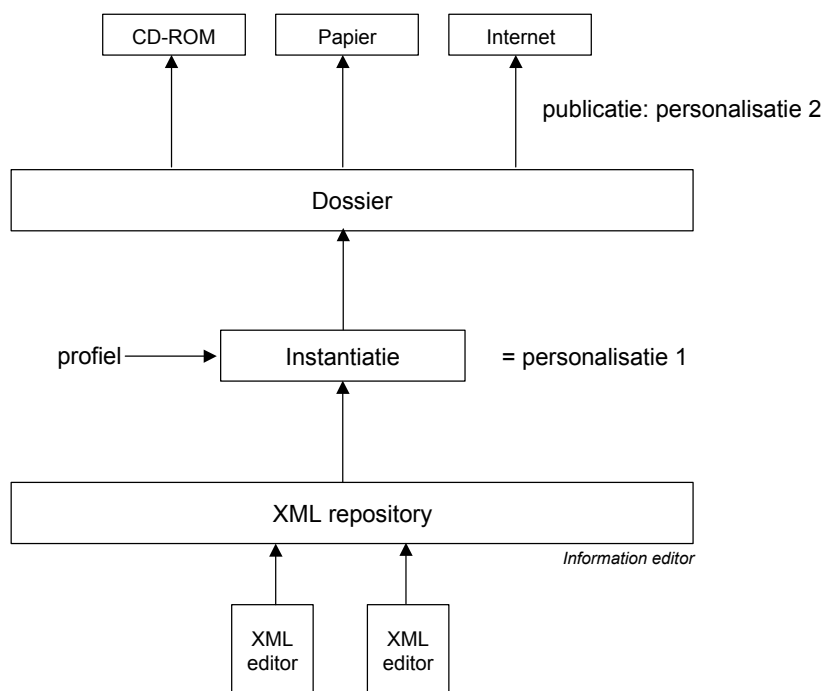
In de eerste fase staat beheer centraal en dient de productie gestroomlijnd te worden (workflow). In de tweede fase vindt de feitelijke uitlevering plaats, en het resultaat, noch de tussenresultaten, dienen te worden beheerd.

Het content managementsysteem bestaat uit een viertal componenten (applicaties) namelijk:

- XML repository (Information manager);
- XML editor (Framemaker+SGML);
- Internet publishing (Omnimark Konstruktor);
- Printing on Demand (Framemaker+SGML).

De samenhang tussen deze vier componenten wordt gevormd door de workflow-applicatie, welke een integraal onderdeel uitmaakt van de XML-repository.

Figuur 1 geeft een schematisch overzicht van de vier componenten.



4.1.2 Dossier

Zie werkpakket 1.1.

4.1.3 Onderwijscomponenten repository

Binnen de XML-database liggen alle onderwijscomponenten in de vorm van documenten en/of fragmenten opgeslagen. Deze documenten zijn door leerstofontwikkelaars (auteurs) verrijkt met metagegevens.

Op basis van informatie uit de intake, welke in het dossier is vastgelegd (profiel en onderwijsarrangement), wordt bepaald welke studietaken moeten worden gedaan. Als ondersteuning van een studietaak worden o.a. gepersonaliseerde onderwijscomponenten samengesteld. Dit vindt plaats in de betreffende instantiatieprocedure. Het resultaat is een onderwijscomponentenbron, die – waar het het publicatieproces betreft – de vorm heeft van een document. De preciese opbouw en inhoud van het document is dus afhankelijk van het profiel van de student ("personalisatie"). Het document heeft nog geen vorm voor uitlevering; uitlevering vindt plaats op basis van de aanwijzingen van de student (papier, Internet, CD-ROM, varianten).

4.1.4 Printing on demand

De student kan op basis van zijn/haar profiel en presentatie-aanwijzingen de uitlevervorm van de onderwijscomponenten bepalen. In de XML-repository aanwezige onderwijscomponenten worden gepersonaliseerd samengesteld en gepubliceerd. Hierbij is rekening gehouden, dat volgorde en condities voor papieren publicaties af kunnen wijken van internetpublicaties. Het workflow-proces biedt het gegenereerde gepersonaliseerde document aan bij de Printing-on-Demand applicatie. Deze applicatie bestaat uit twee gedeelten:

- Applicaties als Jade, Framemaker en Interleaf verzorgen de omzetting van het gepersonaliseerde document naar een papieren document. Op basis van profiel, aanwijzingen en andere condities is de applicatie in staat presentatie-instructies te genereren. Een aantal van deze presentatie-instructies zijn:
 - lay-out (marges);
 - kopteksten, voetteksten, en voetnotes;
 - afbeeldingen met referenties;
 - tabellen;
 - pagina-afbrekingen;
 - afgeleide documenten als inhoudsopgave, afbeeldingenlijst;
 - etc.

De student kan uiteindelijk bepalen in welke vorm en welk formaat het gepersonaliseerde document kan worden gepubliceerd. Een veelgebruikt publicatie-formaat, dat direct uit een Internet-browser geprint kan worden is PDF.

- Postprocessing software.
Indien het gepersonaliseerde document een grote omvang heeft, is het zinvol om Printing-on-Demand te combineren met postprocessing software. Deze software is in staat om op basis van bepaalde condities een nabewerkingsproces te genereren. Dit proces zorgt ervoor dat de gepersonaliseerde documenten worden geniet, gelijmd, gebonden etc.

4.1.5 Internet publishing

Voor publicatie in de vorm de van HTML-documenten is geen wezenlijk andere strategie nodig dan die voor Publishing-on-Demand. Echter, omdat voor internetpublicatie een "paging model" (blad-spiegel) geen rol speelt, is de omzetting van XML-documenten naar HTML eenvoudiger. Het XML-document, dat in het instantiatieproces is samengesteld, wordt via het pakket Omnimark omgezet naar HTML. Tijdens deze omzetting worden dynamische gegevens uit relationele databases gecombineerd met die van de XML-onderwijscomponenten, waardoor hybride documenten ontstaan.

4.1.6 Workflow

Het workflow proces zorgt ervoor, dat publicatie-aanvragen op een juiste manier worden afgehandeld. De belangrijkste processtappen zijn:

- inlezen van de geregistreerde studietaken zoals in het dossier vastgelegd;
- vertaling van registratie van benodigde leermiddelen per studietoek naar een database query;
- selectie onderwijscomponenten;
- op basis van profiel en aanwijzingen van student via document assembly opbouwen gepersonaliseerd leermateriaal;
- publicatie van het leermateriaal in papieren of elektronische vorm.

4.2 Auteursomgeving

Via validated XML-editors, welke direct gekoppeld zijn aan de XML-repository, kunnen ontwikkelaars van onderwijscomponenten hun documenten verbeteren en verrijken. Deze editor zijn tevens in staat efficiënt te zoeken naar andere in de XML-repository opgeslagen onderwijscomponenten. Verdere functionaliteiten van de auteursomgeving zijn:

- hergebruik van informatie;
- referenties naar andere publicaties;
- automatisch wijzigingen beheer;
- afbeeldingen bibliotheek.

De auteursomgeving staat onder controle van een workflow-proces, dat is afgestemd op een document classe. Hierdoor vindt het schrijven, verbeteren, publiceren en het verrijken van onderwijscomponenten gecontroleerd plaats. Tevens kunnen allerlei managementrapportages vanuit de workflow-database worden gedestilleerd.

5 Testomgeving

5.1 Inleiding

Tijdens de duur van het werkpakket ELO 1.4 is er een testomgeving ingericht voor het testen van de diverse pakketten, die mogelijk ingezet kunnen worden bij het vervolg van de ELO-implementatie. De installatie van deze pakketten is deels door ELO-medewerkers uitgevoerd en deels door externen (leveranciers). M.b.v. deze installaties is binnen werkpakket ELO 1.4 een evaluatie uitgevoerd over de bruikbaarheid en inzetbaarheid van de pakketten, waarbij voornamelijk naar de opgestelde systeemeisen is gekeken.

5.2 Ingerichte omgeving

Als basis voor het testen en voor de review van diverse pakketten is in ELO 1.4 gebruik gemaakt van een ELO NT-domein, met hierin een aantal servers en werkplekken. De servers zijn onder te verdelen in een Primary Domain Controller (PDC) en een 5-tal additionele servers.

De basis-software van elke server is:

- Microsoft NT 4.00.1381 Server Enterprise Edition;
- Microsoft Internet Explorer 4.01.

Een tweetal additionele servers zijn ingezet als werkplek en zullen dan ook in dit verhaal buiten beschouwing blijven.

De basis-software van elke server is:

- Microsoft NT 4.00.1381 Server Enterprise Edition;
- Microsoft Internet Explorer 4.01;
- ADSM Back-up software.

Blijft het volgende server-schema over met daarin vermeld de belangrijkste geïnstalleerde software:

	<i>E-CHI-PDC-1</i>	<i>E-CHI-SRV-1</i>
Tagnummer	A01909	A01558
IP-adres	145.20.133.249	145.20.133.245
Locatie	Chiba 3.29	Chiba 3.29
Add. Software	MS Windows NT Option Pack 4.0 (WWW, FTP) Astoria Client 3.3 Chrystal Distributed Services & Reports MS Music Control MS Netshow Liver & On Demand Server MS Outlook Express MS Site Server 3.0 Objectstore 5.0	MS Windows NT Option Pack 4.0 (WWW, FTP) Adept Editor 7.01A Astoria Client 3.3 Objectstore 5.0 Texcel Information Manager 2.0

	<i>E-CHI-SRV-2</i>	<i>E-CHI-SRV-5</i>
Tagnummer	A01559	A01555
IP-adres	145.20.133.244	145.20.133.241
Locatie	Chiba 2.15	Chiba 2.15
Add. software	MS Windows NT Option Pack 4.0 (WWW, FTP) Adept Editor 7.01A Databeam Meeting Tools MS Netmeeting 2.1 neT.120 Conference Server MCIS ILS 1.0 Real server, -encoder, -player, -publisher MS Music Control MS Outlook Express MS Exchange Server 5.5 MS Netshow Player 2.0	Adept Editor 7.01A Astoria NT Server 3.3 Chrystal Distributed Services MS SQL Server 7.0 Omnimark

Het voorstel is om, zodra de applicaties voor ELO gekozen zijn, de omgeving opnieuw in te richten, d.w.z. overbodige applicaties te verwijderen en de gekozen applicaties opnieuw te installeren volgens de opgeleverde installatieprocedures.

Applicaties, die niet in het belang zijn van het totaalbeeld en die op diverse servers en werkplekken zijn geïnstalleerd, zijn niet opgenomen.

Er zijn OUNL-installatiehandleidingen aanwezig voor de volgende producten:

- Windows NT Server 4.00.1381;
- Microsoft Internet Explorer 4.01;
- ADSM back-up software;
- neT.120 Conference server;
- MCIS ILS 1.0;
- MS Exchange Server 5.5;
- MS Option Pack 4.0 met IIS 4.0.

6 Diversen

In deze paragraaf komen een aantal aspecten terug, die betrekking hebben op de techniek, maar deze zijn maar ten dele aan de orde geweest in werkpakket 1.4. Sommige zijn in andere werkpakketten uitgewerkt - daar wordt dan naar verwezen - en andere zijn nog niet uitgewerkt: dit zal in de volgende fase moeten.

6.1 User-interface

Voor ELO versie 2.0 is vereist dat de user-interface tot op zekere hoogte kan worden aangepast, zodat ho-instellingen zelf hun eigen huisstijl kunnen toevoegen. Dit betekent, dat de interface zo veel mogelijk losgeweekt moet worden van de inhoud en structuur van de toepassing. Aangezien de OUNL zelf in ELO versie 1.1 ook de flexibiliteit wil hebben om de user-interface te kunnen veranderen als de huisstijl verandert of aangepast moet worden, gebeurt het losweken in werkpakket 2.0, bij de implementatie van Studienet-ELO 1.1.

6.2 Communicatiefaciliteiten, berichtenstromen en directory-services

In Studienet-ELO 1.0 zijn diverse communicatiefaciliteiten aanwezig, zoals Webgebaseerde communicatie, communicatie in nieuwsgroepen en communicatie via e-mail. In de versie 1.1 worden daaraan toegevoegd: realtime groeps- en individuele conferencing (audiographics) en eenvoudige groupware. Wat nog ontbreekt, zijn videoconferencing-faciliteiten. Deze zullen waarschijnlijk via een apart traject (gekoppeld aan de systemen voor audiographics) worden toegevoegd aan de infrastructuur. In ELO 2.0 is dit aspect hooguit op user-interfaceniveau aan de orde.

In het WWW-gedeelte van het huidige Studienet-ELO 1.0 zitten verschillende push- en pull-mechanismen voor nieuwsberichten uit de diverse WWW-sites. Zo worden de samenvattingen van nieuwsberichten uit cursus-sites gepushed naar de studieplek van een student, die die cursus doet. Dit mechanisme wordt nog verder verfijnd in de versies 1.1 en 2.0.

Binnen de OUNL zijn momenteel de directory-services "X.500" en LDAP aanwezig, maar deze zijn onvoldoende functioneel en nauwelijks geïntegreerd met de andere internetdiensten, waaronder Studienet-ELO. Bij audiographics wordt een ILS geïmplementeerd. Er is een grote behoefte aan verbetering en nadere integratie van deze systemen.

Ook het principe van asynchrone conferencing en van directory-services wordt in de versie 2.0 verder aangepakt. Daarbij wordt vooral ook het e-mail- en news-gedeelte nader bekeken, verbeterd en geïntegreerd. Er wordt ook gekeken naar verdere integratie van deze diensten met WWW, naast het gebruik met speciale clients. Dit gebeurt overigens zodanig, dat er koppelingen mogelijk zijn naar bestaande e-mailsystemen in organisaties. Voor de afhandeling van e-mail bij workflow en de berichtenstromen in ELO kan worden overwogen speciale ELO-gebonden

e-mail-accounts voor gebruikers aan te maken en te beheren vanuit de bestaande centrale autorisatiedatabase.

6.3 Databases en files

In Studienet-ELO 1.0 wordt WWW-informatie, dat wil zeggen: HTML-files, op drie manieren aangemaakt en opgeslagen:

- HTML-files worden met Frontpage (of een andere editor) aangemaakt en als collectie HTML-files op de server opgeslagen. Gebruikers kunnen ze direct en zonder conversie raadplegen. Frontpage is uitgerust met templates, waarin de vormgeving vastligt;
- bij statische database publishing worden HTML-files periodiek uit een database gegenereerd en opgeslagen in een filesysteem. Gebruikers kunnen ze direct en zonder conversie raadplegen. Ze worden aangemaakt met een speciale database-applicatie of met een Web-front-end waarmee de database via het Web beheerd kan worden. De vormgeving wordt in dit proces automatisch toegevoegd;
- bij dynamische database publishing wordt de HTML-pagina pas opgemaakt als de gebruiker erom vraagt. Meestal gebeurt dit op grond van een query naar een database. De vormgeving wordt in dit proces automatisch toegevoegd.

Doordat in ELO 2.0 alle informatie gepersonaliseerd wordt, is het niet mogelijk om de eerste optie te handhaven. Alle informatie, die aan de gebruiker wordt aangeboden, moet immers door een proces aangepast worden aan de persoonskenmerken van de betreffende gebruiker. Het is daarom noodzakelijk om alle pagina's dynamisch op te bouwen, waarbij de content uit een database gehaald wordt. Omdat de implementatie-architectuur nog niet tot in detail bekend is, is er nog geen keuze gemaakt voor de optie 2, statische database publishing, of voor optie 3, dynamische database publishing.

6.4 Koppeling externe systemen

Studienet-ELO 1.0 is momenteel gekoppeld aan SPIL, personeelsadministratie, pop-mailaccountbeheer, de COO-catalogus en de AV-catalogus. Via de cursuscatalogus is er een koppeling aan tentamendata, begeleidersinstantiatie, cursusadministratie en andere zaken, die te maken hebben met het beheer van de cursussen en opleidingen binnen de OUNL.

In ELO 2.0 worden deze koppelingen gestandaardiseerd. Alle interfaces met externe systemen zullen volgens een XML-datadefinitie lopen.

6.5 Beheer verzameling onderwijsseenheden

In Studienet-ELO 1.0 zijn meer dan 1.000 WWW-sites aanwezig. Voor iedere cursus en opleiding in exploitatie zijn er al minstens twee (een redacteursite voor inhoudelijk beheer en een gebruikerssite) en daarnaast zijn er sites voor cursussen in ontwikkeling en voor diverse additionele onderwijs-, invoer- en projectsites. Verder heeft iedere WWW-site minstens één gekoppelde nieuwsgroep voor gebruikers, twee in het Intranet voor het beheer van binnenkomende berichten en minstens één gekoppelde ftp-directory. Ook kunnen nog additionele services aanwezig zijn, zoals BSCW, Topclass of audiographics-voorzieningen. Er is verder een persoonlijke studieplek voor iedere gebruiker (momenteel 6.500 studieplekken) en er zijn producties daaruit, zoals "studentprofielen".

De instantiatie (aanmaken, wijzigen, verwijderen, rechten bepalen) van de verschillende sites gebeurt volledig geautomatiseerd en vereist nauwelijks beheer. Uitgangspunt hiervoor is de elektronische cursuscatalogus. Als er een nieuwe cursus in de catalogus wordt opgenomen, worden de daarbij behorende sites en diensten automatisch aangemaakt. Als de status van een site verandert van "in ontwikkeling" naar "in exploitatie", dan wordt de inhoud automatisch overgezet en de site geïntegreerd in de user-interface van het open gedeelte van Studienet. Omdat de "cursus" in de toekomst wordt vervangen door de "studietaak", zullen de catalogus en de onderliggende instantiatiemechanismen moeten worden uitgebreid en aangepast, zodat het oude mechanisme naast het nieuwe kan draaien. Dit is mede ingegeven door het feit, dat zowel bij de OUNL als daarbuiten traditioneel onderwijs naast nieuw onderwijs zal bestaan. In het 1.1-project (werkpakket 2.0) vinden de meeste aanpassingen aan de cursuscatalogus plaats. In de realisatie-fase van het 2.0-project zal dit verder doorgetrokken worden, zodat de catalogus door andere instellingen te gebruiken is.

6.6 Logging

Momenteel worden gebruikersacties automatisch gelogd, dagelijks automatisch verwerkt tot een dagrapportage en maandelijks automatisch verwerkt tot een maandrapportage. De rapportages (statistische bewerkingen op de loggegevens door een standaardanalysepakket) worden in een nieuwsgroep gezet, die toegankelijk is voor de leden van de redactieraad. Op verzoek kunnen automatische analyses van specifieke sites worden gemaakt. Het principe van automatische verwerking moet nog verder worden doorgetrokken, zodanig dat redacteuren op ieder moment analyses kunnen opvragen via hun beheersite. Daarnaast kunnen ter bevordering van collaborative learning ook gegevens beschikbaar worden gesteld aan studenten in de onderwijssites. Dit wordt tijdens de realisatie-fase verder uitgewerkt.

6.7 Zoeken

In Studienet-ELO 1.0 zit een krachtige zoek-engine. Geïndexeerd worden onder andere alle HTML-, MS-Word-, Ascii-, Excel-, Powerpoint-bestanden, die op de server aanwezig zijn. Via een zoekquery kunnen gebruikers zoeken in de subset van de inhoud, waarvoor ze rechten hebben. Men kan zoeken op trefwoord, op datum, met free text, enzovoorts. De responsepagina van de zoek-engine is momenteel een HTML-pagina met de zoekresultaten, die door de engine wordt opgemaakt. Verbeteringen met betrekking tot het zoeken zijn:

- vereenvoudigde aanmaak zoekformulieren voor specifieke toepassingen;
- een naar behoefte opgemaakt responseformulier;
- over meerdere servers kunnen zoeken;
- de inhoud van databases mede kunnen doorzoeken.

Al deze beperkingen zijn bij de nieuwe release (die al enige maanden uit is) van de zoek-engine opgelost. Deze versie wordt in het kader van het 1.1-traject geïnstalleerd. De aanpassing van formulieren en dergelijke zal daar ook plaatsvinden. Aangezien zoeken zeer cruciaal is in een internetsysteem en omdat XML nieuwe zoekfaciliteiten biedt, zal er ook aandacht voor deze problematiek moeten zijn tijdens de realisatie van de versie 2.0.