

BACHELORSRIPTIE: SOA; BIJDRAGE OF
HYPE VOOR PORTAL RADBOD UNIVERSITEIT

Student: Rolf Markwat [0340804] Begeleider: prof.dr. H.A. (Erik) Proper

January 31, 2008

Contents

1	Voorwoord	2
2	Onderzoeksplan	3
2.1	Inleiding	3
2.2	Probleemstelling	3
2.3	Verantwoording	4
2.4	Theoretisch kader	5
2.5	Methode	5
2.6	Tijd- en faseringsschema	6
2.7	Literatuur	6
3	Portals	8
3.1	inleiding	8
3.2	De essentie van een portal in het onderwijs	8
3.3	Functionaliteiten van een portal	9
3.4	Kwaliteitsfactoren portal	11
3.5	Portal framework	12
3.6	Portal eisen Radboud Univesiteit	14
3.6.1	De business eisen RU-portal	15
4	Service Oriented Architecture	17
4.1	Inleiding	17
4.2	Architectuur	18
4.2.1	Raamwerk	18
4.2.2	Architectuurlagen	19
4.3	De evolutie in architectuur	20
4.3.1	Van mainframe tot web services	21
4.3.2	Het huidige SOA	22
4.3.3	Architectuurlagen en SOA	23
4.4	SOA, een benadering vanuit de business	25
4.4.1	Uitdagingen business	25
4.4.2	De rol van webservices	26
4.4.3	SOA, karakteristieken en oplossingen	27
4.5	Business process management	29
4.5.1	BPM en SOA	30
5	SOA gekoppeld aan de portal	31
5.1	Roundup karakteristieken SOA/Webservices	31
5.2	De koppeling	32
6	Conclusies	36

1 Voorwoord

Voor u ligt een scriptie van het onderzoek naar het Radboud Universiteit Portal en de Service Oriented Architecture (SOA) dat is uitgevoerd ter afsluiting van het bachelortraject aan de Radboud Universiteit Nijmegen.

Er zijn enkele personen die een bijdrage hebben geleverd aan het tot stand komen van deze scriptie. Graag wil ik prof.dr. H.A. (Erik) Proper bedanken voor het beschikbaar stellen van contactmomenten waaruit verschillende inzichten zijn ontstaan, met name op het gebied van architectuur. Daarnaast bedank ik drs. J. Janssen voor input betreffende het nog in de toekomst te verschijnen portal aan de Radboud Universiteit.

Ik wens u veel leesplezier!

Rolf Markwat
Nijmegen, januari 2008

2 Onderzoeksplan

2.1 Inleiding

Service-Oriented Architecture (SOA) is een relatief een nieuw principe in de wereld van de architectuur. De term *SOA* is prima vanuit technisch oogpunt interpreteerbaar, maar kan ook ingezet worden als een interessante manier om tegen organisaties (in de breedste zin van het woord) aan te kijken. Daarnaast is de Radboud Universiteit bezig met de verwezenlijking van een 'portal' om onder andere de dagelijkse handelingen van studenten te centraliseren en te vergemakkelijken. Met deze scriptie, bestemd voor het afsluiten van de bachelorfase, wordt er geprobeerd op een verhelderende manier SOA neer te zetten waarna er een koppeling zal worden gemaakt met de op het moment van schrijven nog te verschijnen portal van de Radboud Universiteit (RU). Dit hoofdstuk vormt een introductie tot het onderzoek.

2.2 Probleemstelling

Deze scriptie zal antwoord geven op de volgende onderzoeksvraag:

"Op welke manier kan het SOA paradigma, met het bedrijfsgebeuren als beschouwningsniveau, een potentiële oplossing geven op de gestelde eisen, op business niveau, die de Radboud Universiteit vaststelt, onderbouwt door literatuur, met betrekking tot de toekomstige portal?"

Deelvragen:

Universiteit en portal:

- Wat is de essentie van een portal in het onderwijs?
- Bestaan er standaard functionaliteiten/eisen met betrekking tot een portal?
- Welke additionele eisen, op business niveau, en wensen heeft de Radboud Universiteit?

SOA:

- Wat is het SOA paradigma?
- Welke evolutie heeft de architectuur doorgemaakt om tot SOA te komen?
- Uit welke beschouwningsniveaus bestaat het SOA paradigma?
- Hoe dient SOA organisatisch op business niveau?

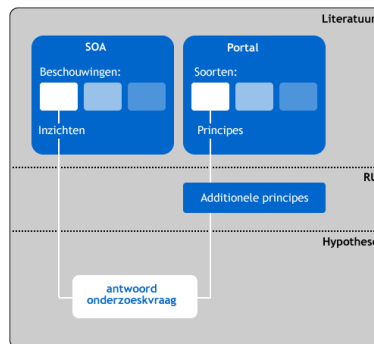


Figure 1: Model onderzoeksvraag

Als product van dit onderzoek wil ik het antwoord op de onderzoeksvraag opleveren waarin een tweetal literatuurstudies zijn opgenomen betreffende portals en SOA. De koppeling zal plaatsvinden met behulp van een interpretatie van algemene business vraagstukken uit de gevonden portal literatuur, in combinatie met additionele eisen die zijn aangedragen door de coordinator van het portal project, met de visie achter SOA op het niveau van het bedrijfsgebeuren. Ter verduidelijking een [figuur1].

2.3 Verantwoording

Verscheidende seminars (bijv. Computable SOA seminar) hebben uitgewezen dat SOA nog altijd een hype lijkt te zijn, want maar weinig mensen weten wat SOA inhoudt. SOA raakt bijvoorbeeld de hele organisatie. Daarnaast staat de ICT industrie bol van de soa-aankondigingen waarbij de ene na de andere ICT-leverancier inhaakt op deze trend en er een product, dienst, strategie of oplossingscentrum voor lanceert.

Onderzoeksbureau Gartner meende in 2003 al dat de massamarkt voor soa om de hoek lag en herhaalde die voorspelling nog eens in 2004 en in de jaren erna. Anno 2007 zijn er wel soa's, ook geïmplementeerd, maar van een massamarkt is nog geen sprake. De behoefte aan flexibiliteit is er wel degelijk bij bedrijven en organisaties, maar de route daarheen is niet duidelijk.

Universiteiten lijken steeds vaker te kiezen voor de realisatie van een portal. Zo ook de Radboud Universiteit. Omdat portals vaak gebruik maken van verschillende informatie gelegen op verschillende lagen in de architectuur en veel vraagstukken kent op business niveau, is een koppeling met een architectuurparadigma zoals SOA snel gelegd.

2.4 Theoretisch kader

Het onderzoeksonderwerp is hoofdzakelijk georiënteerd op Service Oriented Architecture (SOA), een term die momenteel zeer populair is. Het is een paradigma (een concept of abstractie, zie hoofdstuk 4) dat kan worden toegepast op een organisatie en de bijbehorende informatietechnologie(IT)-huishouding, waarbij men IT-functionaliteit herbruikbaar maakt, door deze aan te bieden in zo onafhankelijk mogelijke services. Deze services kunnen algemeen beschikbaar worden gesteld in de organisatie (en eventueel ook daarbuiten), worden gebruikt om delen van bedrijfsprocessen te ondersteunen en werken volgens afgesproken standaarden.

Architectuur

SOA is een architectuurvorm. Architectuur is het totale beeld dat we van de informatie en communicatie van een organisatie hebben. De kennis die wordt opgebouwd dient als basis voor de regie die door hoger management gevoerd kan worden om de juiste hulpmiddelen te acquireren en te exploiteren. Met name informatiekundigen werken aan architectuur. Organisaties gebruiken architectuur als abstractiemiddel om hun (vaak complexe) IT-huishouding in kaart te brengen. Met behulp van architectuurlagen is het mogelijk soortgelijke componenten te groeperen.

Portals

Portal is Engels voor 'toegangspoort, ingang'. Het woord is in het Nederlands overgenomen in de betekenis "webtoegang, website die bedoeld is als startpunt bij het surfen op internet en die, naast doorklikmogelijkheden naar andere sites, vaak ook nieuws, het weerbericht, de beurskoersen e.d. bevat" zo luidt de omschrijving in het woordenboek van Kramers (2002).

2.5 Methode

Het onderzoek zal als basis een tweetal literatuurstudies hebben. De kennis over SOA (in paradigmavorm) zal als creatief instrument dienen voor verschillende koppelingen die te maken hebben met de in de literatuur te vinden karakteristieken van onderwijsportals en principes van de Radboud Universiteit. De verificatie van de literatuurstudie zal plaatsvinden door middel van de aanwezige architectuur goeroes op de Radboud universiteit, welke opgenomen zijn in het voorwoord. Informatie met betrekking tot portals zal via wetenschappelijke zoekmachines worden gezocht maar daarnaast ook worden gewonnen door een interview af te nemen met deelnemer(s) van het portal project op de Radboud Universiteit. In de architectuurwereld is een theoretisch model opgesteld dat definieert wat het SOA paradigma omvat.

2.6 Tijd- en faseringsschema

40	Goedkeuring onderzoeksplan
41	Goedkeuring onderzoeksplan begeleider(s), Literatuur zoeken
41	Toenadering portal coordinator, Literatuur zoeken
43	Materiaal verzamelen, Literatuur bestuderen
44	Materiaal verzamelen, Literatuur bestuderen
45	Materiaal verzamelen, Literatuur bestuderen
46	Materiaal verzamelen, Literatuur bestuderen
47	Materiaal verzamelen, Literatuur bestuderen
48	Verwerken verkregen materiaal
49	Verwerken verkregen materiaal
50	Verwerken verkregen materiaal
51	Koppeling realiseren / Inperken
01	Koppeling realiseren / Inperken
02	Rapporteren
03	Rapporteren
04	Afronden bachelorscriptie / Voorbereiden presentatie
05	Afronden bachelorscriptie / Voorbereiden presentatie

2.7 Literatuur

Er is veel wetenschappelijke literatuur te vinden in de vorm van boeken en publicaties wijd verspreid over het internet. Gezien deze scriptie wordt geschreven vanuit een informatiekundige insteek, is hierop de eerste schifting gemaakt. Literatuur dat een breed scala van facetten van SOA weet te omvatten zonder daarbij te diep op de technische aspecten in te gaan is relevant bevonden. Ten grondslag aan dit onderzoek, voornamelijk voor de beeldvorming, zijn de volgende artikelen opgenomen. De literatuurlijst is na gelang de scriptie is gevorderd uitgebreid.

- Boek: Wendbaarheid door Architectuur (2006) , het landelijk architectuur congres
- WWW Publicatie: Portals in het Onderwijs (2006), PortalPlus Wageningen

Met betrekking tot portals heeft dhr. Hans Janssen, sterk betrokken bij de realisatie van de portal, twee documenten aangeleverd. Deze zijn niet aantoonbaar verkregen via wetenschappelijke wegen. Desalniettemin heb ik deze op voldoende waarde geschat doordat de afzender het project coordineert en veel betrokkenheid toont met het project.

- Programma- en projectvoorstel Studentenportal (conceptversie, 13 december 2006).

- Portals in het onderwijs (2006). Hoe en waarom van een gepersonaliseerd aanbod van informatie en applicaties (Portal plus, Wageningen).
- Meer volgt tijdens het onderzoek zelf.

3 Portals

3.1 inleiding

Studenten volgen onderwijs met behulp van diverse soorten ICT hulpmiddelen als applicaties, informatiebronnen en communicatiemiddelen. De intrede van deze hulpmiddelen zijn in de loop der jaren iteratief geïmplementeerd tot het huidige bestaande ICT landschap om te voldoen aan de behoeften van een student. Er is een trend in het onderwijs ontstaan om deze behoefte te behartigen door het aanbieden van een 'portal'. De aanduiding 'trend' slaat op het gegeven dat portals steeds vaker hun intrede doen op verscheidende universiteiten en het hoger onderwijs, wat bevestigd wordt door het feit dat portals voor het onderwijs bepalend zijn voor de 'elektronische leeromgeving' [2]. Een belangrijke reden waarom universiteiten hierop overgaan, is de behoefte aan 'gepersonaliseerd onderwijs'. De term portal is uit het Engels maar wordt ook vaak gebruikt in Nederlandse teksten. Dit document gebruikt de Engelse term.

Het doel van de literatuurstudie is tot een lijst te komen met algemene eisen c.q. principes van een portal op business niveau.

3.2 De essentie van een portal in het onderwijs

De informatievoorziening in het onderwijs wordt beïnvloed door verschillende trends, die overeenkomen in het hebben van een gepersonaliseerd aanbod van de informatievoorziening van studenten en/of deelnemers.

Enkele van deze trends zijn [4]:

- Een diploma houdt tegenwoordig niet meer in dat een individu uit het leertraject stapt. Herscholen, bijscholen en deeltijd cursussen en opleidingen zijn aan de orde van de dag.
- Diversiteit in opleidingen en curricula is bij onderwijsinstellingen toegenomen wat wijst op een verhoogde individualisering.
- Onderwijs vindt steeds meer plaats op afstand door de verweving van het internet en zijn bijbehorende diensten.
- Een student is steeds meer aangewezen op zichzelf door het streven naar procescoaching in plaats van docenten die via hoorcolleges/werkcolleges hun inhoudelijke deskundigheid ventileren.
- Fusies en samenwerkingsverbanden in het onderwijs doen een behoorlijk beroep op de informatievoorziening van een desbetreffende onderwijsinstelling.
- Het onderwijs, 'content zware' branche, heeft te maken met een enorme load aan beschikbare informatie waardoor er spreekwoordelijk moeilijk door de bomen een bos kan worden gezien.

- Er is een voortdurende technologische push op het gebied van database, telecommunicatie en internet-technologie uit o.a. de bedrijfswereid.

De bovenstaande trends heeft de Radboud Universiteit geholpen om een project op te starten en een stuurgroep aan te stellen die op het moment van schrijven een concept programma- en projectvoorstel op heeft geleverd [4].

3.3 Functionaliteiten van een portal

Om de functionaliteiten van een portal te kunnen bepalen is er een mate van begrip nodig omtrent de eigenlijke betekenis en lading van het woord. Verschillende definities zijn in omloop [1].

- Een webtoepassing die via een eenvormige gebruikersinterface toegang geeft tot een gevarieerd aanbod aan informatiebronnen.
- Meer dan een webpagina met links naar andere toepassingen.
- De universele, verpersoonlijkte toegang tot elke toepassing of informatiebron.
- Beveiligde en verpersoonlijkte toegang tot inhoud en toepassingen.

Deze bovenstaande definities zijn allen gericht op internetverkeer, wat op zijn beurt weer gebaseerd is op het server cliënt model. Zonder daar op technisch gebied onnodig aan uit te wijden wordt een portal gebruikt als een web-pagina die dienst doet als 'toegangspoort' tot een reeks andere websites. Het kan gezien worden als een synoniem voor hoofdpagina, maar meestal ook als vertrekpunt en overzichtstabel voor verdere navigatie binnen een onderwerp.

Een portal kent twee manieren van benadering. Er is een onderscheid te maken tussen een verticale en een horizontale portal [6]. Verticale portals ontsluiten voornamelijk één enkele applicatie waarna ze worden toegevoegd aan een bestaande applicatie. Horizontale portals bieden verschillende applicaties aan via een schil waardoor de gebruiker kan profiteren van single-sign-in en functionaliteiten op het gebied personalisatie. Een horizontale portal moet daarom gezien worden als een integrator van applicaties. Uit het gesprek met de coordinator van het studentenportal project, is er onder andere naar voren gekomen dat er een sterke behoefte bestaat tot single-sign-in [begrippenlijst]. Daarnaast wordt er gespeeld met allerlei ideeën over personalisatie. Gezien de behoefte van de Radboud Universiteit en de hierboven geschteste eigenschappen, is de conclusie getrokken dat de portal op de Radboud Universiteit de kenmerken gaat krijgen van een horizontale portal. Hier zal verder niet meer over uitgewijd worden.

De mogelijkheden van een portal voor de Radboud Universiteit zijn divers. Een greep hieruit:

- **Personalisatie**
Gebruikers hebben rechten (privileges) tot bepaalde informatie en/of applicaties waardoor er de mogelijkheid bestaat tot een personalisatie. Gebruikers kunnen daarnaast worden gekoppeld aan een profiel waardoor deze groep eventueel zelf de controle krijgt over het wel of niet abonneren een bepaalde informatiebron of applicatie.
- **Scheiding tussen content en presentatie**
De presentatie van een portal (voornamelijk de opmaak) kan dusdanig worden vastgelegd dat er de mogelijkheid is om met één gezicht naar buiten te treden met een decentrale beheer van de content.
- **Interoperabiliteit**
Portals zijn, de verwachte vorm in acht genomen, browser-based waardoor deze, ongeacht de tijd van de dag en locatie, toegankelijk is voor een werkstation met internet. Daarnaast kan er binnen een portal verschillend aanbod worden gebundeld die niet alleen gebaseerd zijn op één instelling.
- **Streven naar een applicatie**
Een portal kan applicaties vanuit verschillende deelgebieden bundelen en toegang verschaffen waardoor het lijkt alsof er gewerkt wordt met één applicatie.
- **Single-sign-in**
Om het idee van het werken met één applicatie te bevorderen is het eenmalig inloggen en toegang krijgen tot in theorie 'alle' applicaties een pré.
- **Back-office reductie**
Administratieve processen, zoals het inschrijven voor tentamens en cursussen, is een prima voorbeeld van processen die op de Radboud Universiteit worden afgevangen met behulp van self-service. Een portal kan er voor zorgen dat de back-office nog verder wordt ontlast met processen die gebruikers zelf kunnen uitvoeren.

Het artikel van Ehrmann [7] geeft additionele punten die op andere facetten de mogelijkheden van een portal aanwijst:

- Mogelijkheid voor een onderwijsinstelling om instructies aan een student te geven op een meer spontane, flexibele en adaptieve basis omdat er kan worden aangenomen dat studenten op periodieke basis inloggen.

Met dat laatste gegeven is het ook mogelijk een effectieve fundering te realiseren voor groepsgewijze leeromgevingen.

- Tijdsbesparing voor gebruikers, zowel een student als content aanbieders, door een verbetering in de manier waarop informatie kan worden beheerst.
- Een verbetering in het gedrag van studenten en werknemers naar de faculteit toe doordat het systeem onderhoudend en nuttig is.
- Kostenbesparing doordat traditionele methoden worden verbeterd, gereduceerd of vervangen.

3.4 Kwaliteitsfactoren portal

Verscheidende onderzoeken hebben plaatsgevonden waarbij er variabelen opgesteld zijn, met betrekking tot de kwaliteit van een portal, die uit het bestaande aanbod van portals een kwalificatie van de eigenschappen kan bepalen. Deze kunnen onder andere worden gebruikt voor managementbeslissingen tot een onderbouwde keuze betreffende de acquisitie van de benodigde software c.q. oplossing.

Jafari [7] geeft in een van zijn artikelen een opsomming van variabelen met betrekking tot inzicht in kwaliteit:

- Gebruikersgemak
- Onderhoudbaarheid
- Mate van mogelijkheid tot personalisatie
- Aanwezigheid 'single-sign-in' authenticatie
- Gemak in gebruik met betrekking tot gebruikersspecifieke wensen en personalisatie
- Gemak in het integreren van bestaande services
- Platformafhankelijkheid
- Prestaties in situaties waarin de belasting het hoogst is
- Uitbreidbaarheid
- Portal conform open standaarden
- Beschikbaarheid
- Kwaliteit leverancier of ontwikkelaar
- Flexibiliteit met betrekking tot afwijken aan standaard

3.5 Portal framework

Er bestaan verschillende frameworks voor een divers aantal portals op verschillende niveaus. Een algemeen framework, zie figuur 1, laat de belangrijkste elementen zien. Een aantal van de meest gebruikte applicaties, mogelijkheden, entiteiten, tools en de bijbehorende relaties zijn hierin opgenomen. Dit framework is relevant voor dit onderzoek omdat het eenvoudig is te doorgronden maar toch uitgebreid genoeg is om de complexe functies en mogelijkheden uit te lichten.

Het framework bestaat uit een drietal primaire ringen. Het hart strekt de diverse functionaliteiten die worden ondersteunt. De verschillende dienstdoeners/belanghebbenden, gelokaliseerd in de buitenste ring op zowel intern als extern niveau, hebben een vorm van communicatie tot deze functionaliteiten.

De scheiding tussen functionaliteiten en dienstdoeners/belanghebbenden in het framework worden los van elkaar gedefinieerd. Deze hebben onderling wel een dusdanige relatie op zowel micro- als macro niveau. Normaliter geven de meest gebruikelijke functies de mogelijkheid tot toegang tot verschillende informatiebronnen (bijv. databases). Ook het gemak waarmee gebruikers zichzelf een gepersonaliseerde toegang tot interne en externe informatiebronnen kunnen verlenen [9] komt vaak terug. De karakteristieken die zich in het bovenstaand framework [fig1] bevinden, security, netwerkverbindingen, zoekmogelijkheden, etc. zijn niet representatief voor iedere portal en kan te uitgebreid maar ook te gelimiteerd zijn. Toch heeft een studie [5] uitgewezen dat deze genoemde gezien kunnen worden als core functie van een portal omdat deze aangewezen kunnen worden in 75% van de onderzochte portals. Daarnaast valt er een overeenkomst op te merken met het werk van Jafari [7] en zijn kwaliteitsfactoren, waar eerder in deze scriptie naar is gerefereerd.

Algemene portal-karakteristieken:

- customization/personalization
Omvat de mogelijkheden op het gebied van het veranderen van de lay-out, kleuren, kleurpatronen, etc.
- proactive/search
Omvat de aanwezigheid van geïntregeerde zoekmogelijkheden.
- collaboration and community
Omvat geïmplementeerde functies die zich bezig houden met auditing, object level acces control en threaded architecture.

- security
Omvat implementatie van beveiligingsissues als bijvoorbeeld authenticatie.
- dynamic
Omvat zoeken op categorie, publiceren van informatie, query (vraag aan database) en analyseren van informatie.
- extensibility/embedded applications
Omvat gebruik van open-gadget standaarden en XML redenering mogelijkheden.
- administrative tools
Omvat de mogelijkheid tot de administratie web-based af te handelen.
- ease to use
Omvat de gebruiksvriendelijkheid.

3.6 Portal eisen Radboud Univesiteit

Om naar lijst van eisen/principes op business niveau toe te werken van de RU portal, is het niet afdoende om enkel informatie uit wetenschappelijke literatuur te extraheren gezien de eerder gemaakte opmerking dat de functionaliteiten van een portal deels afhankelijk zijn van additionele specifieke eisen. De hoeveelheid diensten die een portal biedt en de kwaliteit van die diensten is bij elke portal afhankelijk van de stand van zaken van het totale systeemlandschap. Er is geen universiteit met hetzelfde systeemlandschap of visie op hoe een portal gepositioneerd wordt en welke functionaliteiten deze moet hebben. Elk portal project is uniek, en dat geldt ook voor de Radboud Universiteit. Op de markt is een grote verscheidenheid aan portalleveranciers, maar er is geen oplossing die alle gewenste functionaliteiten biedt voor alle diverse omstandigheden. Het realiseren van een portal is dan ook het opzetten van een eigen unieke infrastructuur dat toegesneden is op de specifieke omstandigheden.

Daarnaast komen requirements met betrekking tot de portal in een grote verscheidenheid in niveaus. Op het technische vlak zijn er bijvoorbeeld veel uitdagingen die overwonnen moeten worden. Voor dit onderzoek is de keuze gemaakt om het opstellen van de requirements van de portal te beperken tot het business perspectief, ook wel het bedrijfsgebeuren genoemd. De koppeling naar de architectuurstijl SOA, zie hoofdstuk 4, zal ook vormgegeven worden door een beschouwing op het bedrijfsgebeuren. Om een betekenisvolle lijst van requirements op het niveau van het bedrijfsgebeuren te realiseren, dient er verheldering te zijn met de betekenis van de term 'bedrijfsgebeuren'.

Het bedrijfsgebeuren, met betrekking tot architectuur, houdt zich bezig met de wereld van het zaken doen. Er wordt gesproken over: de missie, de visie, de strategieën, de producten en diensten die de onderneming levert, concerns, de processen die nodig zijn om die producten en diensten te produceren, de organisatie en besturing van mensen en bedrijfsmiddelen die daarbij nodig zijn. Daan Rijsenbrij, reader van architectuur.

De lijst van zal vorm krijgen met behulp van een kwalificatie van requirements uit de literatuur en informatie verstrekt door de portal coordinator drs. H. Janssen die additionele informatie heeft verstrekt met eisen op business niveau.

3.6.1 De business eisen RU-portal

Op business niveau zijn de eisen van de portal:

- *De portal moet zorgen voor uniformiteit en standaardisatie in aanbod van informatie en functionaliteiten binnen alle faculteiten.*

Er moet een eenduidige manier komen tussen verschillende faculteiten om informatie weer te geven aan studenten. Dit houdt in dat layout technisch alles gelijk moet zijn (denk hierbij aan stijl, kleurgebruik, gebruik van GUI componenten). Daarnaast moet ook de manier waarop data wordt gerepresenteerd (bijvoorbeeld in een cijferlijst) binnen alle faculteiten gelijk zijn. Naast uniformiteit in aanbod van informatie, moet dit er ook zijn betreft de functionaliteiten binnen alle faculteiten. Een voorbeeld van functionaliteit is het inschrijven voor een bepaalde cursus. De manier van inschrijven mag niet verschillen tussen de verschillende faculteiten. Bij iedere inschrijving zou dezelfde informatie moeten worden gevraagd, en dezelfde procedures moeten worden gevolgd.

- *De Radboud Universiteit moet snel kunnen inspringen op nieuwe ontwikkelingen en behoeften van gebruikers.*

Wanneer nieuwe ontwikkelingen zich voordoen, moet de RU hier snel op kunnen inspringen. Met ontwikkeling wordt verstaan bepaalde ideeën, denkwijzen, technologieën, architectuurconcepten. Deze zaken moeten wel betrekking hebben op het gebruik van portals. Bij ideeën kan het bijvoorbeeld al gaan om nuttige zaken die uit een brainstorm sessie zijn gekomen, en zijn vormgegeven in een verslag. Denkwijzen zijn meestal al wat concreter. Een voorbeeld zou best practices kunnen zijn. Technologieën en architectuurconcepten spreken voor zich. Onder inspringen bedoelen wij het in het minste geval kennis nemen van. Bepaalde nieuwe ideeën moeten worden uitgediept voor er iets mee

gedaan kan worden. Inspringen kan in het geval van simpele technologische snuffjes ook het direct implementeren hiervan betekenen. Met vragen van gebruikers bedoelen wij vragen betreft het gebruik van de portal. Ook problemen betreft het gebruik van de portal kunnen worden gemeld (de vraag is dan hoe het opgelost kan worden).

- *De gebruikers hoeven maar een gebruikersnaam en wachtwoord combinatie te gebruiken waarmee ze toegang moeten krijgen tot alle diensten van het portal systeem.*
Het doel van de portal is om al de verschillende diensten voor de gebruiker, die hij of zij nodig heeft om dagelijks te kunnen functioneren, op één plek te aan te bieden. Autorisatie dient tevens centraal, op één plaats te vinden.
- *De gebruiker moet de weergave van de informatie in de portal kunnen aanpassen.*
Voor de gebruiker moet het duidelijk zijn waar hij de portal kan aanpassen naar zijn wensen. Deze optie moet makkelijk te bereiken zijn en makkelijk bruikbaar zijn. Hierdoor stimuleer je het gebruik van de portal omdat de gebruiker echt het gevoel heeft dat het zijn portal is. Het moet voor de gebruiker onder andere mogelijk zijn om kleuren aan te passen, functionaliteiten weg te laten of onderdelen te verplaatsen binnen de portal.
- *De gebruiker moet middels de portal-interface de voor de gebruiker aanwezige informatie uit diverse systemen kunnen zien.*
De gebruiker moet niet meer tussen verschillende portals en applicaties hoeven wisselen om toegang te hebben tot voor hem relevante informatie. Hierdoor heeft de gebruiker een grotere stimulans en motivatie om de portal te gebruiken aangezien hij hierdoor niet steeds hoeft te wisselen tussen de vele applicaties en portals die er reeds bestaan.
- *De geleverde diensten in de portal moeten aansluiten op voor de student relevante processen.*
De geleverde diensten in het portal moeten aansluiten op de relevante processen van de studenten. Het zal voor de studenten handig zijn om juist die diensten tot hun beschikking te hebben die hen kunnen ondersteunen in hun dagelijkse handelingen en taken in hun werk en studie op het Radboud Universiteit.

4 Service Oriented Architecture

4.1 Inleiding

Bedrijven c.q. organisaties worden tegenwoordig door verschillende factoren (bijv. globalisering') geprikkeld tot het snel reageren op veranderingen in de omgeving. Dit zorgt voor uitdagingen omdat bedrijven ten aanzien van besturingssystemen, systeemsoftware en applicaties vaak een heterogene infrastructuur hebben. De software moet zorgdragen voor de lopende bedrijfsprocessen. Investerings van hogerhand kunnen betekenen dat er nieuwe applicaties moeten worden ontwikkeld die verschillende kanalen aanspreken als het gaat om interactie met leveranciers, klanten, partners, etc. Deze dienen daarnaast ook te voldoen aan een bepaalde architectuur die de bedrijfsvoering ondersteunt. In zijn basale vorm omvat SOA het idee, met behulp van een losse structuur, bedrijven een hand te reiken om de in het verleden gemaakte investeringen op ICT gebied te beschermen. Op technologisch gebied komt het er op neer dat een bedrijf de beschikking heeft over een samengestelde voorraad ketentoepassingen die met behulp van een gestandaardiseerde interface aan de buitenwereld wordt getoond [10].

SOA is een architectuurvorm die een inslag voor organisaties kent op verschillende beschouwingniveaus, die later in dit hoofdstuk geïntroduceerd zullen worden. Dit onderzoek zal alle beschouwingniveaus behandelen maar voornamelijk SOA business gerelateerd.

Waar door sommigen het concept SOA als een silver bullet wordt beschouwd, en dit een hype heeft aangewakkerd in de industrie en op het world wide web, is het concept niet nieuw maar onderscheidt het zich met andere gedistributeerde technologieën [13] doordat een algemene aanvaarding is tussen leveranciers waardoor er met platform- en toepassingspakket wordt gewerkt dat geschikt is voor SOA. SOA, met zijn universele standaarden, maakt gebruik van in het verleden gemaakte investeringen waardoor het mogelijk wordt op bestaande toepassingen nieuwe toepassingen te realiseren waardoor aloude termen als hergebruik en adaptiviteit boven komen drijven. Toepassingen hoeven niet from scratch te worden opgebouwd. Maar net zo belangrijk, bestaande systemen die zijn waarde hebben verloren met betrekking tot vernieuwde eisen van een bedrijf hoeven niet meer te bestaan.

SOA draagt dus zorg aan flexibiliteit bij het realiseren van toepassingen die ondersteuning bieden aan de bedrijfsprocessen waardoor er snel gereageerd kan worden in veranderingen in de omgeving.

Eenduidigheid in de literatuur over de definitie van SOA is er niet. Dit heeft deels te maken met het perspectief of beschouwingniveau waarmee je naar SOA kijkt. De OASIS group (Organization for the Advancement

of Structured Information Standards) heeft als eerste een formele definitie geformuleerd die op verschillende domeinen kan worden toegepast.

”Service Oriented Architecture is a paradigm for organizing and utilizing distributed capabilities that may be under the control of different ownership domains. It provides a uniform means to offer, discover, interact with and use capabilities to produce desired effects consistent with measurable preconditions and expectations” [11].

Vanuit de vele overige definities van zowel commerciële bedrijven als wetenschappelijke artikelen en de formele verwoording van de OASIS group, kunnen de volgende punten als samenvattend worden beschouwt:

- SOA zorgt voor een samenwerking tussen bestaande applicaties
- Functionaliteiten van applicaties kunnen worden hergebruikt waarbij SOA dient als koppelmethode.
- SOA legt de aandacht op procesmatige benadering.
- Verschillende systemen en applicaties kunnen op een eenduidige manier worden benaderd
- Het SOA paradigma is een overkoepeld model dat ondernemingsprocessen draagt door niet enkel en alleen te focussen op technologische componenten.
- SOA stelt IT-infrastructuur in dienst van de onderneming, niet andersom.

4.2 Architectuur

Zoals eerder in de inleiding naar gerefereerd is, is SOA een architectuurvorm. Voor verheldering van het SOA paradigma dient er daarom enige opheldering te zijn over de term architectuur en wat door onder wordt verstaan in de industrie en welke evolutie deze heeft doorgemaakt om vervolgens te eindigen bij SOA.

4.2.1 Raamwerk

Er zijn verschillende definities te vinden betreffende de term 'architectuur'. De IEEE, een non-profit organisatie voor de vooruitgang van technologie, heeft hiervoor de volgende defnitive opgesteld:

Architectuur is de fundamentele organisatie van een systeem, uitgedrukt in zijn componenten, hun relaties met elkaar en met de omgeving en de principes die ontwerp en evolutie leiden [IEEE 2000].

Greefhorst gebruikt in één van zijn artikelen een methodologie. Hij vergelijkt architectuur in de IT wereld met architectuur die wordt gebruikt voor de realisatie van een stad. Een stadsplan bestaat uit een zekere infrastructuur met componenten als water, riool, wegen maar ook richtlijnen als bouwstijlen. Iedereen die de wens heeft een gebouw te bouwen binnen de stad dient zich te houden aan de voorgeschreven regels die past bij zijn of haar specifieke structuur dat verwezenlijkt dient te worden. Kijkende naar een enterprise architectuur, focused deze op de infrastructuur van een organisatie met zijn processen, informatie, applicaties en technologie. Principes, richtlijnen worden afgeleid van de bedrijfsstrategie en geformuleerd op een dusdanige manier zodat deze een gids is voor de organisatie met betrekking tot het daadwerkelijk realiseren van de infrastructuur. Daarnaast worden er modellen gerealiseerd die een organisatie voorziet van ontwerpen op high-level wat kan dienen als een spreekwoordelijke kaart voor de implementatie van de architectuur. Kortom, Enterprise Architectuur zorgt er voor dat organisaties de juiste dingen doen (planning) op een juist manier (kwaliteit). Rijsenbrij [23] ziet het spreekwoordelijk als de neuzen in de juiste richting krijgen.

4.2.2 Architectuurlagen

Omdat een organisatie uit een breed scala van componenten bestaat, is er een raamwerk in het leven geroepen om abstractie aan te brengen [23]. Deze bestaat uit vier architectuurlagen waarin de componenten ingedeeld kunnen worden, zie figuur 3.

Deze lagen, het bedrijfsgebeuren, informatieverkeer, applicaties en technische infrastructuur hebben relaties tot elkaar.

Het bedrijfsgebeuren is de wereld van het zaken doen die zich bezig houdt met de missie, de visie en de strategieën. Maar ook de producten en diensten die de onderneming levert, de processen die hierbij nodig zijn, de mensen die nodig zijn en de bedrijfsmiddelen. Het informatieverkeer is het terrein van de kennismanagement. In deze laag zit o.a. de informatiestromen, de informatiebehoefte, de informatiebronnen en informatie-uitwisseling. Geautomatiseerde informatiesystemen (applicaties) ondersteunen de informatievoorziening. De echte wereld wordt vertaald in een model, waarna deze wordt vertaald naar een applicatie die bewerkingen uitvoert die hoofdzakelijk vooraf ingesteld zijn en zich bevindt in een applicatieland-schap. Applicaties gebruiken als fundament de technische infrastructuur die

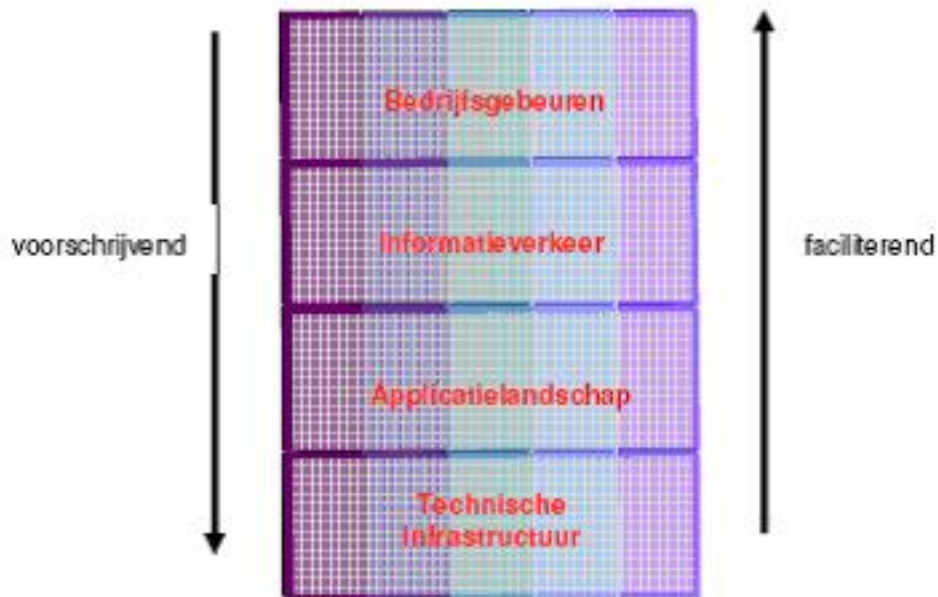


Figure 3: architectuurlagen

zaken bevat als data (bijvoorbeeld de data in een database). Hierdoor kan deze laag gezien worden als bindend element tussen de applicaties [23].

Deze lagen hebben ook een nauwe relatie tot het kijken naar SOA paradigma en is typerend voor de evolutie die de wereld van de architectuur heeft doorgemaakt.

4.3 De evolutie in architectuur

De evolutie naar SOA is geen louter toeval maar is een samenloop van diverse evoluties in functie van techniek, markt- en bedrijfsevolutie met klemtonen binnen de ontwikkelingsomgevingen. Hierdoor is het niet louter een technisch verhaal wat ook eerder viel te concluderen door het bestaan van architectuurlagen met zijn abstracte lagenraamwerk.

Hedendaags zijn er twee overheersende invalshoeken om SOA te benaderen waardoor SOA twee gezichten kent. Het business perspectief en technologische perspectief [14].

De technologische ontwikkeling van SOA kan herleid worden naar het tijdperk waarin monolithische applicaties populair waren toen de eerste grootschalige systemen werden ingezet voor grote ondernemingen. De evolutie van procedureel, ongestructureerde code, naar object georiënteerd en gestructureerde code, was de eerste stap in de evolutie tot het hedendaagse SOA. Onder-

staand tabel somt dit in een chronologische volgorde op [HP research center].

Monolithic	Large scale application using a procedural coding methodology.
Structured or Object Oriented	Dividing applications into units of logic based on functionality. The first steps of SOA.
Clients and Servers	The logical progression of OO - bundling groups of functions on one computer (server) and invoking them from another (client).
3 Tier	Adding an extra layer to interaction. The primary driver was to create an interface that was agnostic to the specific environment of the server.
Nth Tier	Layered request-response calls between applications. Portal development relied on this concept.
Distributed Objects	A ubiquitous and heterogeneous system of many distributed, orthogonal objects rather than a simple, 2 or 3 computer interaction.
Components	Aggregating objects into logical components that achieve specific functionality (often mapping to a component or the builder's requirements) and creating interfaces to those components. An example is a database server used as a persistent data-storage component for CRM software.
Service Oriented Components	A ubiquitous environment of orthogonal components interacting in a peer-based environment, often using service provider proxies (interfaces based on widely accepted standards) to offer services.

tabel 1: Evolutionary steps

4.3.1 Van mainframe tot web services

Het resource center van HP [12] heeft op zijn site met betrekking tot SOA op evolutionaire basis een grafiek gepubliceerd met betrekking tot de adaptiviteit van architectuur, afgezet op een tijdsbalk.

De mainframe omgeving kenmerkte zich voornamelijk door grote monolithische softwarearchitectuur wat met de huidige visie op architectuur als log en



Figure 4: adaptiviteit van architecturen

weinig flexibel wordt gezien. Na de introductie van gestandaardiseerde computers, werden deze gebruikt om onder andere processen te distribueren voor bijvoorbeeld 'load balancing'. Door de beschikbaarheid van gestandaardiseerde computers werd het mogelijk taken binnen een applicatie te verdelen. De client-server gedachte zorgde voor een verplaatsing van ingewikkelde bewerkingen en 'data storage' naar de server zodat de cliënt zich aan de front-end kant alleen bezig hoefde te houden met presentatie, de invoer en wijziging van gegevens. Deze cliënt-server evolutie heeft het gebruik van terminals en mainframes overbodig gemaakt en heeft het denken over lagen, bijvoorbeeld de 3-tier architectuur, gefaciliteerd. Het voordeel van een lagen structuur is dat de lagen los van elkaar worden gezien waardoor beheer en aanpassingen efficiënter konden plaatsvinden. Internet heeft met zijn opkomst gezorgd voor een verandering van de functie van de client doordat internetbrowsers applicaties gingen omvatten (webapplicaties). De applicatie voor de cliënt werden overal beschikbaar en voor het gebruik ervan hoefde geen additionele software te worden geïnstalleerd.

Als laatste evolutiestap naar SOA komt de term service naar voren, sterk gerelateerd aan het toenmalige hypende internet waardoor het woord 'web' al snel tot de combinatie 'webservice' leidde. Webservices zijn softwaresystemen die ontwikkeld worden om samenwerkende computerinteracties over netwerken te ondersteunen, in principe softwareonafhankelijk.

4.3.2 Het huidige SOA

De laatste stap naar SOA wordt vespert door een hardnekkig misvatting. SOA heeft geen een één op één relatie met web-services [14]. De reden hiervoor is hoofdzakelijk een misleidende naamgeving voor methoden die gepresenteerd worden met behulp van http.

De Open Group [11] heeft met een theoretische benadering een definitie geformuleerd voor 'service'. Deze luidt:

Een service is een logische representatie van een herhaalbaar bedrijfsproces, dat een specifieke uitkomst heeft.

Typische kenmerken van een service zijn:

- Een service opereert zelfstandig en is onafhankelijk (self-contained);
- Een service kan zijn opgebouwd uit andere services of kan hiervan gebruik maken;
- Een service is een 'black box' voor gebruikers van de service.

Het idee is dat een service een bepaald proces bevat dat onafhankelijk aangepast kan worden als er een aanpassing van het proces voordoet. Een service kan ter beschikking worden gesteld voor andere applicaties en processen waardoor dubbele ontwikkeling wordt vermeden.

Dus enkel een verzameling van webservices maakt nog geen SOA. Dus SOA is meer, maar wat?

Om tot een antwoord hier op te komen moet er begrip zijn dat SOA meer is dan alleen maar een technisch gegeven. SOA is een filosofie waar men de ontwikkeling zo nauw mogelijk wil doen aansluiten bij de business zonder daarnaast identieke functies meerdere malen te ontwikkelen.

In een SOA omgeving worden ongeacht het platform een verzameling resources ter beschikking gesteld aan gebruikers. De functionaliteiten van applicaties worden opgedeeld in componenten. Dit idee van opdelen stamt al uit de jaren tachtig, om de IT-kosten te minimaliseren, maar kan beschouwd worden als een verdere evolutie in de Component Based Architecture waarover in hoofdstuk 4.3 al viel te lezen. Door het bestaan van 'gedistribueerde systemen' kunnen deze componenten zich op verschillende locaties bevinden. Al zijn de ideeën niet nieuw, toch werd hergebruik vaak niet als lonend beschouwd. De redenen hier achter kunnen gevonden worden in tekortkomingen op integratie en communicatie. Hedendaags is de realisatie hiervan eenvoudiger evolutie in technologie. Daarnaast zijn de mogelijkheden van hergebruik 'zichtbaarder' voor het beleid, aangezien componenten nu ingevuld worden met het begrip 'services', in plaats van eerder abstracte stukken ontwikkeling.

4.3.3 Architectuurlagen en SOA

De n-tier structuur (3 tier), die eerder werd besproken, was niet meer afdoende om de opsplitsing van de applicatie in lagen en de distributie over



Figure 5: Voorbeeld architecturaamwerk gebaseerd op SOA

verschillende computers op te vangen. Er kwam een behoefte tot meer communicatie. Webservices zijn de 'perfecte' link tussen twee lagen binnen een n-tier structuur waardoor verschillende ondernemingen hebben servicelagen in hun model hebben toegevoegd.

Een recentelijk voorbeeld is de onlangs verschenen 7-lagen architectuur, onder andere gebaseerd op SOA, dat voorgesteld is aan Essent [13].

De auteur zegt hierover:

De servicelaag bevindt zich in het midden en bevat een overzicht (een service directory) van de beschikbare IT-functionaliteit in de vorm van services. Deze laag zorgt voor ontkoppeling tussen enerzijds een behoefte die voortkomt uit een bedrijfsproces en anderzijds de implementatie van een service. Dit is essentieel voor SOA, omdat men op die manier in staat is services in een gehele organisatie (en eventueel daarbuiten) te hergebruiken. Men is namelijk niet meer afhankelijk van bijvoorbeeld platform en taal.

Deze 7 lagen architectuur moet het belang van SOA duidelijk aangeven omdat services eenmaal essentieel zijn in het SOA idee. Daarnaast ontkoppelt een servicelaag de processen van de applicaties. Wanneer er bijvoorbeeld een behoefte bestaat in een proces, kan er gezocht worden naar een service die hierin voorziet.

4.4 SOA, een benadering vanuit de business

Voorafgaand aan dit hoofdstuk is SOA benaderd vanuit een technologisch oogpunt. Hedendaags wordt ICT steeds meer gezien als een integraal onderdeel van de business [15]. De potentiële strategie tussen beide moet worden uitgebuit door dit beter op elkaar af te stemmen. Waar de bedrijfsstrategie van een organisatie in het verleden de ICT-strategie bepaalde en gezien kon worden als een afgeleide, worden beide hedendaags behandeld als een gelijkwaardige. De afhankelijkheden tussen beide moeten expliciet worden gemaakt voor beheersbaarheid en bestuurbaarheid, dit ter bevordering van de synergie tussen de strategieën.

In de architectuur van de ICT oplossingen moet dus flexibiliteit worden ingebouwd. Afhankelijkheden op het technologische gebied moeten daarom worden geminimaliseerd, zodat de business en ICT zoveel mogelijk onafhankelijk van elkaar verder evolueren en geen beperkingen van elkaar ondervinden.

4.4.1 Uitdagingen business

De IT is op business niveau verantwoordelijk voor het vinden van een passend antwoord op de verschillende breed georiënteerde uitdagingen. Een organisatie komt deze tegen op het gebied van de concurrentiepositie, leveranciers, veranderingen in wetgeving en andere issues die ontstaan zijn door onder andere de globalisering van de markt [16]. Een opsomming van veelkomende business uitdagingen:

- **Globalisering**
Globalisering is een van de belangrijkste uitdagingen waaraan een organisatie moet voldoen om te overleven. Ter voorbeeld: als een concurrent een zelfde product kan leveren voor minder geld, dient een snelle en creatieve reactie te volgen.
- **Economische druk**
Het is de economische markt eigen dat deze blijft groeien waardoor organisaties de drang hebben continue te groeien door fusies en overnames. Dit zorgt voor een druk op business en technologisch niveau die uitdagingen te verwerken krijgen met betrekking tot de consolidatie en simplificatie van processen, systemen en personeel. Als de groei van de markt op een laag niveau zit, dient de IT om te gaan met bezuinigingen.
- **Outsourcing**
Outsourcing, een trend van de laatste jaren en wellicht van de toekomst, zorgt er voor dat organisaties hun focus kunnen blijven houden op de core-business waardoor niet onderscheidende diensten, zoals bijvoorbeeld Human Resource, Helpdesken, Data centers, etc. uitbesteed

kunnen worden. De keerzijde is dat er uitdagingen komen op het gebied van de integratie van businessprocessen van externe partijen.

- **Bedrijfsregels autoriteiten**
Organisaties hebben naast commerciële uitdagingen ook regels na te leven die een overheid oplegt. Deze regels komen in verschillende vormen voor, maar hebben vaak gemeen dat ze een deel van de financiën innemen. Daarnaast veranderen regels waardoor een organisatie altijd rekening moet houden met toekomstige regulaties.
- **Technologie**
Technologische vooruitgang betekent de potentie tot nieuwe mogelijkheden. Maar nieuwe mogelijkheden veroorzaken nieuwe uitdagingen, met name op IT gebied. De IT moet vaak met beperkte resources lastige keuzes maken op het gebied van de handhaving en verbetering van bestaande IT systemen, maar daarnaast ook met betrekking tot het creëren van zaken gelegenheid met behulp van nieuwe systemen.
- **Coherentie informatiestrategie**
Veel organisaties hebben een veelvoud van identieke oplossingen voor bijvoorbeeld authenticatie, single-sign-on, applicaties, etc. waardoor er conflicterende algoritmes ontstaan door incurantie. Vaak heeft dit te maken met een te kort aan begrip van de voordelen van gedeelde infrastructuur/architectuur en business logic. In plaats daarvan ligt de focus te vaak op een directe oplossing en ligt de focus te veel op projecten in plaats van een coherente informatiestrategie.
- **Standaarden**
Waar standaarden vaak gezien worden als de oplossing voor alle incompatibiliteitsproblemen, beschikt SOA alleen al over de vijftig standaarden die verschillende aspecten van SOA bekleden. Het resultaat is dat een coördinerende IT-groep de beslissing moet maken welke 'standaarden' er gebruikt dienen te gaan worden.

4.4.2 De rol van webservices

De term webservices, een term die met betrekking tot het SOA paradigma niet noodzakelijk is, komt veel terug bij commerciële uitbuiters van SOA. Wat maakt webservices dan toch zo veel besproken? Het antwoord is deels te vinden in de hier boven geschetste 'uitdagingen'. De webservice standaarden in de markt omvatten vaak al een deel voor mogelijke oplossingen van de business problemen. [17] refereert naar een aantal oplossingen waaronder de mogelijkheid van *virtual applications*, *Dynamische assemblage*, etc. De aspecten die worden genoemd worden zijn:

- *Software-as-service*
In tegenstelling tot het aanbod van totaalplaketten, kunnen business-only services selectief worden blootgelegd (universele toegang).
- *Dynamic business interoperability*
Herontdekking van de mogelijkheden tot het samenwerkingsverbanden met business partners.
- *Accessibility*
Services worden met webservices gedecentraliseerd en gedistribueerd waardoor de mogelijkheid tot toegang hiertoe breder wordt.
- *Efficiency*
Trage en complexe ontwikkeling van het ontwikkelproces van software wordt vermeden. Interne services kunnen extern worden gepresenteerd zonder verandering in de programmeercode.
- *Universally agreed specifications*
Standaarden zijn gedefinieerd ter ondersteuning van een maximale uitbuiting van interoperabiliteit op een grote verscheidenheid van gebieden als security, management, etc.
- *Legacy integration*
Een verouderd systeem kan zijn nut blijven houden als de service in kaart wordt gebracht. Hierdoor kan deze een vernieuwde rol spelen en opgenomen worden als onderdeel van de service infrastructuur. Een in het verleden gedane investering kan zijn waarde behouden.
- *New market opportunities*
De eenvoud van mogelijkheden op het gebied van integratie zorgdraagt voor meer mogelijkheden tot de zoektocht naar mogelijkheden in de marktsector, welke geen relatie hoeft te hebben met een sector waarin een organisatie zich traditioneel in begeeft.

4.4.3 SOA, karakteristieken en oplossingen

De algemene termen service en webservice, worden in de context van architectuur gebruikt als een onderscheidend vermogen met bijbehorende voordelen. CORBA, waarover valt te lezen in de evolutieschets in paragraaf 4.3, is hier een voorbeeld van. Deze heeft karakteristieken die duidelijk een overlap hebben met beloften die gemaakt zijn aan de grondslag van architectuurvormen gebaseerd op componenten/objecten. De volgende karakteristieken zijn gebaseerd op problemen waarop SOA een gepaste oplossing geeft [17]:

Faciliterend in de virtuele onderneming Een portfolio van verschillende applicaties (applicatielandschap) wordt geconstrueerd aan de hand van een divers aantal services waarbij de definitie van een proces niets te maken heeft met de daadwerkelijke fysieke uitvoering er van. De implicatie wordt gemaakt dat de applicatie een combinatie is van referenties naar services en fysieke software waarbij de fysieke software die de services implementeert buiten het beveiligde domein gehouden kan worden.

Gegevens migratie volgens CRUD In een niet op service gebaseerde architectuur, is duplicatie van gegevens (data) de meest geïmplementeerde oplossing met betreft problemen liggende op het gebied van de rechtmatige eigenaar. Dit heeft als probleem dat gegevens moeilijk te presenteren zijn door vraagstukken op het gebied van integriteit. Door gebruik te maken van services kunnen gegevens migreren zonder te verplaatsen naar een database in een andere omgeving. In de literatuur wordt gerefereerd naar CRUD (create, read, update, delete) gebaseerde services.

Dynamische assemblage Zoals te lezen valt in hoofdstuk 4 zijn services 'self describing', 'loosely coupled' en zijn de pre- en post- condities gedefinieerd. 'Agents' kunnen worden gecreëerd waarbij zekere attributen van een service gebruikt kunnen worden voor dynamische verkenning, ofwel het vinden van services die aan elkaar gerelateerd zijn. Wat voorheen gebeurde via het bouwen, kan nu run-time gebeuren door te switchen van de ene service naar de ander, bijvoorbeeld gebaseerd op de reactie van een gebruiker of een bepaalde repository. Het run-time element zorgt ook voor tijdswinst waardoor er naast flexibiliteit een bijkomend voordeel zich aandient. De time-to-market ligt een stuk lager waardoor er adequater op de omgeving kan worden gereageerd.

Services centraal aangeboden Software elementen, geconverteerde legacy code of componenten kunnen allen gebruikt worden als service. De aanbieder van een service is verantwoordelijk voor de standaarden die nodig zijn om te zoeken, aanroepen en beheren van de service. Deze aanbieders kunnen extern ten op zichte van de organisatie zijn geplaatst maar ook intern waarbij alle verschillende aanbieders met behulp van assemblage tot een zijn geïntegreerd.

Platform onafhankelijk Services worden aangeboden door ieder willekeurig platform. De technische interface, welke relevant is aan component architectuurvormen, is niet langer meer relevant. Termen als connectiviteit, protocol en standaard zijn allen reeds geïmplementeerd door de toonaangevende platform aanbieders.

4.5 Business process management

Het in kaart brengen van processen kan een complexe aangelegenheid zijn. Complexe processen zijn eenvoudiger in kaart te brengen als deze goed beschreven/gedefinieerd zijn. De grootste uitdaging ligt in de mogelijkheid adequaat te reageren op veranderingen en het continue te verbeteren. Om de uitdagingen te ondersteunen zijn er in het verleden allerlei initiatieven gedaan om dit beter te controleren. Op technologische gronden bleek dit vaak een brug te ver. Nu SOA gemeengoed begint te worden lijkt er nieuw leven te zijn ingeblazen in business process management (BPM).

Uit een gesprek met met de coordinator van het portal project, bleek er interesse te zijn om in de toekomst gebruik te gaan maken van BPEL. BPEL is de meest gebruikte procesexecutietaal op dit moment is BPEL, dat staat voor Business Process Execution Language. Het is een orkestratietaal die oorspronkelijk is ontstaan uit eigen talen van Microsoft en IBM en inmiddels is gestandaardiseerd door OASIS. BPEL is een XML (Extensible Markup Language) gebaseerde taal voor Web Services. De nieuwste versie, die is verschenen in september 2006, heet WS-BPEL 2.0 (Web Services BPEL) [19].

Voor analytical modeling wordt een zogenaamde procesnotatie gebruikt, die gemakkelijk te interpreteren is door zowel IT- als businessmensen. Een procesnotatie is de business-representatie van een proces en een procesexecutietaal is de IT-representatie.

Veelvoorkomende termen zijn BPMS en BP. Dit zijn tools die verschillende manieren gebruiken om analytical en executable modeling te ondersteunen. In de literatuur worden deze omschreven als:

Business Process Management is de verzameling van activiteiten en het gebruik van methoden en software om bedrijfsprocessen te ontwikkelen, te beheren en continu te verbeteren. [13]

Een Business Process Management Suite is een platform dat de BPM cyclus gedeeltelijk of geheel ondersteunt en meer functionaliteit biedt dan alleen Business Process Modeling.[13]

BPEL is, na verschillende pogingen tot het ontwikkelen van een universele taal, de meest gebruikte procesexecutietaal waardoor het door veel leveranciers als standaard wordt ondersteund. Voor de notatie van de processen zijn er meerdere mogelijkheden. Met betrekking tot BPEL is BPMN een veel voorkomende combinatie doordat deze transformaties mogelijk maakt naar BPEL.

BPMN staat voor Business Process Management Notation en is in beheer van de OMG. Het is een grafische procesnotatie met als doel processen inzichtelijk te maken voor business mensen. BPMN ondersteunt zowel choreografie als orkestratie [20].

Met het oog op webservices, een term die menigmaal terugkeert in deze scriptie, is WS-CDL interessant. WS-CDL staat voor 'Web Services Choreography Description Language' en is een choreografietaal voor Web Services, ontwikkeld door het W3C. WS-CDL heeft als doel om de interactie tussen processen in verschillende organisaties te stroomlijnen en is onafhankelijk van de executietaal van de afzonderlijke processen.

De wereld van notaties en talen is nog hard in ontwikkeling waardoor standaarden blijvend worden verbeterd en de groep van ondersteunende leveranciers blijvende groeit. Verder bieden leveranciers hun eigen interpretatie en representatie van standaarden, die niet per se volledig en compatibel met elkaar zijn.

4.5.1 BPM en SOA

BPM en SOA komen tezamen veelvuldig voor in de literatuur. Een opsomming van enkele uitspraken die mogelijk relevant kunnen zijn voor het vervolg van dit onderzoek:

- SOA kan een zijn voor het maken van een keuze voor een BPMS mits er voldoende kennis aanwezig is met betrekking tot de aanwezige architectuurlagen [20].
- In een omgeving waarin SOA geïmplementeerd is, ligt het voor de hand dat het bouwen van applicaties aan de hand van het orkestreren van services gebeurt via BPEL. [21]
- SOA voorziet in modulaire flexibiliteit zodat het in kaart brengen van processen eenvoudiger wordt door beter uitzonderingen op te vangen. [22]

5 SOA gekoppeld aan de portal

De eisen c.q. principes van de RU portal, die op business niveau in hoofdstuk 3 zijn vastgelegd, dienen in dit hoofdstuk als uitgangspunt. Voor ieder van deze eisen is getracht een koppeling te realiseren met de karakteristieken van SOA en webservices die in hoofdstuk 3 gevonden zijn. Deze koppeling is op basis van een hypothese dat de softwarelandschap van de Radboud Universiteit ingericht is met de achtergelegen visies van SOA en webservices. Het is dus een situationele schets om het nut van SOA aan te geven.

5.1 Roundup karakteristieken SOA/Webservices

Een korte opsomming van de karakteristieken van SOA en webservices. Deze zijn voorzien van codes voor referentie mogelijkheden.

Karakteristieken webservices (zie hoofdstuk 4.4):

- WS1 Software-as-service
- WS2 Dynamic business interoperability
- WS3 Accessibility
- WS4 Efficiency
- WS5 Universally agreed specifications
- WS6 Legacy integration
- WS7 New market opportunities

Karakteristieken SOA (zie hoofdstuk 4.4):

- SOA1 Faciliterend in de virtuele onderneming
- SOA2 Data migratie volgens CRUD
- SOA3 Dynamische assemblage
- SOA4 Services centraal aangeboden
- SOA5 Platform onafhankelijk

5.2 De koppeling

1. De portal moet zorgen voor uniformiteit en standaardisatie in aanbod van informatie en functionaliteiten binnen alle faculteiten.

Een aantal quote's van de uitgebreide omschrijving in hoofdstuk 3, waaruit betekenisvolle afleidingen kunnen worden gemaakt.

Naast uniformiteit in aanbod van informatie, moet dit er ook zijn betreft de functionaliteiten binnen alle faculteiten

De manier van inschrijven mag niet verschillen tussen de verschillende faculteiten

Hieruit blijkt dat er de behoefte is aan samenwerkingsverbanden tussen de verschillende faculteiten, die los van elkaar gelokaliseerd zijn en blijkbaar ieder een eigen oplossing bieden met betrekking tot het aanbieden van informatie.

SOA kan met behulp van een divers aantal services een applicatie construeren [SOA1]. Services worden daarnaast met webservices gedecentraliseerd en gedistribueerd [WS3], iets dat ook zou kunnen met de faculteiten die fysiek zich op andere locaties bevinden. De portal zou geconstrueerd kunnen worden aan de hand van een divers aantal services waarbij de definitie van een proces niets te maken heeft met de daadwerkelijke fysieke uitvoering er van. De implicatie wordt gemaakt dat de applicatie een combinatie is van referenties naar services en fysieke software waarbij de fysieke software die de services implementeert buiten het beveiligde domein gehouden kan worden.

2. De Radboud Universiteit moet snel kunnen inspringen op nieuwe ontwikkelingen en behoeften van gebruikers.

Een quote uit de uitgebreide omschrijvingen in hoofdstuk 3, waaruit een betekenisvolle afleiding kan worden gemaakt.

Wanneer nieuwe ontwikkelingen zich voordoen, moet de RU hier snel op kunnen inspringen.

Waar het woord 'snel' onduidelijkheden bevat met de betekenis er van, kan er worden aangenomen dat lange ontwikkeltijd van software het liefst wordt vermeden omdat dat nadelig werkt op het tijdig inspringen op nieuwe ontwikkelingen.

Webservices worden gekarakteriseerd door 'efficiëntie' [WS4]. Trage en complexe ontwikkeling van software wordt vermeden doordat interne services

extern worden gepresenteerd waarbij geen verandering in code hoeft plaats te vinden. Daarnaast werken webservices met standaarden [WS5]. Standaarden zijn gedefinieerd ter ondersteuning van een maximale uitbuiting van interoperabiliteit op een grote verscheidenheid van gebieden, iets wat de geschetste ontwikkeltijd doet afnemen.

Kijkende naar de mogelijkheid van dynamische assemblage [SOA3], wordt er gesproken over het run-time element. Het run-time element zorgt ook voor tijdwinst. De time-to-market, of de tijd die nodig is om een portal te veranderen en te publiceren op de RU, ligt een stuk lager.

Adequaat reageren op uitzonderingen zien we ook terug komen in het geval van BPM (En zijn aanverwant BPEL). BPEL blijkt een prima combinatie te zijn met SOA doordat er extra flexibiliteit wordt gewonnen doordat SOA voorziet in extra modulaire flexibiliteit. Daarnaast kan er tijd worden gewonnen doordat er geen tijdrovende vertaalslag hoeft plaats te vinden. Voor analytical modeling wordt een zogenaamde procesnotatie gebruikt, die gemakkelijk te interpreteren is door zowel IT-mensen als mensen zonder expliciete technische kennis.

3. De gebruikers hoeven maar een gebruikersnaam en wachtwoord combinatie te gebruiken waarmee ze toegang moeten krijgen tot alle diensten van het portal systeem.

Een quote uit de uitgebreide omschrijvingen uit hoofdstuk 3, waaruit een betekenisvolle afleiding kan worden gemaakt.

Authorisatie dient centraal plaats te vinden.

Dit wordt in de 'portal wereld' aangeduid als 'single-sign-on' en heeft een duidelijk raakvlak met het security gebied. Waar voor iedere applicatie op de Radboud Universiteit afzonderlijk een username en wachtwoord moet worden ingevuld, is een belangrijk aspect achter de portal het verlenen van toegang met een eenmalige authenticatie. In tegenstelling tot de heersende huidige situatie op de universiteit, kan SOA in combinatie met webservices, services selectief worden blootgelegd [WS1], dus ook services die te maken hebben met security zoals user-authenticatie. Voor een grote verscheidenheid aan gebieden, waaronder ook security, zijn er standaarden gedefinieerd [WS5] die hiervoor gebruikt kunnen worden. In de ideale SOA situatie kan er een service worden gerealiseerd die gebruikt EN hergebruikt [11] kan worden voor alle informatie die authenticatie vereist. Daarnaast kan er door gebruik te maken van services gegevens worden gemigreerd zonder deze te verplaatsen naar een database in een andere omgeving, wat voordelig is voor

de integriteit [SOA2].

Een grote organisatie als de Radboud Universiteit heeft voor zijn authenticatie vraagstukken in het verleden 'vermoedelijk' al meerdere oplossingen geïmplementeerd. SOA vereist niet dat deze overboord worden gegooid. Een verouderd systeem kan zijn nut blijven houden als de service in kaart wordt gebracht. Hierdoor kan deze een vernieuwde rol spelen en opgenomen worden als onderdeel van de service infrastructuur [WS6]. Een in het verleden gedane investering hoeft zijn waarde niet te verliezen.

4. De gebruiker moet de weergave van de informatie in de portal kunnen aanpassen.

Uit de omschrijving van deze eis komen wat zaken naar voren die een te lage abstractie niveau hebben die verder niet relevant zijn voor dit onderzoek en ook verder niet worden besproken. Toch is er een opmerking die een koppeling belijft.

Het moet voor de gebruiker [...] mogelijk zijn [...] functionaliteiten weg te laten [..].

SOA wordt ook gekenmerkt door modulaire flexibiliteit [22] en moet dus kunnen omgaan met wel of niet presenteren van functionaliteiten aan de eindgebruiker. Aspecten van dynamische assemblage [SOA3] hebben hier ook een raakvlak mee.

5. De gebruiker moet middels de portal-interface de voor de gebruiker aanwezige informatie uit diverse systemen kunnen zien.

Deze breed opgezette eis heeft veel raakvlakken met de karakteristieken van SOA en webservices en kan in theorie een gepaste oplossing bieden. Om informatie te kunnen zien uit diverse systemen, biedt SOA ondersteuning door middel van de platform onafhankelijke eigenschappen [SOA5]. Services worden aangeboden en kunnen selectief worden blootgelegd [WS1] waarna deze met webservices een brede toegang kan worden verleend [WS3] door decentralisatie en distributie. De services kunnen dynamische worden geassembleerd om tot het juiste aanbod te komen van informatie [SOA3]. Ter ondersteuning zou BPM met bijvoorbeeld BPEL prima ingezet kunnen worden.

6. De geleverde diensten in de portal moeten aansluiten op voor de student relevante processen.

Deze eis lijkt weinig relevantie te hebben met karakteristieken die SOA en webservices hebben te bieden. Het punt wat hier wordt gemaakt is dat studenten met de portal moeten werken en dus ook logischer gewijs de graadmeter zullen zijn voor het bepalen van relevantie. Maar als het bekend is welke processen er voor de student relevant zijn, en er wordt overgegaan op het daadwerkelijk leveren van deze diensten, betreed je het zelfde traject als de hiervoor beschreven eis 5.

6 Conclusies

Het SOA paradigma en de toepassing ervan in organisaties is in opmars en zal nog tijd nodig hebben om zijn waarde te bewijzen. De voordelen zullen nog moeten blijken in de praktijk. Daarvoor is een doordachte visie nodig waaraan integraal moet worden bijgedragen voordat hergebruik tot zijn recht komt.

Met dit onderzoek is getracht de potentie die in de theorie beschreven staat te koppelen aan een praktijkgeval. Hiervoor hebben enkele afbakeningen moeten plaatsvinden waardoor enkele ook interessante vragen onbeantwoord zijn gebleven. Gezien de beperkte omvang van een bachelorscriptie is het SOA paradigma bijvoorbeeld niet uitvoerig vergeleken met andere paradigma's in de software-ontwikkeling en worden hierover geen uitspraken gedaan. Er van uitgaande dat SOA zijn potentie heeft bewezen, zou het ook interessant zijn te onderzoeken of de visie van SOA met betrekking tot bijvoorbeeld implementatie beschouwd kan worden als een utopie.

De onderzoeksvraag van dit onderzoek luidt:

”Op welke manier kan het SOA paradigma, met het bedrijfsgebeuren als beschouwingniveau, op businessniveau een potentiële oplossing bieden op de eisen, die de Radboud Universiteit vaststelt, onderbouwt door literatuur, met betrekking tot de toekomstige portal?”

Afgaande op de bevindingen van hoofdstuk 5 is SOA als paradigma uitstekend toepasbaar op de business-eisen van de Radboud Universiteit portal. De uitdagingen die naar voren zijn gekomen met betrekking tot de business eisen hebben aansluiting kunnen vinden met karakteristieken die gefaciliteerd worden door SOA en webservices. Dit kan wat zeggen over de kwaliteit van de eisen die opgesteld zijn. Deze zijn enkel gebruikt om te dienen als katalysator voor het aangeven van de potentie van SOA en webservices. Het is niet de bedoeling geweest om SOA met deze scriptie te lanceren als 'the next best thing' en mee te gaan met de hype, net zo min als deze met de grond gelijk te maken.

De termen SOA en webservices heb ik in deze scriptie los van elkaar benaderd omdat SOA niet noodzakelijk een combinatie hoeft te vormen met webservices. Er is literatuur, ook wetenschappelijk, waarin webservices in één zucht wordt uitgesproken met SOA. In dat geval is er blijkbaar al een premature keuze gemaakt met betrekking tot de distributie van de services. Maar SOA hoeft niet noodzakelijk te werken met webservices. Daarmee onderken ik niet de synergie die tussen beide bestaat. Sterker nog, met behulp

van de potenties van zowel SOA als webservices is er getracht een antwoord te vinden op de onderzoeksvraag. Als het gaat over synergie en SOA mag ook de term BPMS niet ontbreken. Er is een relatief klein gedeelte in deze scriptie besteed aan BPMS. Iets dat overigens erg belangrijk is bij het toepassen van SOA en ook de moeite waard is om onderzocht te worden.

References

- [1] Wikipedia, *bekeken Augustus 2007*, **Portaal (internet)**
http://nl.wikipedia.org/wiki/Portaal_28internet%29
- [2] Emans B., *2006, bekeken Augustus 2007*, textbfPortals - de nieuwe elo's? <http://www.edusite.nl/edusite/publicaties/15975>
- [3] Janssen H., *2006, Programma- en projectvoorstel Studentenportal (conceptversie)* Radboud Universiteit Nijmegen Afdeling Concerninformatie
- [4] PortalPlus, *2006, Portals in het Onderwijs* PortalPlus Wageningen
- [5] Jaydip M. Raol & Kai S. Koong & Lai C. Liu & Chun S. Yu, *2003, An identification and classification of enterprise portal functions and features* MCB UP Ltd
- [6] Van Brakel P., *2002, Campus portals for content: the next generation of academic websites* available at: www.dissanet.com/jsp/modules/repository/index.jsp?repository=Library&action=view_file&id=Library.1069159880562
- [7] Ehrman S.C., *2003, Designing portals: Opportunities and challenges*. Hershey: Information Science Publishing: 28-36.
- [8] Jafari A., *2003, The ABCs of designing campus portals*. In: Jafari A. & Sheehan M. *Designing portals: opportunities and challenges*.
- [9] White M., *2000, Corporate portal; realizing their promises, avoiding costly failure* Business Information Review Vol 17 December pp. 71-81
- [10] Kodali R., (2005), **Een uniforme definitie mogelijk?** In: Infoworld, 31 oktober 2005, <http://www.infoworld.nl/context/vervolg.php?id=367>
- [11] OASIS Open, *2006, Reference Model for Service Oriented Architecture 1.0, Committee Specification* Committee Specification

- <http://www.oasis-open.org/committees/download.php/19679/SOA-rm-cs.pdf>
- [12] Secríst M., 2006, **SOA Concepts**. http://devresource.hp.com/drc/technical_white_papers/SOA_concepts/
- [13] Dobbe T., 2007, **Service Oriented Architecture** Radboud Universiteit Nijmegen
- [14] Rotem-Gal-Oz A., 2007, **What is SOA anyway?** www.rgoarchitects.com
- [15] Hermans L. , 2002, **Uitbuiten synergie ICT-en business-strategie** <http://www.independent-interim.nl/database/Uitbuiten%20synergie%20ICT-%20en%20business-strategie%20Hermans%2002.pdf>
- [16] Durvasula S. & Guttman M. & Kumar A. & Lamb J. & Mitchell T. & Oral B. & Pai Y. & Sedlack T. & Sharma H. and S.R. Sundaresan. , 2006, **SOA Practitioners Guide Part 1 Why Services-Oriented Architecture?** <http://dev2dev.bea.com/pub/a/2006/09/SOA-practitioners-guide.html>
- [17] Zyl J., 2002, **A Perspective on Service Based Architecture** <http://www.cs.up.ac.za/jenet/reference/A%20Perspective%20on%20Service%20Based%20Architecture%202002-06-25.pdf>
- [18] Alexander W.C., 2003, **Why Service-Oriented Architecture Vision, Market and Solutions** http://www.systemiclogic.com/SystemicLogic/Projects/SBA2003/DCUPL/SBA_Motherhood/Why/DCUPL_MH_WhySOA.pdf
- [19] OASIS Open, 2006, **Web Services Business Process Execution Language Version 2.0** Public Review Draft <http://docs.oasis-open.org/wsbpel/2.0/wsbpel-specification-draft.pdf>
- [20] Object Management Group, 2006, **BPMN specification** <http://www.omg.org/cgi-bin/apps/doc?dtc/06-02-01.pdf>
- [21] Doris C., 2006, **SOA, JBI, BPEL : Strategy, Design and Best Practices** Staff Engineer/Technology Evangelist Sun Microsystems Inc. http://mx.sun.com/sunnews/events/2006/java_mexico/pdf/SOABPELJBI_Doris.pdf
- [22] Longworth D., 2005, **SOA to boost business process projects** <http://www.looselycoupled.com/stories/2005/SOA-boost-bp0905.html>

- [23] Rijsenbrij D.B.B., *2006*, **Collegedictaat Inleiding Digitale Architectuur**, Radboud Universiteit Nijmegen <http://www.digital-architecture.net/collegedictaat.htm>.