



EEN BUSINESS RULES METHODE VOOR FCO-IM

Master Thesis Informatiekunde
136IK

Auteur:

Mohammad Alabbasy(s0756504)

Onderwijsinstelling:

Radboud Universiteit Nijmegen. Faculteit der
Natuurwetenschappen, Wiskunde en Informatica(FNWI)

Supervisors:

Dr. Stijn Hoppenbrouwers
Dr. Patrick van Bommel

Versie: 1.9

Nijmegen, 10 februari 2011



Abstract

Informatiesysteemanalisten, waaronder FCO-IM (Fully Communication Oriented Information Modeling) experts beschrijven een onderneming op basis van diensten die de onderneming biedt en op basis van de structuur van data rondom die diensten. Business Rules (bedrijfsregels) worden vaak verwaarloosd en komen pas ter discussie op het moment dat ze geconverteerd moeten worden naar programmeercode. Bovendien begrijpen de technische experts en de Business experts elkaar niet goed, omdat ze niet beschikken over een gemeenschappelijke taal die voor de beide werelden begrijpelijk is. Dit maakt het bespreken van die regels nog moeilijker. De oplossing voor het probleem is het beheren van bedrijfsregels volgens een systematische manier.

Het beheerproces van Business Rules biedt veel voordelen, het helpt bedrijven bijvoorbeeld om op een gecontroleerde wijze te voldoen aan de algemene wet- en regelgeving. Verder is het beheerproces van Business Rules van essentieel belang bij het invoeren van veranderingen in bedrijven. Veranderingen kunnen op een efficiëntere wijze worden doorgevoerd, omdat de regels centraal worden beheerd.

Deze thesis onderzoekt de mogelijkheid om FCO-IM uit te breiden met een methode die het beheerproces van Business Rules integreert in de modelleerprocessen van FCO-IM. Eerst worden de Business Rules principes bestudeerd. Daarna wordt het FCO-IM architectuur onderzocht, met de vraag waar precies een Business Rules methode past binnen de FCO-IM processen. Dan wordt er een theoretisch kader voor een op maat Business Rules methode voor FCO-IM gemaakt, en tot slot wordt de methode door middel van een voorbeeldcasus toegepast.



Inhoudsopgave

HOOFDSTUK 1

INTRODUCTIE

1.1 ONDERZOEKSVRAAG	7
1.2 METHODE	8
1.3 RELEVANTIE.....	9
1.4 WAT ZAL HET RESULTAAT ZIJN VAN DIT ONDERZOEK?	10

HOOFDSTUK 2

BUSINESS RULES ALS EEN BENADERING

2.1 WAT IS EEN BUSINESS RULE?	11
2.2 BUSINESS RULES STROMINGEN	13
2.2.1 <i>De Business Rules Group</i>	13
2.2.2 <i>Semantics of Business Vocabulary and Business Rules</i>	15
2.2.3 <i>De ORM notatie voor het verbaliseren van feiten en Business Rules</i>	19
2.2.4 <i>De RuleSpeak Business Rules notatie</i>	21
2.3 SAMENVATTING.....	23
2.4 PRINCIPES VOOR EEN GOEDE BUSINESS RULES METHODE	24

HOOFDSTUK 3

FCO-IM ARCHITECTUUR EN EEN KADER VOOR DE NIEUWE METHODE

3.1 HET VASTSTELLEN VAN DE EISEN VOOR HET INFORMATIESYSTEEM	25
3.2 VOORBEREIDING TECHNISCHE TRANSFORMATIE	26
3.4 ALGEMEEN KADER VOOR DE NIEUWE METHODE	28
3.5 GEDETAILLEERD KADER VOOR DE BUSINESS RULES METHODE	30
3.5.1 <i>FCO-IM processen</i>	30
3.5.2 <i>Business Rules processen</i>	31
3.6 WELKE BUSINESS RULES BENADERINGEN EN WAAROM?	34
3.7 SAMENVATTING.....	34

HOOFDSTUK 4

THEORETISCH KADER TESTEN EN PLAN UITVOEREN

4.1 DE PROCESSEN FEITEN ELICITATIE & ALGEMENE BUSINESS RULES ELIMINATIE.....	36
4.1.1 FCO-IM FEITEN ELICITATIE	37
4.1.1.1 <i>Specificaties verzamelen</i>	38
4.1.1.2 <i>verwoording op basis van voorbeelddocumenten</i>	40
4.2 ALGEMENE BUSINESS RULES ELICITATIE.....	42
4.2.1 <i>Hoe komen we aan Business Rules?</i>	43
4.2.3 <i>Hoe we Business Rules uiteindelijk gaan bewaren</i>	47
4.2.4 <i>Via voorbeelddocumenten</i>	49



4.2.5 Via de domeindeskundige.....	51
4.3 SAMENVATTING.....	53

HOOFDSTUK 5

BEPERKINGSREGELS BEPALEN FCO-IM & BEPERKINGSREGELS ALS BUSINESS RULES

5.1 WAARDENREGELS.....	55
5.2 UNICITEITSREGEL.....	57
5.2.1 FCO-IM werkwijze bij het opsporen van de uniciteitsregels.....	58
5.2.2 Business Rules werkwijze voor het vastleggen van uniciteitsregels voor FCO-IM.....	60
5.3 TOTALITEITSREGELS.....	64
5.4 DEELVERZAMELINGREGELS.....	70
5.5 UITSLUITINGSREGELS.....	71
5.6 AANTALLENREGELS.....	72
5.7 FCO-IM CONSTRAINTS EN COMPLEXE BUSINESS RULES.....	74
5.8 SAMENVATTING.....	77

HOOFDSTUK 6

CONCLUSIE

6.1 ONDERZOEKSRISULTATEN.....	78
6.2 VERDER ONDERZOEK.....	80

7.LITERATUUR.....	81
-------------------	----



Voorwoord

Voor u ligt het master thesisverslag van het onderzoeksproject "Een Business Rules methode voor FCO-IM". Het onderzoek werd uitgevoerd ter afsluiting van de masteropleiding informatiekunde aan de Radboud Universiteit in Nijmegen.

Deze thesis is het resultaat van zes maanden onderzoek en zou nooit zo worden zoals het nu is zonder de begeleiding en ondersteuning van mensen binnen en buiten het onderwijssysteem. Daarom wil ik graag alle mensen bedanken die tijdens mijn onderzoek hulp en ondersteuning hebben geboden. In het bijzonder dr. Stijn Hoppenbrouwers voor de uitstekende begeleiding, feedback en verbeteruggesties. Verder bedank ik dr. Patrick van Bommel voor zijn rol als tweede Supervisor en voor het lezen van mijn scriptie.

Daarnaast wil ik alle mensen bedanken die dit verslag hebben gelezen en verbeterd op taal- en spelfouten, van de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen Chris Scholten en Dineke Romeijn-de Jager voor hun tijd en antwoorden op mijn vragen.

Tot slot wil ik mijn ouders, vrouw en zoon bedanken voor hun begrip en ondersteuning tijdens mijn afstudeerperiode.

*Mohammad Al abbasy
Nijmegen, februari 2011*



Hoofdstuk 1

Introductie

Begin jaren 90 introduceerde de HAN (Hogeschool van Arnhem en Nijmegen) een modelleer techniek, genaamd Communication Oriented NIAM¹ (CO-NIAM) als een interessante vorm van Communicatie georiënteerde informatie modellering. Daarna introduceerde de HAN een verder aangepaste vorm van CO-NIAM en noemde het Fully Communication Oriented NIAM (FCO-NIAM). FCO-NIAM is gebaseerd op een aantal fundamentele principes [Bake 94]. Hieronder één van de belangrijkste principes.

Citaat:

" Het doel van informatieanalyse is niet het modelleren van de structuur van de UOD² "Universe of discourse" , maar het modelleren van de structuur van de communicatie over de UoD " [bake 94, p.1].

Op basis van dit principe kwam de HAN een aantal jaren later met de Volledig Communicatiegeoriënteerde Informatiemodellering FCO-IM (Fully Communication Oriented Information Modeling). FCO-IM is een krachtige modelleertaal voor het bouwen van informatiemodellen. FCO-IM bevat een gedetailleerde operationele procedure voor het bouwen van een informatiemodel. Het model kan dan door middel van intelligente software tools (bijvoorbeeld CaseTalk) getransformeerd worden naar een relationeel, UML of ERM model.

Het modelleren van de structuur van de communicatie zien we ook terug bij Business Rules. Hoewel Business Rules op verschillende manieren kunnen worden geïmplementeerd, moeten Business Rules op het conceptueel niveau gespecificeerd worden. Het gebruik van concepten en talen die de Business domeinexpert begrijpt is van essentieel belang voor het valideren van de Business Rules [Halp 03a]. Business Rules worden gescheiden van processen verwoord, gestructureerd en beheerd. Het scheiden van Business Rules zorgt ervoor dat de integriteit en effectiviteit van bedrijfsprocessen wordt verbeterd.

Informatiesysteemanalisten waaronder FCO-IM experts beschrijven een onderneming op basis van diensten die de onderneming biedt en op basis van de structuur van data rondom die diensten. Business Rules (beperkingsregels en voorwaarden) worden vaak verwaarloosd en komen pas ter discussie op het moment dat ze geconverteerd moeten worden naar een programmeercode. Die verwaarlozing was een reden om groepen te stichten die het belang van Business Rules benadrukken. De Business Rules Group [Busi 10] is hier een voorbeeld van. FCO-IM uitbreiden met een methode voor het verwoorden, structureren en beheren van Business Rules kan ervoor zorgen dat de Business en de technische wereld elkaar beter

¹ NIAM: Natural language Analysis Method: data modelering methode.

² Universe of Discourse: het relevant deel van de onderwerpsrealiteit.



begrijpen. En dit zorgt er weer voor dat de integriteit en effectiviteit van bedrijfsprocessen wordt verbeterd.

Met deze thesis probeer ik te onderzoeken hoe ik de voordelen van verschillende Business Rules benaderingen kan integreren in het modelleer proces van FCO-IM. De vraag waar precies een Business Rules methode binnen FCO-IM past is hier heel erg belangrijk. Verder definieer ik in deze thesis een kader voor de Business Rules methode en een plan om de methode te implementeren. Tot slot wordt de methode geïmplementeerd en getest door middel van een voorbeeldcasus.

1.1 Onderzoeksvraag

Business Rules methoden kunnen op verschillende manieren worden geïmplementeerd, maar wat meestal niet goed gaat is de communicatie tussen technische experts en Business domein experts. Technische experts weten alles over de techniek en implementatiemethodiek, maar kennis over de Business processen en regels is sterker aanwezig bij de Business domein experts. De laatste groep weet weer weinig over de techniek. De experts hebben dus geen gemeenschappelijke taal voor het uitwisselen van kennis. FCO-IM gebruikt een gecontroleerde natuurlijke taal om het gat tussen techniek en Business te dichten, maar Business Rules worden nog niet (volledig¹) ondersteund door FCO-IM.

De volgende hoofdvraag is de richtlijn bij dit onderzoek:

Hoe kunnen we FCO-IM uitbreiden met een Business Rules methode, zodat technische en Business experts elkaar beter begrijpen, en het ontwikkelproces hierdoor efficiënter gaat?

Om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden, zijn de volgende subvragen gedefinieerd:

1. *Welke fundamentele aspecten/principes vormen de doorslaggevende factors bij het ontwerpen van een Business Rules methode?*
2. *Hoe ziet de architectuur van FCO-IM eruit en wat zijn de tekortkomingen op het gebied van Business Rules?*
3. *Hoe kan ik de gevonden tekortkomingen in FCO-IM op het gebied van Business Rules weg werken met de uit subvraag 1 gevonden fundamentele aspecten/principes van Business Rules?*
4. *Hoe ziet de nieuwe FCO-IM architectuur eruit na de uitbreiding met een Business Rules methode en wat betekent dit in de praktijk?*

¹ FCO-IM documenteert bijvoorbeeld wel hoe men tot beperkingsregels komt, maar andere soort Business Rules worden niet expliciet beheerd.

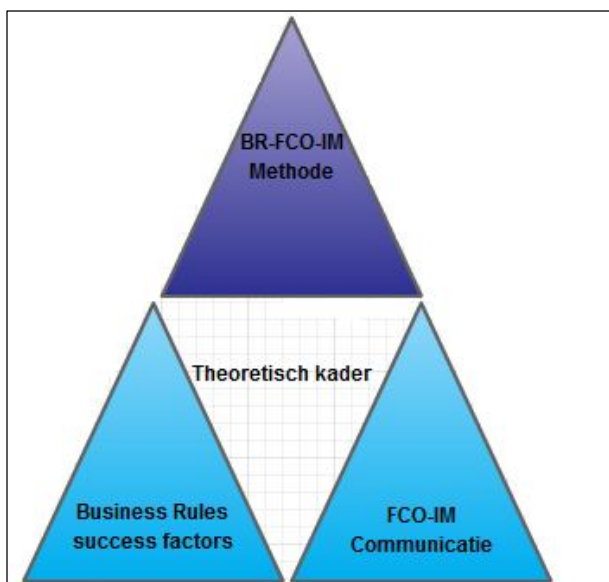
1.2 Methode

Mijn onderzoek bestaat uit 4 fasen. In fase 1 heb ik belangrijke bronnen van de Business Rules literatuur bestudeerd. Tijdens het bestuderen van deze bronnen ging ik op zoek naar de fundamentele aspecten die de doorslaggevende factors vormen bij alle Business Rules benaderingen. Het resultaat van deze fase is een aantal fundamentele en doorslaggevende aspecten, waarmee ik rekening moet houden tijdens het ontwerpen van de Business Rules Methode voor FCO-IM.

In de tweede fase heb ik FCO-IM bestudeerd, met de vraag hoe ik de communicatie aspect van FCO-IM optimaal kan benutten als een basis voor mijn Business Rules methode. Verder heb ik naar strategische plaatsen gezocht binnen FCO-IM die ik kan gebruiken om mijn Business Rules methode in de FCO-IM processen te integreren.

Op basis van fase 1 en 2 (als richtlijnen) heb ik een theoretisch kader gedefinieerd voor de Business Rules methode. Bovendien heb ik in de derde fase een plan gemaakt voor de implementatie van de methode. Alle relevante FCO-IM processen werden bestudeerd en op basis daarvan de processen van de Business Rules methode gedefinieerd.

In de vierde fase werd het plan(uit fase 3) uitgevoerd en het theoretisch kader getest. Op basis van alle andere fasen is dus een Business Rules methode voor FCO-IM ontstaan. De methode heb ik getest door middel van een casus uit de FCO-IM literatuur. Alle belangrijke aspecten op het gebied van Business Rules zijn aan bod gekomen. Complexere regels kon ik niet met de voorbeeldcasus behandelen, daarom heb ik een aantal hoofdstukken toegevoegd die dit soort regels behandelt.



Het resultaat van dit onderzoek " Een Business Rules methode voor FCO-IM" heeft als basis de eerste drie fasen van het onderzoek. In figuur 1 ziet u een piramide diagram bestaande uit de bouwstenen van de Business Rules methode voor FCO-IM. De onderste driehoeken representeren de eerste drie fasen van het onderzoek en de bovenste driehoek representeert het resultaat. In de komende hoofdstukken worden de verschillende fasen nader toegelicht.

Figuur 1: De bouwstenen voor de nieuwe Business Rules methode

De fasen van dit onderzoek beantwoorden tevens de subonderzoeksvragen en het resultaat van deze fasen ervan is het antwoord op iedere subvraag. In hoofdstuk worden de subresultaten en het totaalresultaat besproken.



1.3 Relevantie

Er is veel onderzoek gedaan op het gebied van Business Rules en semantiek. Als we gaan kijken naar een aantal bekende benaderingen zoals SBVR¹ (Semantics of Business Vocabulary and Business Rules) en The Business Rules Approach van de BRG² (Business Rules Group), dan zien we dat het meer over semantiek en abstracte benaderingen dan methodiek gaat. SBVR bevat een woordenboek dat men kan gebruiken bij het specificeren van Business Rules, maar hoe men het implementeert is niet het onderwerp van SBVR. De standaard geeft wel een aantal voorbeelden van mogelijke implementaties, maar het blijft een abstracte benadering dat men kan gebruiken als richtlijn voor Business Rules.

Volgens de Business Rules Approach moeten Business Rules apart worden beheerd, zowel in de logische als (meestal ook) fysieke zin. Het apart beheren van regels levert efficiëntie, integriteit en eenduidigheid van regels op [Ross 03].

Verder hebben we RuleSpeak, een van de belangrijkste spelers op het gebied van Business Rules. Rulespeak is geen taal, maar een verzameling praktische richtlijnen voor het verwoorden van Business Rules [Spre 09]. In tegenstelling tot SBVR is Rulespeak meer praktijkgericht. Hoewel de laatste versie van RuleSpeak volledig compatible is met SBVR, blijft RuleSpeak een praktischere oplossing dan SBVR.

Er bestaat ook een Business Rules benadering dat zich baseert op een modelleer methode, namelijk Business Rules verbalisatie voor de Object- Role Modelling (ORM) [Halp 98,02]. Business Rules kunnen worden gespecificeerd in ORM met zowel een grafische als een textuele taal. Verschillende beperkingen worden geverbaliseerd met deze oplossing [Halp 03 t/m Halp 05].

Het resultaat van dit onderzoek is een nieuwe methode op het gebied van Business Rules en communicatie- georiënteerde informatiemodellering. Bij FCO-IM heeft men al nagedacht over het communicatieaspect bij modelleren. Business Rules hebben veel te maken met communicatie, daarom zou FCO-IM zeer geschikt zijn als een experiment- techniek op dit gebied. Het resultaat van dit onderzoek draagt bij aan het verbeteren van de communicatie tussen technische en niet- technische experts. Bovendien zorgt de nieuwe methode ervoor dat de tekortkomingen van FCO-IM op het gebied van Business Rules weg worden gewerkt, en dit zorgt ervoor dat het gehele FCO-IM modelleerproces wordt verbeterd.

Met slechts kleine aanpassingen in de hoofdprocessen van FCO-IM kunnen we een praktische Business Rules methode aan toevoegen. Ik moet eerst wel een uitgebreide analyse maken van FCO-IM en van verschillende soorten Business Rules benaderingen om ervoor te zorgen dat ik Business Rules op het juiste moment bij het juiste FCO-IM proces toevoeg.

¹ SBVR: Semantics of Business Vocabulary and Business Rules is een standaard van de Object Management Group (OMG) voor het beschrijven van complexe business entiteiten.

² BRG: Een groep die zich onder andere bezig houdt met het standaardiseren van Business Rules.



1.4 Wat zal het resultaat zijn van dit onderzoek?

In het volgende hoofdstuk (hoofdstuk 2) onderzoek ik welke fundamentele aspecten belangrijk zijn bij het ontwikkelen van een Business Rules methode. Eerst onderzoek ik wat een Business Rule precies betekent, daarna worden verschillende benaderingen besproken. Het resultaat van hoofdstuk 2 is een aantal aanbevelingen en principes voor een Business Rules methode. In hoofdstuk 3 maak ik een theoretisch kader voor de te ontwikkelen Business Rules methode voor FCO-IM. Verder wordt in hoofdstuk 3 het FCO-IM architectuur onderzocht, een gedetailleerd plan voor de nieuwe methode gedefinieerd en een aantal keuzes gemaakt voor een bepaalde Business Rules aanpak. In hoofdstuk 4 en 5 wordt het in hoofdstuk 3 gedefinieerde plan en kader uitgevoerd. Het zesde en laatste hoofdstuk bevat de conclusie en het resultaat van mijn onderzoek.



Hoofdstuk 2

Business Rules als een benadering

Business Rules is een nieuwe technologie die veel positieve invloed heeft op de IT- wereld. Een Business Rule kan formeel, informeel, geschreven of ongeschreven zijn, maar het documenteren en bewaren van de integriteit van Business Rules is een zeer waardevol product.

Een belangrijke Business Rules project was in november 1993 georganiseerd om een benadering te formaliseren voor het identificeren en uitdrukken van de regels die de structuur van een onderneming beschrijven en controleren. Informatiesysteem analisten beschrijven een onderneming vaak op basis van de structuur van data en processen die een onderneming uitvoert. De regels waaronder de onderneming functioneert worden vaak vergeten of in de beste gevallen gezien als informele regels. Andere regels worden wel gedocumenteerd, maar pas op het moment dat men het ontwerp in programmeercode gaat zetten. Verder zien we vaak dat regels die direct te maken hebben met de bedrijfsprocessen vrij veel gedocumenteerd worden, terwijl andere regels nauwelijks of helemaal niet worden vastgelegd [Busi 10].

De Business Rules Group is bijvoorbeeld een initiatiefnemer op dit gebied en probeert het gat te dichten tussen wel en niet beheerde Business Rules. Als de taak definiëren van Business Rules beter wordt begrepen, dan kunnen tools en technieken ontwikkeld worden die deze taak ondersteunen. Zo kunnen bijvoorbeeld technieken ontwikkeld worden voor het definiëren van regels op een formele manier, met tools die vervolgens de gedefinieerde regels bij wijze van spreken met een klik op een knop het geheel naar programmeercode omzet of een andere implementatie- construct.

In dit hoofdstuk probeer ik Business Rules te begrijpen. Waarom hebben Business Rules een positieve invloed op de IT- processen? Hoe ondersteunen Business Rules het modelleer proces? En welke aspecten zijn belangrijk bij het integreren van Business Rules binnen een willekeurige modelleertaal? Door de beschikbare literatuur te raadplegen kan ik essentiële aspecten van Business Rules vastleggen, zodat ik tijdens het ontwerpen van een concept methode voor FCO-IM daar rekening mee kan houden.

2.1 Wat is een Business Rule?

Er bestaat geen universele betekenis voor een Business Rule. Er bestaan wel definities voor verschillende perspectieven. Als we naar de definities van de BRG¹ (Business Rules Group) kijken, dan vinden we twee definities, namelijk de Business definitie en de informatiesysteem perspectief definitie.

Volgens de Business Rules Group is een Business Rule volgens het Business perspectief een richtlijn dat aangeeft dat een obligatie bestaat binnen een bepaalde activiteit of sfeer.

¹ BRG: Een groep die zich onder andere bezig houdt met het standaardiseren van Business Rules.



"Een Business Rule is een richtlijn dat er een obligatie bestaat betreffende beheer, actie, uitvoering, of procedure binnen een bepaalde activiteit of sfeer.

Twee belangrijke karakteristieken van een Business Rule zijn:

- Er bestaat een expliciete motivatie voor.
- Het moet handhaving regeling hebben die aangeeft wat de consequenties zijn indien een regel wordt gebroken.

"[Busi 10].

Vanuit het informatiesysteem perspectief ziet de Business Rules Group een Business Rule als een statement dat een aspect van de Business definieert of beperkt.

"..een Business Rule is een statement dat een aspect van de Business definieert of beperkt. Het is bestemd voor het verklaren van de Business structuur of het controleren of beïnvloeden van het gedrag van de Business. "[Busi 10]

Verder gebruikt bijvoorbeeld SBVR¹ een eigen definitie voor een Business Rule:

Citaat:

"Business Rule: regel die onder Business jurisdictie valt." [Edit 06].

Source	Definition	Comments
Daniel S. Appleton, "Business Rules: The Missing Link," <i>Datamation</i> , October 15, 1984, pp. 145-150.	"... [A]n explicit statement of a constraint that exists within a business's ontology." [p. 146]	This article represents the earliest known published use of the term 'business rule'. Appleton's use of <i>ontology</i> seems prescient given the growing use of this term in the industry, especially concerning rules.
Ronald G. Ross, <i>Entity Modeling: Techniques and Application</i> , Database Research Group, Inc., 1987.	"... [S]pecific rules (or business policies) that govern ... behavior [of the enterprise] and distinguish it from others.... [T]hese rules govern changes in the status [state] of the enterprise." [p. 102]	Includes an early attempt to capture and categorize business rules declaratively based on data models.
Ronald G. Ross, <i>The Business Rule Book</i> (First Edition), Business Rule Solutions, LLC., 1994.	"... [A] discrete operational business policy or practice. A business rule may be considered a user requirement that is expressed in non-procedural and non-technical form (usually textual statements).... A business rule represents a statement about business behavior." [p. 496]	The major contribution of this voluminous work (and the Second Edition in 1997) was to compile and categorize 500+ business rule examples, illustrating and defining the scope of the problem domain, and identifying core categories and patterns of business rules.
"Defining Business Rules ~ What Are They Really?" (formerly known as the "GUIDE Business Rules Project Report," 1995), edited by David C. Hay and Keri Anderson Healy, Business Rules Group, (Third Edition.), July 2000.	"... [A] statement that defines or constrains some aspect of the business ... [which is] intended to assert business structure, or to control or influence the behavior of the business. [A business rule] cannot be broken down or decomposed further into more detailed business rules.... [I]f reduced any further, there would be loss of important information about the business." [pp. 4-5]	Commonly cited as the seminal paper for business rules. Refer to Section 3. Available at
Ronald G. Ross, <i>The Business Rule Book</i> (Second Edition), Business Rule Solutions, LLC., 1997.	"A term, fact (type) or rule, representing a predicate." [p. 380]	Available via

Figuur 2: Een aantal Business Rule definitie. [Edit 06]

We zien dat de definitie van een Business Rule afhangt van het perspectief waarin het wordt bekeken. In figuur 2 ziet u een lijst met verschillende definities voor Business Rules uit verschillende bronnen [Edit 06].

¹ SBVR: Semantics of Business Vocabulary and Business Rules is een standaard van de Object Management Group (OMG) voor het beschrijven van complexe business entiteiten.



Voor de Business Rules methode voor FCO-IM is de communicatieperspectief heel erg belangrijk. Over het algemeen kunnen we zeggen dat Business Rules door de Business domein experts gevalideerd moeten worden, en daarom gespecificeerd moeten worden door een taal die de Business domein experts kunnen begrijpen. Het maakt voor mijn onderzoek niet veel uit welke definitie ik ga volgen. Mijn voorkeur gaat toch naar de definitie van SBVR, omdat het kort, veelomvattend en krachtig is.

2.2 Business Rules stromingen

In deze paragraaf onderzoek ik een aantal belangrijke Business Rules stromingen. Ik ga vooral kijken naar wat een bepaalde stroming uniek maakt en waar het staat ten opzichte van de fundamentele aspecten van Business Rules. Verder worden een aantal belangrijke producten van die stromingen besproken.

2.2.1 De Business Rules Group

Systeemanalisten konden allang een organisatie in termen van de datastructuren en functies die de organisatie gebruikt beschrijven, maar ze neigden naar het verwaarlozen van de beperkingsregels waaronder de organisatie functioneert. Vaak worden deze pas behandeld op het moment dat de beperkingsregels in programmacode geïntegreerd moeten worden. [Busi 00]

In 1993 is een project genaamd "De Business Rule Project" gestart. De Business Rules Project had als doel het behandelen van deze verwaarloosde regels. Ze hoopten dat, als de taak van het definiëren van Business Rules beter wordt begrepen, dat dan technieken en tools ontwikkeld konden worden die het gehele ontwikkelproces ondersteunen door het gat op het gebied van Business Rules te dichten. Technieken kunnen bijvoorbeeld formele methoden zijn voor het beschrijven van regels, met tools die dat formalisme vertaalt in programmacode of een andere implementatie. [Busi 00]

In 1995 is een rapport gepubliceerd, genaamd "*Defining Business Rules ~ What Are They Really*". In dat rapport werd een metamodel van Business Rules geïntroduceerd. Dat model werd vanuit het logische systeem perspectief geproduceerd. De Business Rules Project was georganiseerd met vier specifieke doelen [Busi 00] [Edit 06]:

- Het definiëren en beschrijven van Business Rules en geassocieerde concepten. Daarmee kan bepaald worden wat een Business Rule is.
- Het definiëren van een conceptueel model van Business Rules om het mogelijk te maken Business Rules uit te drukken in termen van informatiesystemen.
- Reverse engineering van Business Rules uit bestaande systemen mogelijk maken.



- Het mogelijk maken om nieuwe systemen te ontwerpen op basis van formele definities van Business Rules.

De eerste twee doelen zijn in het rapport gepresenteerd. De laatste twee zijn niet behandeld, maar de discussie rondom deze onderwerpen opende de deuren voor mogelijke onderzoeken op dat gebied. De concepten uit dat rapport zijn zo belangrijk, dat in bijna alle literatuur over Business Rules ernaar wordt verwezen. Meestal wordt naar de volgende mantra verwezen:

"Rules build on facts, facts build on concepts as expressed by terms. "

Deze mantra is tevens een kern idee geworden bij SBVR (Semantics of Business Vocabulary and Business Rules), zoals we dit verder in dit hoofdstuk zullen zien.

De Business Rules Manifest

De grondbeginselen van onafhankelijke regels van de Business Rules Approach zijn samengevat gepresenteerd door de Business Rules Group in een Business Rules Manifest. Het document is in verschillende talen vertaald, hieronder (figuur 3) ziet u een aantal interessante artikelen in het Nederlands.

<p>Artikel 1. Primaire requirements, geen secundaire</p> <p>1.1 Regels zijn een volwaardige speler in de wereld van requirements.</p> <p>1.2 Regels zijn essentieel voor, en een specifiek onderdeel van, bedrijfsmodellen en technologische modellen.</p> <p>Artikel 2. Gescheiden van processen, niet verborgen in processen</p> <p>2.1 Regels zijn expliciete beperkingen op gedragingen en/of geven richting aan gedrag.</p> <p>2.2 Regels zijn geen processen noch procedures en behoren hier ook niet in opgenomen te worden.</p> <p>2.3 De toepassing van regels overstijgt de context van processen en procedures. Er dient sprake te zijn van één samenhangende verzameling regels, die eenduidig te handhaven is over alle relevante domeinen van een bedrijfsactiviteit.</p> <p>Artikel 3. Uitdrukkelijk bedoelde kennis, geen bijproduct</p> <p>3.1 Regels bouwen voort op feiten, en feiten op concepten zoals uitgedrukt door termen.</p>	<p>Artikel 4. Declaratief, niet procedureel</p> <p>4.1 Regels moeten declaratief weergegeven worden als zinnen in natuurlijke taal, bestemd voor de business.</p> <p>4.2 Als iets niet uitgedrukt kan worden is het geen regel.</p> <p>4.3 Een verzameling regels is enkel declaratief indien er geen impliciete volgorde verondersteld wordt in de verzameling.</p> <p>4.4 Een regel die niet uitgedrukt kan worden door alleen gebruik te maken van termen en feiten doet aannames over de wijze waarop de regel toegepast wordt.</p> <p>4.5 Een regel en de wijze waarop een regel wordt gehandhaafd zijn twee onderscheiden dingen.</p> <p>4.6 Regels moeten onafhankelijk gedefinieerd worden van de verantwoordelijkheid over het wie, waar, wanneer of hoe van de handhaving van de regels.</p> <p>4.7 Uitzonderingen op regels worden uitgedrukt door nieuwe regels.</p> <p>Artikel 5. Heldere formulering, niet ad hoc</p>
--	---

Figuur 3: Een aantal artikelen uit de Business Rules Manifest [Busi 03].



Tijdens het ontwikkelen van een Business Rules methode voor FCO-IM kan ik met bovenstaande regels zoveel mogelijk rekening houden, zodat de oplossing binnen het kader van de Business Rules principes blijft. Binnen SBVR zijn een aantal van deze regels ook genoemd, daarmee laat SBVR zien dat de hoofdgedachten van SBVR gebaseerd zijn op de kernconcepten van de Business Rules Group. Verder in dit hoofdstuk wordt de relatie tussen SBVR en de Business Rules Approach nader toegelicht.

2.2.2 Semantics of Business Vocabulary and Business Rules

In januari 2008 introduceerde de Object Management Group (OMG¹) de "Semantics of Business Vocabulary and Business Rules". Het is een uitgebreid standaard geworden met meer dan 400 pagina's aan specificaties en uitleg. Deze standaard is een heel belangrijke stap in de Business Rules wereld, omdat het Business Rules voor het eerst standaardiseert. Dit zorgt ervoor dat niet alleen mensen binnen een organisatie Business Rules begrijpen, maar de hele wereld. Met behulp van de samenvattingen van de Business Rules community zal ik proberen om de belangrijkste aspecten van SBVR toe te lichten.

Volgens de Business Rules community [BRCCom 05] begint een begrip voor de "Semantics of Business Vocabulary and Business Rules " met het begrijpen van de drie elementen van de titel, namelijk Semantics, Business Vocabulary, en Business Rules. Met de onderstaande introducerende rubriek, legt de Business Rules Community [BRCCom 05] uit wat deze drie kernelementen in de SBVR benadering betekenen.

Wat is semantiek?

Semantiek is "de betekenis of relatie van betekenissen van een signaal of een set van signalen". In SBVR zijn signalen niet alleen tekst, maar kunnen verschillende vormen nemen zoals: woorden, uitdrukkingen, codes, nummers, beelden, geluiden etc. Verder bevat SBVR twee gespecialiseerde woordenboeken:

1. De SBVR "Vocabulary for Describing Business Vocabularies ", behandelt allerlei soorten termen en betekenissen(anders dan betekenissen van Business Rules).
2. De SBVR "Vocabulary for Describing Business Rules ", behandelt de specificatie van de betekenis van Business Rules, en bouwt op de "Vocabulary for Describing Business Vocabularies."

De twee zijn gescheiden, zodat de "Vocabulary for Describing Business Vocabularies" onafhankelijk gebruikt kan worden, bijvoorbeeld als een basis voor woordenboeken, voor Business processen of organisatorische rollen.

¹De Object Management Group is een organisatie die opgericht was in 1989 en die zich focust op de ontwikkeling van standaarden.



Wat is een Business Woordenboek?

Een Business Woordenboek bevat alle gespecialiseerde termen en definities van een concept die een gegeven organisatie of een gemeenschap gebruikt in hun spraak en geschrift op het gebied van Business. De SBVR "Vocabulary for Describing Business Vocabularies" is gebaseerd op de volgende ISO terminologie standaarden:

- ISO 1087-1 (2000) "Terminology work — Vocabulary — Theory and application"
- ISO 704 (2000) "Terminology work — Principles and methods"
- ISO 860 (1996) "Terminology work — Harmonization of concepts and terms"

Deze standaarden worden decennia lang gebruikt voor meertalige woordenboeken. SBVR is het resultaat van de integratie van deze standaarden, formele logica, linguïstiek, en praktische ervaring van SBVR teamleden. Er bestaan extra ISO standaarden voor het representeren van basis concepten zoals landennamen en codes (ISO/IEC 3166), datums en tijden (ISO/IEC 8601), valuta codes (ISO/IEC 4217) en adressen (ISO/IEC 11180). Hoewel deze aangenomen lijken te worden door woordenboeken van SBVR, zijn ze toch niet ingenomen in de eerste versie van de standaard.

Regels en Formele Logica

Een bijkomend (en niet minder belangrijk) gedeelte in de SBVR standaard is consistentie met formele logica. Belangrijke experts op dit gebied hebben aanbevolen obligatie en noodzaak te behandelen binnen de interpretatie van regels in SBVR.

Daardoor, is een 'regel' in SBVR een "propositie dat een claim is van obligatie of noodzaak". De twee fundamentele categorieën van regels zijn:

1. **Behavioral Rules (obligatie)**, ook wel bekend als 'operatieve regels'.

Deze zijn regels die het gedrag van een Business activiteit sturen. In vergelijking met structurele regels, zijn operatieve regels degenen die direct geschonden kunnen worden door de mensen die betrokken zijn bij de Business.

2. **Definitional Rules (noodzakelijkheid)**, ook bekend als 'gestructureerde regels'.

Deze regels gaan over hoe de Business omgaat met (structuur) de dingen waarmee ze te maken hebben. Structurele regels ondersteunen definities. Bijvoorbeeld:

Noodzaak: een klant heeft ten minste een van de volgende punten:

- Een huurreservering,
- Een bestaande huurreservering,
- Een huur afgerond in de afgelopen 5 jaar.



Regels, feittypen, en concepten uitgedrukt met termen

Informeel gezien kan een feittype beschouwd worden als een associatie tussen twee of meer concepten. Bijvoorbeeld, *'rental car is located at branch'*. In SBVR zijn regels altijd geconstrueerd door het toepassen van noodzakelijkheid of obligatie bij feittypen. Bijvoorbeeld, de regel *'A rental must not have more than three additional drivers'*

is gebaseerd op de feittype *'rental has additional driver'*.

SBVR begrijpt daardoor een kern principe van de Business Rules benadering op de Business niveau van de mantra *"Business rules build on fact types, and fact types build on concepts as expressed by terms."*

Een belangrijke consequentie van de SBVR benadering in deze kwestie is dat concepten (inclusief feittypen) worden afgescheiden van regels. Dit ontwerp maakt het voor SBVR mogelijk om concepten optioneel te laten gebruiken voor het bouwen van Business woordenboeken.

Uitvoerbaar versus automatiseerbaar

Alle Business Rules moeten uitvoerbaar zijn. Dit betekent dat een persoon die iets weet over een Business Rule een relevante situatie kan observeren(inclusief zijn of haar gedrag) en direct beslissen of de Business aan de regel voldoet. Dit veronderstelt natuurlijk dat de Business woordenboek waarop de regel is gebaseerd op de juiste manier is samengesteld, en beschikbaar wordt gesteld op een passende manier. Dit laat de essentiële rol van Business woordenboeken zien in het ondersteunen van Business Rules.

Dat Business Rules uitvoerbaar zijn betekent niet dat ze altijd automatiseerbaar zijn. Veel Business Rules, vooral behavioral Business Rules zijn niet uitvoerbaar in IT systemen. Neem bijvoorbeeld de onderstaande obligatie als voorbeeld:

"A customer who appears intoxicated or drugged must not be given possession of a rental car. "

SBVR focust alleen op regels vanuit de Business perspectief, ongeacht de automatiseerbaarheid van die regels. Het is dus belangrijk om bij het definiëren van een transformatie vanuit een Business model naar een PIM (Platform Independent Model) daarmee rekening te houden. De niet uitvoerbare Business Rules moeten geïmplementeerd worden als gebruikersactiviteit, ondersteund door procedures of regelboeken.

SBVR en de kern concepten van Business Rules

Volgens SBVR [OMG 08] gaat de standaard als volgt om met de kern concepten van Business Rules.

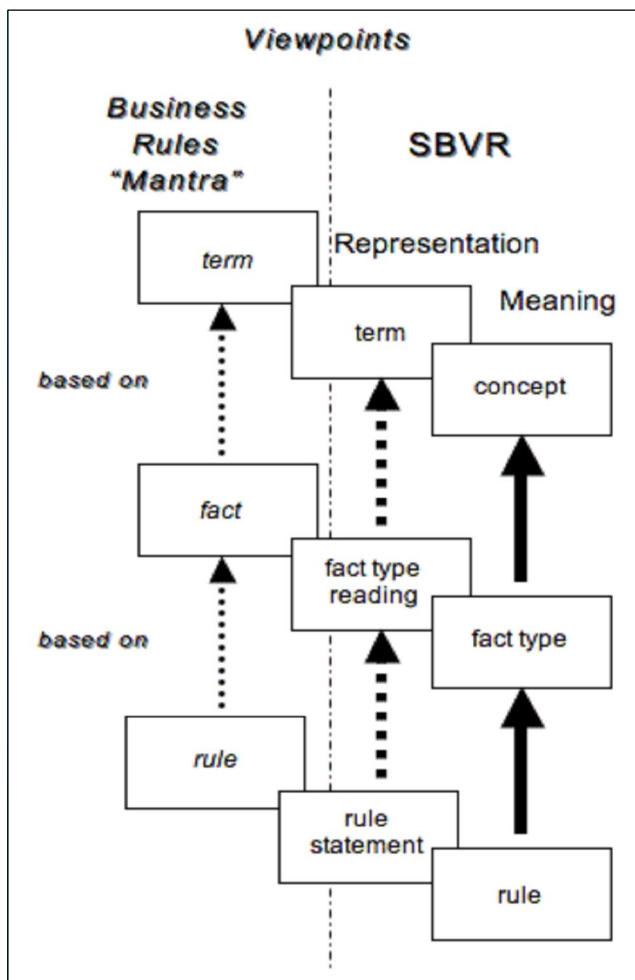
Een kern idee van Business Rules, dat officieel ondersteund wordt door SBVR is de volgende uit het manifest:

"Rules build on facts, and facts build on concepts as expressed by terms. Terms express Business concepts; facts make assertions about these concepts; rules constrain and support these facts."

Dit kern idee komt uit de BRG artikel van 1995 ([Busi 00], is een revisie). Het idee is ook onder de naam "The Business Rules mantra" bekend, meestal samengevat als

"Rules are based on facts, and facts are based on terms."

Figuur 4 laat een overzicht zien van hoe SBVR de "mantra" ondersteunt. Hierbij is scheiding tussen standpunten belangrijk.



Business Rule "Mantra". Een benadering dat het uitleggen simplificeert voor Business mensen en anderen die nieuw zijn met de benadering.

Representation(in SBVR terminologie). De SBVR concepten die de woorden classificeren die mensen gebruiken bij het uitdrukken van hun woordenschat en regels.

Meaning(in SBVR terminologie). De SBVR concepten die de onderliggende betekenis van woorden classificeren die mensen gebruiken bij het uitdrukken van hen woordenschat en regels.

Figuur 4: Hoe SBVR de Business Rules "Mantra" ondersteunt[OMG 08, p. 234].

2.2.3 De ORM notatie voor het verbaliseren van feiten en Business Rules

Dit gedeelte introduceert een andere benadering, dat gebaseerd is op de Object-Role Modeling (ORM¹) [Halp 98]. Deze benadering is heel uitgebreid, maar ik zal alleen de belangrijkste aspecten noemen. Voor een gedetailleerde discussie kunt u de referentie [Halp 03a t/m Halp 05] raadplegen.

Business Rules kunnen op verschillende manieren geïmplementeerd worden, maar eerst moeten ze gedefinieerd worden op het conceptueel niveau door middel van een taal die met gemak begrepen wordt door Business domeinexperts. Business Rules kunnen in ORM gespecificeerd worden met grafische of tekstuele talen. Ik zal focussen op het verbaliseren van Business Rules door middel van de tekstuele taal van ORM, voor andere talen of conventies raadpleegt u de referenties [Halp 03a t/m Halp 05].

Criteria voor Business Rule verbalisatie in ORM

De uitleg is een samengevatte vertaling van [OMG 08, p. 371] dat gebaseerd is op [Halp 03a t/m Halp 05].

Statische Business Rules kunnen het beste toegepast worden op een feitmodel dat de feittypen gerelateerd aan de Business identificeert. Tabel 1 laat een aantal feittypen met ariteiten zien van 1 tot 4. Iedere feittype- rol correspondeert met een objectgat (hier weergegeven als "...") in het predicaat. Hier zijn predicaten weergegeven in mixfix notatie, dit maakt het mogelijk om object termen op iedere plaats in een zin te plaatsen. Predicaten met hogere ariteiten(quadernaire, etc) zijn ook mogelijk.

Feittype	Predicaat	Ariteit
Persoon rookt	...rookt	1(Unair)
Persoon is geboren in Land	...was geboren in...	2(Binair)
Persoon speelt Sport voor Land	...speelt...voor...	3(Ternair)
Persoon stelt Persoon voor aan Persoon op datum	...stelt...voor aan...op...	4(Quaternair)

Tabel 1: voorbeelden van feittypen van verschillende ariteiten[OMG 08, p. 371].

De ORM tekstuele taal voor het verbaliseren van feit instanties, feittypen, en Business Rules is gebaseerd op de volgende criteria:

- **Uitdrukkingskracht** – de taal kan een uitgebreid aantal Business Rules uitdrukken.

¹ ORM: een modelleermethode voor het ontwerpen van conceptuele datamodellen.



- **Duidelijkheid** – de regels zijn begrijpelijk voor niet- technische domein experts.
- **Flexibiliteit** – de taal ondersteunt direct predicaten van iedere ariteit.
- **Lokaliseerbaarheid** - de taalconstructie is uit te drukken in verschillende talen.
- **Formaliteit** – de regels zijn ondubbelzinnig, en idealiter uitvoerbaar.

Behalve haar grafische taal gebruikt ORM een tekstuele taal, dat zowel formeel als conceptueel is. Zo kan het voor zowel communicatie als validatie met domein experts gebruikt worden. Verder blijft het in dit geval uitvoerbaar. Belangrijke dimensies dat in ORM zijn gebruikt voor regel verbalisatie ziet u in tabel 2, samen met de mogelijke keuzes. Voor een gedetailleerde discussie van deze criteria, zie de referentie [OMG 08, p. 371-372].

Dimensie	Keuze
Vorm	Positief Negatief Standaard
Modaliteit	Aletisch Deontisch
Stijl	Relationeel Attribuut Gemixt
Context	Lokaal Gloobaal
Formaliteit	Informeel Semiformeel Formeel

Tabel 2: classificatie schema's voor regel- verbalisatie [OMG 08, p. 372].

De verbalisatietaal van ORM kan toegepast worden op alle mixfix predicaten van iedere ariteit. Verschillend van sommige andere benaderingen, laat ORM de verbalisatie van onderliggend feitmodel onveranderd (bijvoorbeeld, het meervoud van zelfstandige naamwoorden en gerelateerde uitdrukkingen). Iedere beperkingsregel heeft een geassocieerde modaliteit, bepaald door de logische modale operator, dat impliciet of expliciet functioneert als zijn hoofdoperator. In de praktijk is de modaliteit meestal aletisch of deontisch (zie tabel 3). Verder kan logische negatie gebruikt worden voor equivalentie (bijvoorbeeld, niet noodzakelijk \equiv mogelijk, niet verplicht \equiv toegestaan, niet toegestaan \equiv verboden).

Aletisch	Deontisch
Het is noodzakelijk dat	Het is verplicht dat
Het is mogelijk dat	Het is toegestaan dat
Het is onmogelijk dat	Het is verboden dat

Tabel 3: modaliteiten bij ORM.

In de SBVR standaard [OMG 08] zijn een aantal voorbeelden gegeven en op de referenties zijn complexere voorbeelden beschikbaar [Halp 03 t/m Halp 05].

2.2.4 De RuleSpeak Business Rules notatie

RuleSpeak is een verzameling praktische richtlijnen, ontwikkeld door de Business Rules Solutions (LLC) voor het verwoorden van bedrijfsregels [Spre 09, p.2]. RuleSpeak is tevens een van de notaties die OMG noemt in haar standaard(SBVR) [OMG 08, p343]. Hieronder(figuur 5) ziet u een aantal regels gespecificeerd met SBVR en de corresponderende RuleSpeak notatie.

1	Structural business rule	It is necessary that each rental has exactly one requested car group.
	RuleSpeak version	Each rental always has exactly one requested car group.
2	Operative business rule	It is obligatory that the rental duration of each rental is at most 90 rental days.
	RuleSpeak version	The rental duration of a rental must not be more than 90 rental days.
3	Operative business rule	It is obligatory that each driver of a rental is qualified.
	RuleSpeak version	A driver of a rental must be qualified.
4	Operative business rule	It is obligatory that the rental incurs a location penalty charge if the drop-off location of a rental is not the EU-Rent site that is base for the return branch of the rental.
	RuleSpeak version	A rental must incur a location penalty charge if the drop-off location of the rental is not the EU-Rent site that is base for the return branch of the rental.

Figuur 5: Een aantal regels gespecificeerd met de SBVR notatie en de corresponderende RuleSpeak notatie [OMG 08, p. 243].

U ziet dat het verschil tussen RuleSpeak en de SBVR structured English niet groot is, toch zijn er een aantal kleine verschillen. RuleSpeak bouwt op dezelfde uitdrukkingvormen van de SBVR Structured English [OMG 08, Annex C], met het klein verschil in sleutelwoorden die gebruikt worden voor de modale operaties in SBVR. In figuur 6 ziet u de verschillen.

Modal claim type	Statement form	SBVR Structured English keywords	RuleSpeak keywords
obligation formulation	'obligative statement' form	it is obligatory that p	r must s
obligation formulation embedding a logical negation	'prohibitive statement' form	it is prohibited that p	r must not s
	'restricted permission statement' form	it is permitted that p only if q	r may s only t
permissibility formulation	'unrestricted permission statement' form	it is permitted that p	r may s r need not s
necessity formulation	'necessity statement' form	it is necessary that p	r always s
necessity formulation embedding a logical negation	'impossibility statement' form	it is impossible that p	r never s
	'restricted possibility statement' form	it is possible that p only if q	r can s only t
possibility formulation	'unrestricted possibility statement' form	it is possible that p	r sometimes s r can s

Figuur 6: Een aantal regels gespecificeerd met de SBVR notatie en de corresponderende RuleSpeak notatie [OMG 08, p. 243].

Voorbeelden en een uitgebreide discussie zijn terug te vinden in de referentie [OMG 08, Annex F].

Concepten, definities, en regels in RuleSpeak

SBVR is erg flexibel met het ondersteunen van alternatieve praktijken die te maken hebben met regels en definities. Deze flexibiliteit wordt mogelijk gemaakt door de onderliggende logische formuleringen en hun onderbouwing in de formele logica.

Twee RuleSpeak kernactiviteiten met betrekking tot de definities zijn de volgende.

1. **"Essentie"** door de definitie. Een definitie moet altijd focussen op de essentie van een concept dat wil zeggen: op fundamentele betekenis dat niet verandert. Een dergelijke betekenis wordt zo natuurlijk mogelijk uitgedrukt. De vorm van het taalgebruik bij woordenboeken verdient de voorkeur.
2. **"Grenzen"** door de regels. Alle beperkingsregels moeten worden uitgedrukt als regels los van de definities. Dergelijke regels definiëren in het algemeen de 'randvoorwaarden' van een concept dat wil zeggen: wanneer iets wel of niet een



instantie is van het concept. Omdat specifieke grenzen voor een concept (bijvoorbeeld "gouden klant") door de tijd kunnen veranderen, moeten ze niet in definities ingebed worden. Een bijkomend voordeel, van cruciaal belang voor de communicatie tussen Business mensen is dat de onderliggende woordenschat zo compact en gericht mogelijk gehouden kan worden.

Ervaring in grootschalige projecten geeft aan dat deze fundamentele praktijken:

- Zorgen voor een goede zakelijke communicatie.
- Vriendelijke en zeer stabiele definities produceren.
- Zeer ondersteunend zijn bij complexe Business problemen met honderden of duizenden regels.

RuleSpeak kan daarom worden gekarakteriseerd als meer 'regel-achtig' dan andere benaderingen. RuleSpeak is zeer geschikt voor:

- Regels sneller vastleggen.
- Het gebruik van meer natuurlijke (minder formele) formulering van definities.

Deze kwesties zijn pragmatische bezorgdheid voor Business Rule projecten. Voor voorbeelden en meer discussie verwijs ik u naar de referenties [OMG 08, Annex F] [Spre 09].

2.3 Samenvatting

In dit hoofdstuk zijn een aantal belangrijke aspecten van Business Rules behandeld. Eerst heb ik een aantal definities voor een Business Rule naast elkaar gelegd en vergeleken. Daarna heb ik een aantal belangrijke benaderingen onderzocht.

De rol van de Business Rules Group [Busi 00] en de belangrijke producten van deze groep zijn besproken. Een van die producten is de Business Rules Manifest [Busi 03] (de grondbeginselen van onafhankelijke regels van de Business Rules Approach). Verder heb ik de OMG standaard SBVR [OMG 08] met details besproken. Ik heb ook onderzocht hoe SBVR omgaat met zaken als semantiek, Regels en Formele logica. Bovendien heb ik laten zien hoe SBVR de belangrijke Business Rules "mantra": "*Rules build on facts, facts build on concepts as expressed by terms.*" ondersteunt en of SBVR compatible is met de Business Rules Approach.

Een andere interessante benadering was de ORM notatie [Halp 03 t/m Halp 05] voor het verbaliseren van feiten en Business Rules. De criteria en mogelijkheden van deze aanpak zijn besproken. Tot slot heb ik de RuleSpeak benadering bestudeerd en vergeleken met SBVR.



2.4 Principes voor een goede Business Rules methode

De meest belangrijke principes voor een goede Business Rules benadering zijn de richtlijnen in de verschillende benaderingen. Deze zijn ook terug te vinden in de fundamentele aspecten die ertoe hebben geleid dat men bijvoorbeeld SBVR [OMG 08] ging ontwikkelen. Van de Business Rules mantra [Busi 00] [Edit 06] tot het manifest [Busi 03] en SBVR, al die resultaten zijn vol met principes. Hieronder geef ik een aantal van deze principes die belangrijk zijn voor het ontwerpen van een succesvolle Business Rules methode voor FCO-IM.

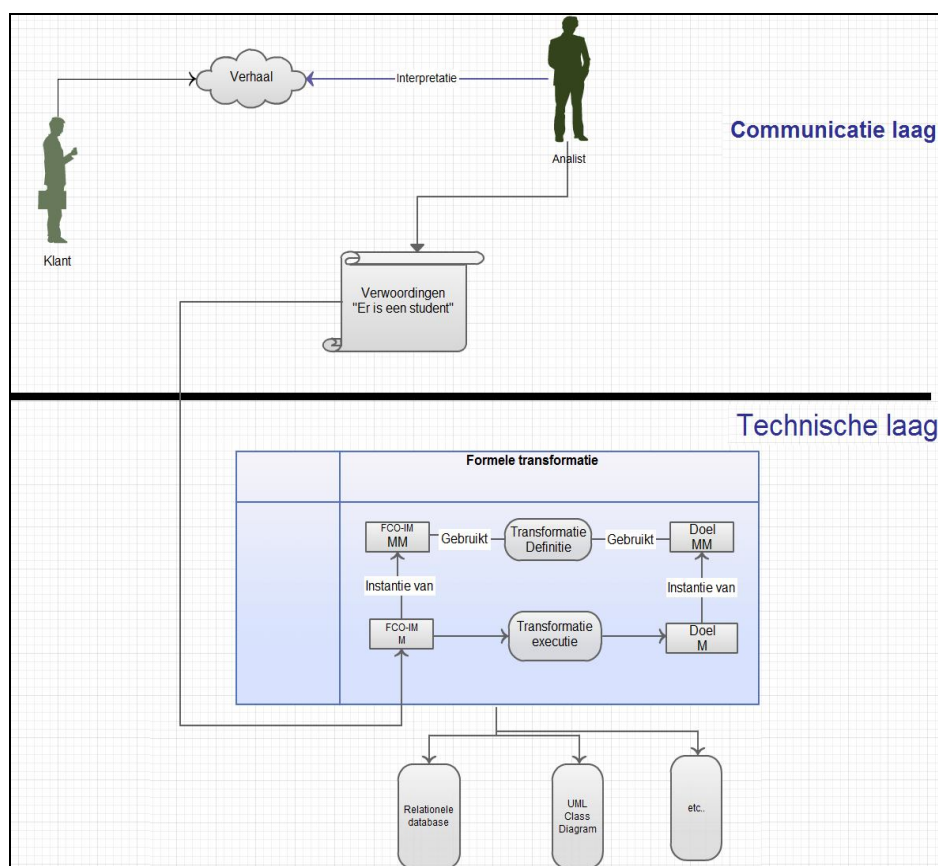
- De Business Rules mantra *"Rules build on facts, facts build on concepts as expressed by terms."*
- Artikelen uit het Business Rules manifest.
- Uitvoerbaarheid versus automatiseerbaarheid van regels. Hierbij is de rol van logica, modaliteiten en regelvormen heel belangrijk.
- Het criteria (of een deel daarvan) voor de ORM verbalisatie kan ook geschikt zijn voor FCO-IM.
- De RuleSpeak richtlijnen zijn vanuit een praktijkgerichte hoek gekomen en kunnen zeer geschikt zijn voor een Business Rules methode voor FCO-IM.

Hoofdstuk 3

FCO-IM architectuur en een kader voor de nieuwe methode

3.1 Het vaststellen van de eisen voor het informatiesysteem

Om een kader voor de nieuwe methode te definiëren ga ik eerst de FCO-IM architectuur bestuderen. Over het algemeen begint het FCO-IM modelleerproces met een klant die een behoefte heeft aan een informatiesysteem. Meestal gaat het om een nieuw systeem, maar het kan ook over een bestaand systeem gaan. De informatie-analist is iemand die het FCO-IM modelleer proces begeleidt, documenteert en beheert. Samen met de klant worden voorbeelddocumenten besproken, zodat de informatie-analist een beeld kan vormen van de behoefte van de klant.



Figuur 7: de FCO-IM architectuur

Het gehele proces is in figuur 7 geïllustreerd. Het FCO-IM modelleerproces is in twee lagen verdeeld, een communicatie en een technische laag. In de communicatie laag vindt het vaststellen van de eisen van de gebruiker plaats. In de technische laag vinden allerlei transformaties plaats om het model te automatiseren. De technische laag is gebaseerd op een



metamodel transformatie¹. In paragraaf 3.3 worden transformaties in FCO-IM nader toegelicht.

Over het algemeen zijn voorbeelddocumenten niet voldoende om een beeld te vormen over de situatie, daarom begint het FCO-IM modelleerproces eerst met de communicatie laag. De informatie- analist interviewt de domeinskundigen om een beter beeld te vormen over de situatie. Alle relevante antwoorden van de domeinskundige worden in een gecontroleerde natuurlijke taal verwoord. Deze verwoordingen worden later gevalideerd door de informatie- analist samen met de domeinskundige. Dit proces gaat door totdat de informatie alle eisen van de klant heeft vastgesteld.

3.2 Voorbereiding technische transformatie

Nu zijn alle eisen vastgesteld en gevalideerd, en in een gecontroleerde natuurlijke taal gedocumenteerd. Hier eindigt de rol van de klant en gaat de informatie- analist verder met de technische methoden die het model op allerlei punten valideren, testen en tot slot transformeren naar een doelmodel. Een dergelijke formele transformatie vindt plaats door de verwoordingen op basis van het FCO-IM metamodel te definiëren. Deze definitie resulteert in een valide model dat vervolgens getransformeerd kan worden naar een doelmodel. Een standaard transformatie wat veel in de literatuur van FCO-IM voorkomt is de transformatie van een FCO-IM model naar een relationele database model [Bake 02]. Een transformatie kan in principe ook naar een willekeurig doel model.

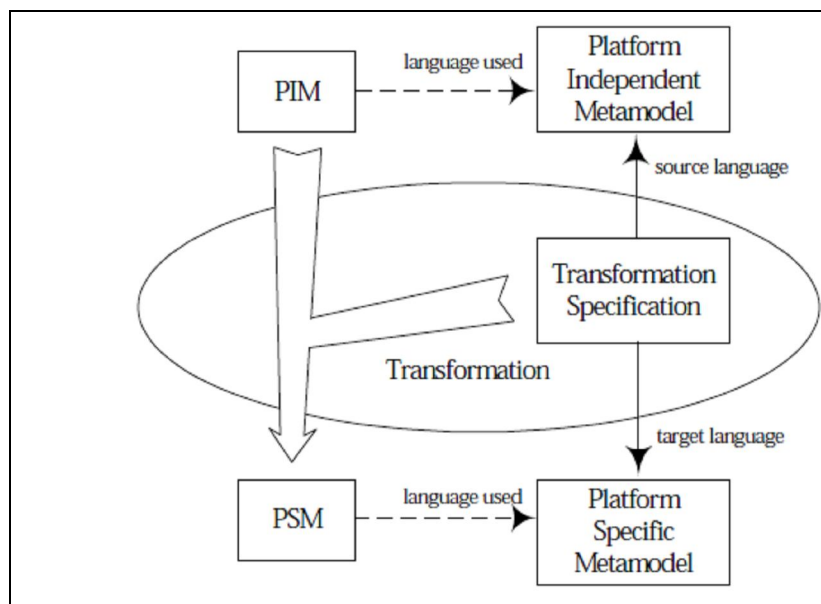
Tot slot vindt er een transformatie executie plaats op basis van het gegeven FCO-IM model, FCO-IM metamodel, doelmodel, doelmodel metalmodel en een transformatiedefinitie op basis van al die modellen. In figuur 7 ziet u hoe het transformatieproces wordt uitgevoerd. In het beschrijven van de transformatie ging ik uit van een metamodel transformatie, natuurlijk zijn andere transformatietechnieken ook mogelijk. Paragraaf 3.3 behandelt de transformaties binnen FCO-IM met meer details.

3.3 Model Transformatie en FCO-IM

Modeltransformatie is het proces dat een model converteert naar een ander model binnen hetzelfde systeem. Beide modellen zijn conform een metamodel[OMG 03]. Een transformatie kan exogenous of endogenous zijn. De eerste is van toepassing voor modellen waarbij het metamodel hetzelfde is en de tweede is voor de andere gevallen. Meerdere bron en doelmodellen kunnen ook getransformeerd worden. Het resultaat van een transformatie is ook een model [Klep 03].

Er bestaan een aantal benaderingen voor het transformeren van modellen. Een van de belangrijke benaderingen is metamodel transformatie. Figuur 8 illustreert de belangrijke processen en elementen van een metamodel transformatie.

¹ Modeltransformatie is het proces dat een model converteert naar een ander model binnen hetzelfde systeem.



Figuur 8: Metamodel Transformatie[OMG 03,p. 27].

Figuur 8 is redelijk suggestief. Eerst wordt er een model voorbereid door middel van een PIL (Platform Independent Language) dat gespecificeerd wordt door een metamodel. Vervolgens wordt er gekozen voor een bepaald platform. De specificatie van een transformatie voor dit platform is beschikbaar of wordt gemaakt. Tot slot vindt er mapping plaats van de PIM naar PSM (Platform Specific Model).

Dit is één voorbeeld van de mogelijkheden, er zijn andere benaderingen mogelijk zoals model Merging, Pattern Application, Marking, etc. Voor een uitgebreide discussie verwijs ik u naar de referentie [OMG 03,p. 26].

Transformaties zijn zeer nuttig en worden door FCO-IM gebruikt voor praktische redenen.

Modeltransformaties zijn voor een aantal redenen zeer nuttig:

- **Vorm van representatie data:**
Door middel van transformaties kunnen we data op verschillende manieren representeren (afhankelijk van de behoefte van de gebruiker). Een voorbeeld is het transformeren van gegevens uit een database in relevante informatie op websites.
- **Flexibiliteit**
Transformaties kunnen nuttig zijn bij het uitbreiden/fuseren van systemen. Door te werken met transformaties kunnen bestaande systemen worden geïntegreerd in nieuwe systemen of andersom. Verder zijn transformaties nuttig om bijvoorbeeld een programma die in bepaalde taal is geschreven naar een andere programmeertaal te transformeren.
- **Platformonafhankelijkheid**
Het is mogelijk om een bepaald model te transformeren naar een andere soort



model. Bijvoorbeeld een relationele database managementsysteem naar een UML ¹klasse diagram of andersom.

Verder kunnen transformaties worden gebruikt voor bijvoorbeeld communicatie doeleinden. Binnen FCO-IM zijn transformaties essentieel, omdat FCO-IM een praktijkgerichte methode is. Een formeel model moet uiteindelijk gepresenteerd worden in een vorm dat de gebruiker begrijpt. In de praktijk gebruikt FCO-IM de verwoordingen en IGD's(model diagrammen) als een visueel representatie en een formeel model. Om een praktisch representatie te geven, dient een dergelijk model echter getransformeerd te worden naar een implementatie- gericht model.

3.4 Algemeen kader voor de nieuwe methode

FCO-IM is zeer geschikt om uitgebreid te worden met Business Rules. Dit komt omdat het de volgende eigenschappen heeft:

- Volledig communicatie- georiënteerd;
- Gebruikt een gecontroleerde natuurlijke taal;
- Alle stappen binnen het modelleren proces worden gedocumenteerd;
- Een FCO-IM model wordt vrijwel altijd getransformeerd.

Het feit dat FCO-IM volledig communicatie- georiënteerd is maakt het mogelijk om ook over andere aspecten van het modellerenproces te discussiëren, bijvoorbeeld Business Rules. Verder het gebruik van een gecontroleerde natuurlijke taal is een voordeel op het gebied van Business Rules, omdat bij het definiëren van Business Rules altijd niet- technische experts worden betrokken. Deze experts kunnen de regels dan valideren, omdat de taal waarmee de regels zijn verwoord voor hen begrijpelijk is.

Verder wordt het modellerenproces door FCO-IM uitgebreid gedocumenteerd. Alle stappen van het modellerenproces worden in tussenstappen bewaard. De verwoordingen vormen de basis waarmee een model gegenereerd kan worden. De beperkingsregels worden op basis van interviews met de domeindeskundige(n) vastgesteld, en zijn daarom ook goed verwoord.

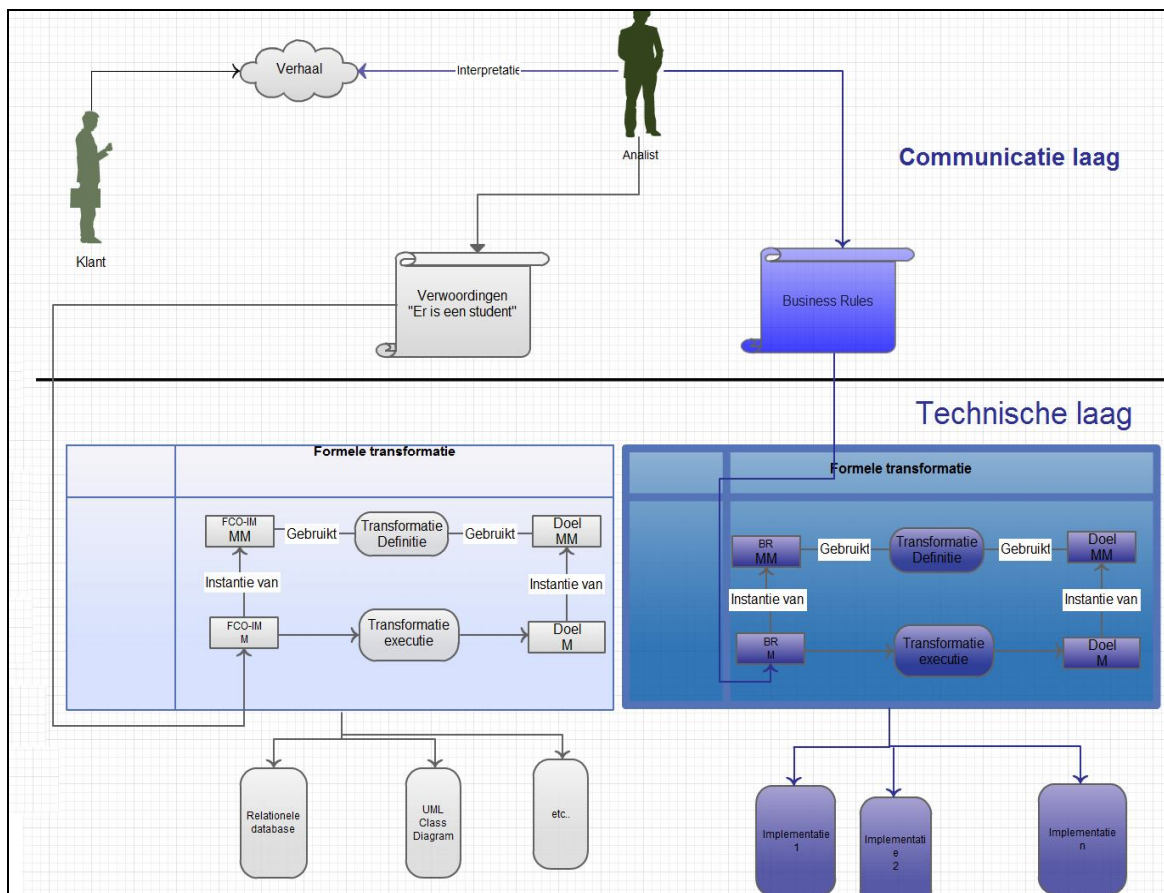
Het transformatieproces (van FCO-IM naar een doelmodel) wordt in een vroeg stadium van het FCO-IM modellerenproces voorbereid. Dit gebeurt door gebruik te maken van een gecontroleerde natuurlijke taal, daarom zal ik tijdens het ontwerpen van de Business Rules methode voor FCO-IM rekening houden met de volgende punten:

- Processen van de nieuwe methode moeten zoveel mogelijk ingebed worden in de FCO-IM modellerenprocessen,
- De Business Rules zouden ook getransformeerd kunnen worden.

¹ UML: Unified Modeling Language is een gestandaardiseerde modelleren taal voor software ontwikkeling.

- Het transformatieproces van de Business Rules moet op dezelfde manier als bij FCO-IM modellen gebeuren.

Mijn doel is niet om een transformatiedefinitie met de gevonden Business Rules uit te voeren, maar waar ik naar streef is het vastleggen van de Business Rules volgens een goed bedachte methode. Ik houd wel rekening met de hierboven genoemde punten, zodat eventuele uitbreidingen mogelijk blijven. In figuur 9 heb ik de bestaande FCO-IM architectuur uitgebreid met mijn Business Rules methode. De twee methoden staan naast elkaar op zowel de technische als de communicatie laag. Hiermee probeer ik duidelijk te maken dat de twee methoden dezelfde fundamentele aspecten volgen.



Figuur 9: FCO-IM architectuur uitgebreid met Business Rules.

De FCO-IM modelleerproces bestaat globaal uit de volgende processen [Bake 02]:

- **Feiten elicitering – communicatie laag uit figuur 9**

In dit proces vindt het vaststellen van de vereisten plaats. Voorbeelddocumenten worden geanalyseerd, domeinexperten worden geïnterviewd en op basis hiervan ontstaat een verzameling eisen en feiten. Deze worden verwoord door middel van een gecontroleerde natuurlijke taal. Met deze kennis wordt een IGD¹ (informatiegrammatica diagram) getekend, zodat de informatie-analist over concepten kan praten en deze laten valideren door de domeinexperte.

¹ Een informatiegrammaticadiagram (IGD) is een visuele weergave van een model in FCO-IM.



- **Beperkingsregels bepalen- communicatie laag uit figuur 9**

Op de gevonden feiten en concepten kunnen beperkingen gelden, daarom bespreekt de informatie- analist de beperkingen samen met de domeindeskundige en worden zo de beperkingsregels vastgesteld.

- **Afleiden Relationeel schema- technische laag uit figuur 9**

Het afleiden van een relationeel schema gebeurt door drie transformaties op het elementaire IGD(informatiegrammatica diagram) uit te voeren: groeperen, lexicaliseren en reduceren. Voor meer informatie over deze transformaties raadpleegt u de referentie [Bake 02, p.117].

Deze processen zijn de relevante processen voor de Business Rules benadering. FCO-IM gebruikt een uitgebreidere set van processen. De volledige processenlijst is te vinden in de referentie [Bake 02, blz.261-262].

De verwoordingen en beperkingsregels met de bijbehorende documentatie zijn het resultaat van de communicatielaag en worden gebruikt als input voor de technische laag uit figuur 9. In de technische laag vinden allerlei transformaties plaats.

Voor de Business Rules methode geldt hetzelfde. In het komende hoofdstuk zal ik een aantal processen introduceren voor de Business Rules methode voor FCO-IM. Deze processen zullen conform figuur 9 functioneren. Voor de FCO-IM processen hierboven zullen dus corresponderende Business Rules processen komen. Het resultaat van deze Business Rules processen uit de communicatie laag wordt de input voor eventuele transformatie processen in de technische laag uit figuur 9. Het algemene kader voor mijn Business Rules methode voor FCO-IM is hetzelfde als het kader van het FCO-IM modelleerproces. In figuur 9 is het Business Rules architectuur met blauw gekleurd.

In het komende hoofdstuk ga ik de FCO-IM processen onderzoeken, met de vraag waar en welke Business Rules processen ingebed kunnen worden in de bestaande FCO-IM processen. Tevens wordt er een gedetailleerd plan ontworpen en besproken.

3.5 Gedetailleerd kader voor de Business Rules methode

In deze paragraaf geef ik een gedetailleerd kader voor de Business Rules methode. Eerst onderzoek ik de FCO-IM processen en maak een selectie van processen die relevant zijn voor mijn Business Rules methode. Daarna definieer ik een aantal Business Rules processen die geschikt zijn voor de geselecteerde relevante processen uit FCO-IM.

3.5.1. FCO-IM processen

FCO-IM geeft in [Bake 02, blz.261-262] een appendix met een aanbevolen werkwijze. Daarin wordt in een beknopte vorm een stappenplan gegeven voor de werkwijze bij een informatie - analyse. Ze geven aan dat de volgorde waarin deze stappen in [Bake 02] worden besproken



verschilt namelijk van de volgorde die ze bij een uitvoering in de praktijk aanbevelen. Het stappenplan wordt als een lineair proces geïntroduceerd, al zal het uitvoeren van een informatie- analyse in de praktijk vaak cyclisch plaats vinden, doordat resultaten van een latere stap her- uitvoering van een eerdere nodig maken.

Aangezien ik niet alle FCO-IM processen nodig heb voor het definiëren van de Business Rules methode, beperk ik me tot de volgende processen [*Bake 02, blz.261-262*]:

- Feiten elicitering: hieronder valt onder andere:
 - Verzamelen en opstellen van concrete voorbeelddocumenten.
 - Verwoorden van de inhoud van de voorbeelddocumenten.
 - Het tekenen van de IGD (visueel model).
 - Valideren van de communicatiemodellering door de domeindeskundige.

- Beperkingsregels bepalen:
 - Unicitéitsregels bepalen.
 - Totalitéitsregels bepalen.
 - Andere beperkingsregels bepalen.

- Afleiden van een Relationeel Schema

Deze stap wordt ter illustratie gebruikt voor het eindresultaat, namelijk een relationele schema met Business Rules. Dit eindresultaat is slecht één van de vele mogelijke transformaties. Ik gebruik het echter ter illustratie.

In paragraaf 3.4 heb ik deze processen met details behandeld. Hier worden ze nog een keer genoemd om het kader volledig te definiëren.

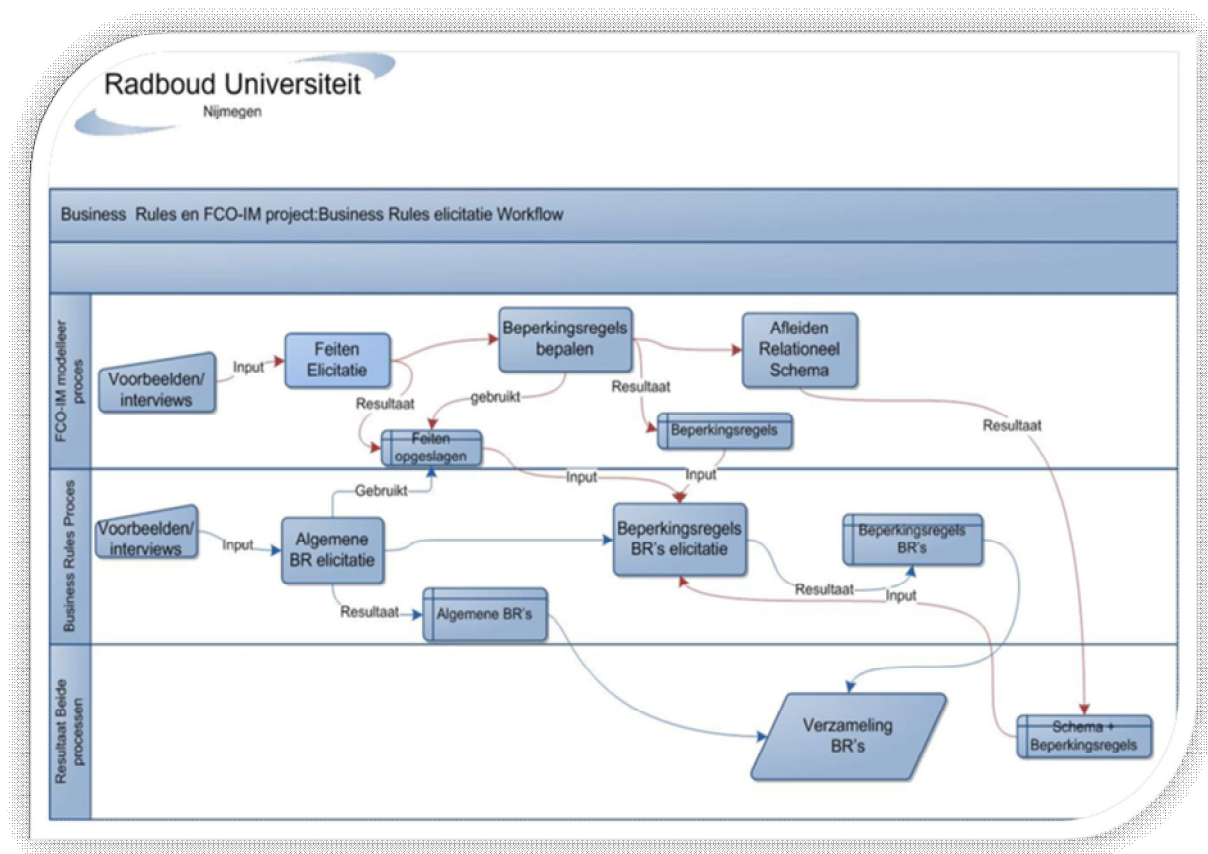
3.5.2. Business Rules processen

Om Business Rules te kunnen inbedden in FCO-IM ga ik onderscheid maken tussen twee soorten Business Rules. Regels die te maken hebben met beperkingsregels in FCO-IM en andere soort Business Rules bijvoorbeeld procedurele regels of regels die te maken hebben met de Business strategie. De laatste soort regels kan ik niet uit modellen afleiden, maar zijn echt expliciete regels die vooral bij de Business mensen bekend zijn. In het modelleerproces zal ik met de tweede soort rekening moeten houden. Ik moet dus ruimte open laten voor expliciete regels binnen het FCO-IM modelleerproces.

De FCO-IM processen heb ik verdeeld in 3 processen. De tweede soort Business Rules hierboven passen het beste bij het proces feiten elicitering (zie FCO-IM processen in paragraaf 3.5.1). De eerste soort past bij het proces beperkingsregels bepalen van FCO-IM. Om over processen te kunnen praten, heb ik de Business Rules processen als volgt gedefinieerd:

- **Algemene Business Rules elicatie:** hier vindt Business Rules elicatie plaats, waarbij wordt gekeken naar regels die anders zijn dan beperkingsregels. Het zijn meestal regels die niet direct invloed hebben op een relationele schema bijvoorbeeld. Verder is het in dit proces toegestaan om beperkingsregels te documenteren, deze kunnen later altijd op redundantie gecontroleerd worden. Dus liever te veel dan te weinig regels meenemen naar het volgende proces.
- **Business Rules elicatie: de beperkingsregels.** Dit proces behandelt het eliciteren van Business Rules die te maken hebben met beperkingsregels.

De FCO-IM processen kunnen we gebruiken als input voor de Business Rules processen. Zo ziet u bijvoorbeeld in figuur10 dat het Business Rules proces "algemene BR elicatie" gebruik maakt van het resultaat van het FCO-IM proces "feiten Elicitatie".



Figuur 10: FCO-IM processen uitgebreid met Business Rules processen voor FCO-IM.

Verder ziet u in Figuur 10 de volgende processen:

- De beide werelden (FCO-IM en Business Rules) beginnen met dezelfde input bronnen. Voorbeelddocumenten en interviews worden gebruikt om regels en feiten vast te leggen.



- FCO-IM begint met het proces "Feiten Elicitatie". Het resultaat van dit proces is een aantal feiten vastgesteld door de informatie- analist. Uitgebreide uitleg over dit proces vindt u in paragraaf 3.4.
- Het Business Rules proces "Algemene BR's Elicitatie" kan synchroon lopen met het proces "Feiten Elicitatie" van FCO-IM. Het resultaat van de laatste kan bovendien gebruikt worden om eventuele impliciete Business Rules te vinden. Meer uitleg hierover vindt u in paragraaf 4.2. Het resultaat is een aantal Business Rules op basis van de beschikbare bronnen.
- Het volgende proces bij FCO-IM is het bepalen van de beperkingsregels. In dit proces worden beperkingsregels bepaald, zoals uniciteitsregels, totaliteitsregels, subsetregels, etc. Het resultaat van dit proces is een aantal beperkingsregels op de gevonden feiten uit het proces "Feiten Elicitatie".
- Het Business Rules proces "Beperkingsregels elicitation" heeft als doel de regels vast te stellen die te maken hebben met de beperkingsregels. Het resultaat van het FCO-IM proces "Beperkingsregels bepalen" kan gebruikt worden als een belangrijke bron, maar niet als de enige bron. Sommige beperkingsregels zijn bij FCO-IM niet belangrijk om te implementeren, daarom worden dit soort regels niet 'serieus' gedocumenteerd. Voor de Business mensen kunnen die regels heel belangrijk zijn, daarom zal ik de mogelijkheid om die regels toe te voegen als optioneel laten. Het resultaat van dit proces is een verzameling regels die te maken hebben met wat ik hierboven heb genoemd.
- Het laatste proces in figuur 10 voor wat betreft FCO-IM is het proces "Afleiden Relationeel Schema". Het resultaat van dit proces is een Relationele schema met metadata.

Aangezien FCO-IM met verwoordingen, feiten en beperkingsregels werkt was het heel geschikt om uitgebreid te worden met een methode die Business Rules opspoort, vindt en vastlegt. Ik moest wel goed denken over waar ik precies de twee werelden laat samenwerken. Ik heb ervoor gekozen om het op de in figuur 10 aangegeven manier te doen. Dit heb ik gedaan door eerst goed de literatuur te bestuderen van FCO-IM en van Business Rules. Daarna heb ik tekortkomingen gezien bij FCO-IM. Deze tekortkomingen op het gebied van Business Rules heb ik weggewerkt door Business Rules te bestuderen en de beste methodes en technieken op dat gebied te selecteren voor FCO-IM. Het resultaat is een op maat gemaakte methode voor FCO-IM die ervoor zorgt dat tijdens het modelleringsproces alle belangrijke aspecten van Business Rules behandeld worden. In de komende hoofdstukken gaan we de in figuur 10 bedachte methode in de praktijk toepassen met een bekende voorbeeldcasus uit de FCO-IM literatuur.



3.6 Welke Business Rules benaderingen en waarom?

In principe maakt het niet veel uit welke benadering ik ga volgen voor het verwoorden van de Business Rules. De bedoeling van dit onderzoek is dat we FCO-IM beter begrijpen en een geschikte Business Rules methode ervoor ontwikkelen. Toch heb ik de voorkeur gegeven aan de volgende twee:

- SBVR
- De ORM notatie

SBVR heb ik gekozen, omdat het een standaard is die de wereld van Business Rules lijkt te gaan domineren. Bovendien bevat SBVR geen modelleringsproces die stapsgewijs instructies geeft over wat er precies moet gebeuren, maar de standaard bestaat voornamelijk uit richtlijnen. Dit maakt het extra uitdagend voor mij om het te testen op mijn Business Rules methode.

De ORM notatie heb ik gekozen, omdat het zeer geschikt is voor een van de Business Rules processen die ik in dit hoofdstuk heb gedefinieerd, namelijk het proces "Beperkingsregels elicitatie". In die notatie is op een professionele wijze omgegaan met beperkingsregels en is er voor elke beperkingsregel een corresponderende goed bestudeerde verbalisatie.

Ik heb mijn oplossing zo ontworpen dat het in principe met alle Business Rules verbalisatie-technieken kan omgaan die de fundamentele principes van Business Rules hanteren. Mijn oplossing kan bijvoorbeeld heel gemakkelijk worden omgezet in RuleSpeak of zelfs in de formelere versie van SBVR. Met andere woorden: mijn oplossing is zoveel mogelijk onafhankelijk gemaakt van een bepaalde verbalisatie-techniek. Zelfs de verbalisatie-techniek die FCO-IM gebruikt kan geschikt zijn voor mijn methode.

De Business Rules methode voor FCO-IM is getest met SBVR en die standaard is in het Engels, daarom ga ik de voorbeelddocumenten en de uitwerking ervan ook in het Engels doen. Omschakelen naar het Nederlands kan op het moment dat SBVR met een Nederlandse vertaling komt bij wijze van spreken met een klik op een knop gebeuren. Begeleidende tekst en uitleg van de methode blijft echter in het Nederlands. Hetzelfde geldt hier voor de ORM notatie. Verder is taalkeuze voor de context van deze methode niet relevant.

3.7 Samenvatting

In dit hoofdstuk heb ik de FCO-IM architectuur bestudeerd met de vraag waar ik mijn Business Rules methode kan integreren in de FCO-IM processen, op basis daarvan heb ik een algemeen kader gedefinieerd voor mijn Business Rules methode. Ik heb gezien dat transformaties belangrijk zijn voor FCO-IM, daarom heb ik bestudeerd hoe FCO-IM daarmee omgaat. Daarna heb ik een model gemaakt van de FCO-IM architectuur in zijn geheel, inclusief transformaties. Dat model heb ik uitgebreid met mijn Business Rules methode en

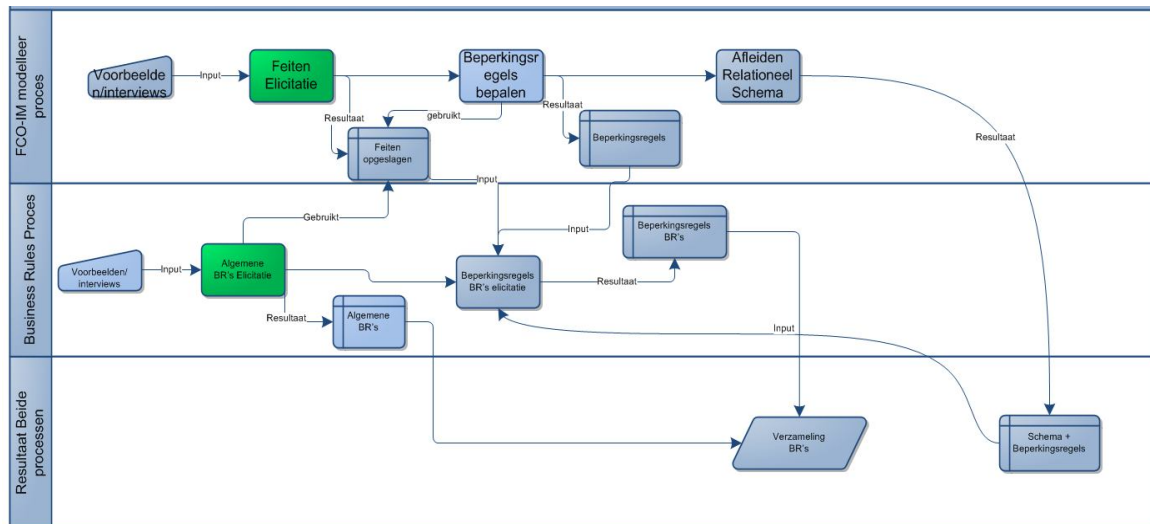


aangegeven hoe mijn methode aan de transformaties binnen FCO-IM voldoet (figuur 9). Verder heb ik op basis van het algemeen kader een gedetailleerd kader en een plan ontworpen voor de uitvoering van mijn methode. In dat plan staat precies wat ik ga doen en wat het verwachte resultaat is. Verder staat er ook wat het eindresultaat is en wat het aandeel van ieder deelproces is in het gehele resultaat. De rest van dit document is op basis van dit plan geschreven. Tot slot heb ik een aantal keuzes beargumenteerd.

Hoofdstuk 4

Theoretisch kader testen en plan uitvoeren

4.1 De processen Feiten Elicitatie & Algemene Business Rules Eliminatie

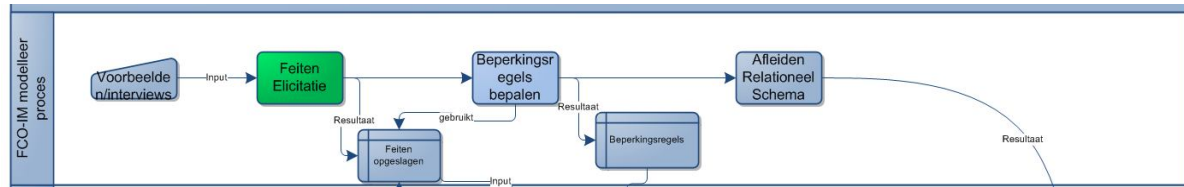


Figuur 11: De eerste twee processen die ik behandel: "Algemene BR's Elicitatie" en "Feiten Elicitatie".

In deze fase behandel ik de basisbegrippen en de werkwijze bij het opsporen en documenteren van Business Rules. Verder kijk ik naar de werkwijze van FCO-IM bij het modelleren van de communicatie, maar ik beperk me tot de zaken met die op betrekking op Business Rules.

Aangezien mijn methode gebruik maakt van het resultaat van het proces modelleren van de communicatie(feiten elicatie) van FCO-IM, is het vanzelfsprekend dat ik eerst hiermee aan de slag ga en de stappen van dit proces kort uitleg. Daarna ga ik het proces "Algemene BR's Elicitatie" behandelen. Het proces FCO-IM en Business Rules modelleren (waar deze scriptie over gaat) is lang en complex, daarom zal ik steeds bij het begin van een nieuw proces aangeven waar ik op dat moment mee bezig ben. In figuur 11 ziet u waar ik in deze fase mee bezig ben, de twee processen zijn met groen gekleurd. In de komende paragraaf begin ik met het FCO-IM proces feiten elicatie. Dit proces wordt eerst bestudeerd om een idee te vormen over hoe FCO-IM omgaat met het communicatie aspect. Het resultaat van dit proces wordt gebruikt door het Business Rules proces Algemene Business Rules Elicitatie. Dat laatste wordt verder in dit hoofdstuk geïntroduceerd.

4.1.1 FCO-IM Feiten Elicitatie



Figuur 12: het FCO-IM proces "Feiten Elicitatie"

Het proces Feiten Elicitatie is de eerste stap die FCO-IM gebruikt bij het modelleren van de UoD¹ Universe of Discourse. In figuur 12 kunt u zien waar we precies bezig zijn in het gehele proces.

Het proces wordt door middel van een voorbeeld casus uitgelgd. Deze casus wordt gebruikt om de werkwijze van FCO-IM te illustreren in [Bake 02]. Het gebruik van deze casus zorgt ervoor dat we een gevalideerd FCO-IM model en proces krijgen die we kunnen uitbreiden met de Business Rules methode. Verder biedt de casus het voordeel dat we ons op Business Rules kunnen focussen, omdat we er vanuit kunnen gaan dat de FCO-IM processen gevalideerd en correct zijn uitgevoerd voor deze casus.

Dit proces bestaat uit de volgende deel- processen:

- Informatie verzamelen: specificaties verzamelen, FCO-IM gebruikt een startdocument om dit te illustreren.
- Concrete voorbeelden verzamelen: bijvoorbeeld tabellen, lijsten of iets wat het informatieperspectief helder maakt.
- Verwoording van de verzamelde feiten: in semi- natuurlijke taal.
- Classificatie en kwalificatie: feittypen indelen in groepen en een zinvolle naam geven per groep.
- IGD(informatiegrammaticadiagram) bouwen op basis van de gevonden feittypen.

De eerste vier stappen zijn belangrijk voor mijn Business Rules methode. Deze stappen geven als resultaat een lijst van feiten die ik in de eerste fase van mijn Business Rules methode ga gebruiken om impliciete Business Rules te eliciteren. De eerste vier stappen worden in de onderstaande subparagrafen kort besproken. De laatste stap (IGD tekenen) is niet relevant voor dit onderzoek, maar een uitgebreide discussie daarover is te vinden in [Bake 02].

¹ UoD: Universe of Discourse is een term die veel wordt gebruikt in de FCO-IM literatuur. Hiermee wordt het relevante deel van de werkelijkheid bedoeld.

4.1.1.1 Specificaties verzamelen

Door met de domeindeskundigen te communiceren kan een informatie- analist veel gegevens verzamelen over de relevante werkelijkheid (UoD). Om het modelleerproces van FCO-IM te illustreren wordt een voorbeeldcasus gebruikt. De casus gaat over een geautomatiseerd stagetoewijzing systeem. Een stagecoördinator is de domeindeskundige op dit gebied. De informatie- analist vraagt om informatie en krijgt van de domeindeskundige een startdocument waarin het verhaal en het UoD (Universe of Discourse) zijn afgebakend. Verder krijgt de domeindeskundige ook concrete voorbeelddocumenten die het informatieperspectief verhelderen. Hieronder ziet u een lijst met voorbeelddocumenten en korte uitleg over wat ze zijn.

Our students are required to participate in an industrial project in the first term of their fourth year. During such a project, the students carry out a task in the field of information systems development in a business or in a non-profit organization. Students can choose their first, second and third preference (all different) from a list of project tasks. This list shows each project offered, with the project supervisor (a teacher coordinating the project) and a short project description. The students base their preferences on these data. They can enter their choices on another list, on which I have already filled in their name and their mentor (each student has a teacher as a personal student adviser). If they do so before the date on which I assign them to their project, then I try to meet their preferences as best I can. A list of project assignments is subsequently posted on the notice board. Students who have not given their preferences in time will not be assigned to a project at this stage; I allocate remaining projects to them later. In any one year, there are about 200 students, so I would welcome any form of computerized support for the administration of this task.

Figuur 13: startdocument

In het bovenstaande (figuur 13) startdocument worden drie lijsten genoemd. De informatie-analist veronderstelt dat op deze lijsten het informatieperspectief van deze casus naar voren komt, daarom worden tekstgedeelten onderstreept die met deze lijsten te maken hebben. Het resultaat (figuur 14) is een onderstreept startdocument.

Our students are required to participate in an industrial project in the first term of their fourth year. During such a project, the students carry out a task in the field of information systems development in a business or in a non-profit organization. Students can choose their first, second and third preference (all different) from a list of project tasks. This list shows each project offered, with the project supervisor (a teacher coordinating the project) and a short project description. The students base their preferences on these data. They can enter their choices on another list, on which I have already filled in their name and their mentor (each student has a teacher as a personal student adviser). If they do so before the date on which I assign them to their project, then I try to meet their preferences as best I can. A list of project assignments is subsequently posted on the notice board. Students who have not given their preferences in time will not be assigned to a project at this stage; I allocate remaining projects to them later. In any one year, there are about 200 students, so I would welcome any form of computerized support for the administration of this task.

Figuur 14: onderstreept startdocument



Om het informatieperspectief helder te krijgen vraagt de informatie- analist aan de stagecoördinator om concrete voorbeelden te geven van alle lijsten die in het startdocument worden genoemd. De stagecoördinator beschikt over een aantal tabellen, dat hij bijhoudt. Deze tabellen kunnen worden gebruikt als voorbeelddocumenten. Hieronder ziet u een aantal van deze tabellen [Bake 02, p.29-33].

De informatie- analist krijgt een tabel van de beschikbare projecten. Daarin staan een aantal projecten met een code, een begeleider en een beschrijving. Zie figuur 15.

Project code	Supervisor	Project Description
P101	BLC	Developing a timekeeping system
P102	BAK	Exploring various CASE-tools
P110	LEK	Introducing an RDBMS into a business
P115	ENG	Building an automated project assignment system
P120	FEL	Converting a dBASE system to Foxpro
P200	BAK	Developing a technical information system
P201	BLC	Analyzing complex information systems
P203	BAK	Writing course material on FCO-IM
P204	FEL	Implementing a design for a database

Figuur 15: Beschikbare projecten

Een andere tabel is projectvoorkeuren. In deze tabel worden de namen van studenten, begeleiders en projectvoorkeuren bewaard. Zie figuur 16. In figuur 17 gaat het over dezelfde tabellen, maar als de projectvoorkeuren zijn uitgesproken.

First Name Student	Surname Student	Mentor	First Project Preference	Second Project Preference	Third Project Preference
Peter	Johnson	BLC	---	---	---
John	Hartman	BLC	---	---	---
Elsa	Doyle	BAK	---	---	---
Maria	Jones	VRM	---	---	---
Fred	Smith	GPB	---	---	---
Peter	Groves	JPC	---	---	---
Lizzy	Johnson	BAK	---	---	---
Frank	Seymour	VRM	---	---	---
Tom	Dakota	HVL	---	---	---

Figuur 16: projectvoorkeuren

First Name Student	Surname Student	Mentor	First Project Preference	Second Project Preference	Third Project Preference
Peter	Johnson	BLC	P101	P203	P110
John	Hartman	BLC	P203	P101	P200
Elsa	Doyle	BAK	---	---	---
Maria	Jones	VRM	---	---	---
Fred	Smith	GPB	---	---	---
Peter	Groves	JPC	---	---	---
Lizzy	Johnson	BAK	---	---	---
Frank	Seymour	VRM	P102	P201	P101
Tom	Dakota	HVL	P201	P101	P110

Figuur 17: projectvoorkeur uitgesproken

In de tabel toewijzing worden de namen van studenten, begeleiders en projectvoorkeuren bewaard, waarbij het verschil in deze tabel met de ander is het feit dat in deze tabel de definitieve voorkeuren staan, die mede bepaald worden door de stagecoördinator. Zie figuur 18.

First Name Student	Surname Student	Mentor	First Project Preference	Second Project Preference	Third Project Preference
Peter	Johnson	BLC	P101	P203	P110
John	Hartman	BLC	P203	P101	P200
Elsa	Doyle	BAK	P204	P203	P200
Maria	Jones	VRM	P110	P115	P201
Fred	Smith	GPB	---	---	---
Peter	Groves	JPC	P101	P200	P120
Lizzy	Johnson	BAK	---	---	---
Frank	Seymour	VRM	P102	P201	P101
Tom	Dakota	HVL	P201	P101	P110

Figuur 18: situatie op het moment van toewijzing.

In de tabel toegewezen stages staat de beslissing van de stagecoördinator voor wat betreft stage toewijzing. Zie figuur 19.

First Name Student	Surname Student	Assigned to Project
Peter	Johnson	P101
John	Hartman	P203
Elsa	Doyle	P204
Maria	Jones	P110
Fred	Smith	---
Peter	Groves	P200
Lizzy	Johnson	---
Frank	Seymour	P102
Tom	Dakota	P201

Figuur 19: toegewezen stages.

4.1.1.2 verwoording op basis van voorbeelddocumenten

De voorbeelddocumenten uit 4.1.1.1 illustreren op een concrete wijze het informatieperspectief. Elke regel in die documenten is te zien als een compacte representatie van feiten die voor de stagecoördinator en de studenten belangrijk zijn en door hen uitgewisseld worden. Die feiten vormen de relevante communicatie tussen de domeindeskundigen. Bij volledig Communicatiegeoriënteerde Informatiemodellering gaat het er om een zo precies mogelijk model van die communicatie (die feiten) te maken.

In de voorbeelddocumenten staan de feiten meestal in een sterk verkorte compacte vorm die voor de domeinskundigen handig en begrijpelijk is, maar waarbij veel aspecten van de betekenis ervan niet aan de dag treden. Daarom vraagt de informatie-analist nu aan de stagecoördinator om de feiten te verwoorden in natuurlijke taal, de vorm van communicatie waarmee iedereen vertrouwd is.

De stagecoördinator zal nu een aantal volzinnen uitspreken die concrete feiten uitdrukken, zoals, "Project 101 is available". Een dergelijke zin die een concreet feit uitdrukt wordt een feitexpressie genoemd.

Het verwoorden gebeurt bij voorkeur in elementaire feitexpressies. Een elementaire feitexpressie is een zin waarin slechts één volledig, losstaand feit(ook wel: elementair feit) verwoord wordt. Een feitexpressie als "Student Peter Johnson lives in Nijmegen and Has as first preference project P101." is bijvoorbeeld niet elementair, omdat deze feitexpressie zonder verlies van informatie kan worden gesplitst in "Student Peter Johnson lives in Nijmegen" en "Has as first preference project P101". Deze beide feitexpressies zijn wel elementair, omdat ze niet verder kunnen worden gesplitst zonder dat er informatie wordt verloren.

1)	"There is a student Peter Johnson."
2)	" " " " John Hartman
3)	" " " " Elsa Doyle
4)	" " " " Maria Jones
5)	" " " " Fred Smith
5)	" " " " Peter Groves
7)	" " " " Lizzy Johnson
3)	" " " " Frank Seymour
3)	" " " " Tom Dakota

Figuur 20: Feiten verwoording.

46)	"The first preference of student Peter Johnson is project P101."
47)	" second " " " Peter Johnson " " P203
48)	" third " " " Peter Johnson " " P110
49)	" first " " " John Hartman " " P203
50)	" second " " " John Hartman " " P101
51)	" third " " " John Hartman " " P200
52)	" first " " " Elsa Doyle " " P204
53)	" second " " " Elsa Doyle " " P203
54)	" third " " " Elsa Doyle " " P200
55)	" first " " " Maria Jones " " P110
56)	" second " " " Maria Jones " " P115
57)	" third " " " Maria Jones " " P201
58)	" first " " " Peter Groves " " P101
59)	" second " " " Peter Groves " " P200
50)	" third " " " Peter Groves " " P120
51)	" first " " " Frank Seymour" " " P102
52)	" second " " " Frank Seymour" " " P201
53)	" third " " " Frank Seymour" " " P101
54)	" first " " " Tom Dakota " " P201
55)	" second " " " Tom Dakota " " P101
56)	" third " " " Tom Dakota " " P110

Figuur 21: Feiten verwoording.

Hierboven (figuur 20 en 21) ziet u een voorbeeld van een dergelijke verwoording. Alle feiten uit de voorbeelddocumenten worden verwoord om het proces te illustreren. In het algemeen volstaat het echter om van ieder soort feit (ieder feittype) slechts enkele exemplaren volledig te laten verwoorden, waarbij uiteraard geen feittype overgeslagen mag worden. Eventuele niet elementaire feitexpressies worden opgespoord en alsnog elementair gemaakt. Voor een volledige discussie zie [Halp 02, p. 90].

De verwoording moet plaatsvinden in het bijzijn van een domeindeskundige, omdat alleen een domeinexpert de juiste verwoording kan geven. In de praktijk kan een informatie-analist soms zelf ook een heel eind komen met de verwoording, vooral bij dergelijke puur administratieve voorbeelddocumenten. Het is in het algemeen wenselijk, dat een informatie-analist enigszins bekend is met het UoD.

Na classificatie en kwalificatie [Halp 02, p.36] krijgen we de volgende feittype- expressies op objecttype niveau. Zie hieronder figuur 22.

```

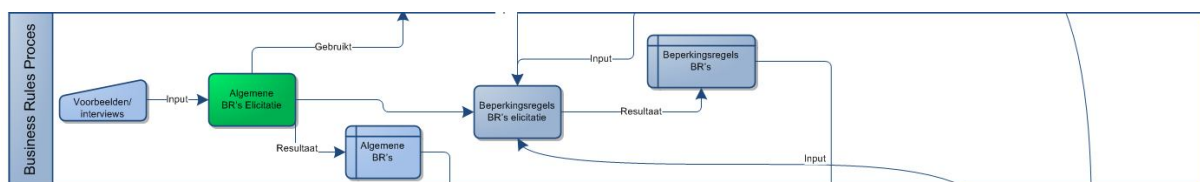
)2: '<teacher code>'
)3: 'project <project code>'
'1: "there is a student <first name> <surname>."
'2: "the mentor of <Student:O1> is <Teacher:O2>."
'3: "the school is offering project <project code>."
'4: "<Project:O3> is supervised by <Teacher:O2>."
'5: "<Project:O3> concerns <description>."
'6: "the <ordinal number> preference of <Student:O1> is <Project:O3>."
'7: "<Student:O1> was allocated <Project:O3>."

```

Figuur 22: feittype-expressies op objecttype niveau

De bovengenoemde documenten vormen een bron voor het eliciteren van Business Rules en kunnen beschouwd worden als een bron voor impliciete Business Rules. De bovengenoemde voorbeelden zal ik gebruiken als input voor de eerste fase van de Business Rules methode voor FCO-IM. De voorbeelddocumenten en de uitleg van deze paragraaf komen uit de referentie [Halp 02, p.32-36].

4.2 Algemene Business Rules Elicitatie



Figuur 23: Algemene BR's Eliciteren

In dit proces vindt Business Rules eliciteren plaats. Wij gaan voornamelijk kijken naar regels die anders zijn dan beperkingsregels. Dus regels die niet direct invloed hebben op een



relationele schema bijvoorbeeld. Het zijn meestal operationele regels die het gedrag rondom het systeem bepalen. Het is in dit proces niet verboden om ook andere regels vast te leggen, waaronder beperkingsregels. Deze kunnen later altijd op redundantie worden gecontroleerd en gefilterd. In deze fase probeer ik dus zoveel mogelijk regels te vinden, maar die hoeven niet per definitie beperkingsregels te zijn. Figuur 23 laat u zien hoe ver we op dit moment met het gehele proces zijn.

4.2.1 Hoe komen we aan Business Rules?

Er zijn verschillende bronnen die ik kan gebruiken als Business Rules bronnen. Vanwege de relatie met FCO-IM concentreer ik me op drie bronnen, namelijk:

1. Via de verzamelde feittypen/beperkingsregels(FCO-IM).
2. Via voorbeelddocumenten(FCO-IM onafhankelijk).
3. Via de domeindeskundige(FCO-IM onafhankelijk) of via de Business mensen. Vaak zijn de laatste expliciete regels die wel of niet gedocumenteerd zijn.

De laatste twee opties van de hierboven genoemde informatiebronnen zijn niet afhankelijk van het FCO-IM modelleerproces. De voorbeelddocumenten kunnen echter wel iets te maken hebben met FCO-IM (bijvoorbeeld IGD's), maar dat maakt het nog steeds niet afhankelijk daarvan. De eerste opties zijn niet per definitie afhankelijk van FCO-IM, maar de laatste speelt een belangrijke rol. Beperkingsregels en feittypen kunnen een belangrijke bron zijn voor nieuwe Business Rules en maken het opsporen ervan gemakkelijker. Er kunnen echter beperkingsregels bestaan die niet direct invloed hebben op een relationeel schema, dit soort regels worden niet altijd meegenomen in het FCO-IM proces, maar kunnen wel belangrijk zijn voor de Business mensen. Deze regels kan ik eventueel apart van het FCO-IM modelleerproces meenemen met de Business Rules processen die ik in het vorig hoofdstuk heb gedefinieerd.

In de komende paragrafen behandel ik situaties waarbij de drie opties gebruikt worden.

4.2.2 Via verzamelde feittypen,verwoordingen en IGD's FCO-IM

De verwoordingen en IGD's van FCO-IM zijn zeer geschikt als input voor deze stap, omdat deze bronnen impliciete regels bevatten die indien men een aantal stappen correct uitvoert omgezet kunnen worden in Business Rules.

Hieronder geef ik een aantal stappen voor het vinden van Business Rules, gebruikmakend van de verzamelde feittypen, verwoordingen en IGD's.

Onderstaande stappen komen gedeeltelijk uit [KDMA 10]

1. Gebruik de verwoordingen en IGD als uitgangspunt. Start met een feittype, bijvoorbeeld het feittype 'mentorship' uit figuur 24.



Student has mentor

2. Vraag de domeindeskundige welke beperkingen hiervoor gelden, met andere woorden: welke vrijheid beperken we hier? Hier kan de informatieanalist zijn creativiteit gebruiken, door zelf stap 3 uit te voeren en de domeindeskundige het laten goedkeuren.

3. Voeg een modale operator toe (uit een gelimiteerde set uit SBVR, "it's obligatory", "It is necessary ", etc.). Bijvoorbeeld:

It is obligatory that each student has a mentor.

It is necessary that each student has at least one mentor

4. Kwantificeren en kwalificeren:

Voeg kwantifiers toe aan rollen in dat feittype ("Each", "at least one", "no more than N", etc.):

It is obligatory that each student has at least one mentor.

It is obligatory that each project has no more than one teacher.

Voeg op basis van feittypen condities toe (op basis van logische operatoren, zie SBVR standaard). (" if a student has more than one preference"). Bijvoorbeeld:

if a student lives closest to project then student will be allocated to project.

5. Laat de domeindeskundige het resultaat zien en herhaal bovenstaande stappen totdat een stabiele regel ontstaat.

6. Documenteer alle regels en definities in aparte documenten.

Hieronder geef ik een voorbeeld van een dergelijk stap. Ik ben hier niet direct opzoek naar beperkingsregels (constraints), daarvoor gebruik ik een andere Business Rules proces. Hoewel ik hier niet direct opzoek ben naar beperkingsregels is het vinden daarvan op dit stadium een plus punt, omdat we graag zoveel mogelijk regels willen vinden op een vroeg stadium. Het valideren van die regels kan dan dubbel plaatsvinden wat het geheel proces betrouwbaarder maakt. Het proces is gebaseerd op de IGD dat tevens het resultaat is van de verwoordingen van FCO-IM. Zie figuur 24.

Om het proces overzichtelijk te houden gebruik ik een tabel met de kolommen.

- **Feittype:** hier staat een feittype uit het IGD van figuur 24. Als voorbeeld begin ik met het feittype 'mentorship'.
- **Verwoording:** de verwoordingen worden tijdens het modelleerproces van FCO-IM bewaard. Ze staan zelfs op het IGD vermeld. Zie de verwoording van het



feittype 'mentorship' als voorbeeld. Op het IGD wordt substitutie gebruikt. Bijvoorbeeld de verwoording van feittype 'mentorship' ziet er als volgt uit: 'the mentor of [4] and [5]', waarbij [4] en [5] ingevuld kunnen worden met instanties van de rollen 4 en 5 die een subset zijn uit de instanties van objecttypen 'student' en 'teacher'. Voor een FCO-IM introductie raadpleegt u de referentie [Halp 02].

- **Informatieanalist:** in deze kolom worden de vragen van de informatieanalist weergegeven. Het bewaren van deze dialogen is een goede manier om achter te halen hoe een bepaalde Business Rules is ontstaan.
- **Domeindeskundige:** hier worden de antwoorden van de domeindeskundige bewaard.

Onderstaande tabel is een hulpmiddel die u kunt gebruiken bij het opsporen van Business Rules. Deze methode is geïnspireerd door de methode die FCO-IM gebruikt bij het valideren van uniciteitsregels [Bake 02, blz. 87].

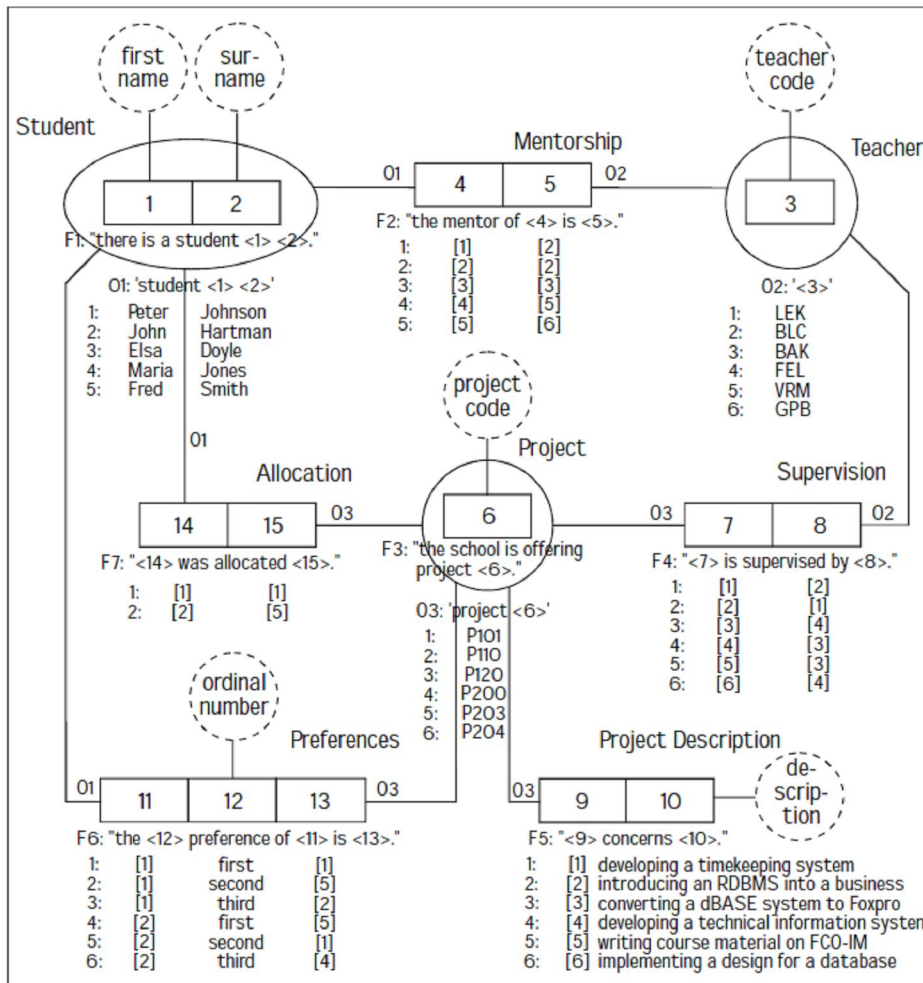
Feittype	Verwoording	Informatieanalist	Domeindeskundige
Mentorship	The mentor of student Peter Johnson is BLC	Welke beperkingen gelden hier?	Iedere student moet een mentor hebben, maar ik begrijp uw vraag niet zo goed.
		Moet Peter Johnson zelf een mentor vinden?	Nee, die krijgt hij toegewezen.
		Dus: de volgende regel geldt: each student has at least one mentor?	Ja, inderdaad.
		De regel: each student has at least one mentor toevoegen aan de lijst met Business Rules.	
		Wat doet u met studenten die geen mentor hebben?	Dat kan niet, iedere student moet een mentor hebben, anders registreren we hem niet.
		Oké, dan hebben we te maken met een definitional Rule. Dus de volgende regel geldt: It is necessary that each	Ja, die klinkt beter.



		<u>student</u> <i>has at least</i> <i>one</i> <u>mentor</u> ?	
		Vorige regel vervangen door de nieuwe.	
		Zijn hier nog andere regels van belang?	Nee.
		Doorgaan met het volgende feittype.	
Allocation		Hoe vindt de toewijzing plaats?	Afhankelijk van de afstand tussen woonplaats en stageplaats.
		Dus: <i>if a</i> <u>student</u> <i>lives</i> <u>closest to</u> <i>project</i> <i>then</i> <u>student will be</u> <u>allocated to project.</u>	ja zo gaat dat.
		Regel toevoegen aan lijst met Business Rules.	
proces gaat door totdat alle feittypen uit figuur 24 zijn behandeld.			

Tabel4: algemene Business Rules Elicitatie via voorbeelddocumenten

Het proces gaat door, totdat alle feittypen uit figuur 24 zijn behandeld. Een aantal voorbeelden hierboven zijn toevallig ook beperkingsregels, maar dat hoeft niet altijd het geval te zijn. In dit stadium proberen we zoveel mogelijk Business Rules vast te leggen, dus ook beperkingsregels. Echter concentreren we ons meer op de andere regels, voor de beperkingsregels introduceer ik in de komende hoofdstukken een aparte methode.



Figuur 24: IGD met alle feittypen

Hierboven (figuur 24) ziet u het IGD dat ik heb gebruikt als hulpmiddel bij het vinden van Business Rules. In het IGD ziet u feittypen, objecttypen, rollen en populaties. Het IGD mist nog beperkingsregels, deze worden in de komende hoofdstukken besproken.

4.2.3 Hoe we Business Rules uiteindelijk gaan bewaren

De gevonden regels moeten worden bewaard om later gebruikt te worden door bijvoorbeeld tools of applicaties. De integriteit van die regels moet ook worden bewaakt, daarom ga ik alle regels bewaren in tabelvormen met een standaard aantal attributen voor iedere regel. Iedere regel heeft de volgende eigenschappen:

- **Regelvervoording:** de vervoording van de regel in de desbetreffende vervoordingstaal.
- **Hoe de regel is ontstaan:** geeft aan waar de regel vandaan komt, dus uit welke bron. Meestal is de bron een tabel, interview of een document. Dit attribuut is belangrijk, omdat het soms bijvoorbeeld nodig is om een regel te reconstrueren, daarbij is het van belang om de manier waarop de regel is ontstaan terug te vinden.



- **Bron:** Fysieke bron van een regel. Hiermee wordt bedoeld waar de regel voor het eerst werd geconstateerd. Dit is handig voor het geval dat de regel aangepast moet worden. De bron kan dan bijvoorbeeld beter onderzocht worden.
- **Gerelateerde regels:** Regels die iets te maken hebben met de regel. Het kunnen regels zijn die uit hetzelfde feittype komen. Dit attribuut helpt bij het classificeren van regels. Als de regels veel worden, dan is classificatie handig om overzicht te houden.
- **Door wie de regel is goedgekeurd:** de persoon die de regel heeft goedgekeurd is meestal degene die veel over die regel weet, daarom wordt de naam van die persoon bewaard. In de voorbeelden hieronder wordt de domeindeskundige als een naam gegeven, maar in de praktijk is het vanzelfsprekend dat de naam van die domeindeskundige wordt bewaard en niet de functienaam.

Hieronder vindt u een lijst met regels die we tot nu toe hebben gevonden.

Regel:	It is obligatory that each <u>student</u> has at least one <u>mentor</u> .
Hoe is het ontstaan?:	Zie feittype mentorship uit table 1
Bron:	IGD
Gerelateerde regels:	Geen
Door wie goedgekeurd?:	Domeindeskundige

Regel:	if a <u>student</u> lives <u>closer to project</u> then <u>student</u> will be allocated to <u>project</u> .
Hoe is het ontstaan?:	Zie feittype mentorship uit tabel 1
Bron:	IGD
Gerelateerde regels:	Geen
Door wie goedgekeurd?:	Domeindeskundige

Verder kunnen definities nodig zijn om bepaalde termen of concepten te definiëren. Een definitie heeft de volgende eigenschappen:

- **Definitienaam:** de naam van de definitie.
- **Definitie:** de definitie van het concept.
- **Beschrijving:** een beschrijving van het concept, bijvoorbeeld met welke Business Rule de definitie te maken heeft
- **Referentie:** eventuele referenties.
- **Notities:** eventuele notities.

**Definitie:**

closest to project

definitie: de student met de kortste afstand tussen woonplaats en stageplaats gegeven een set van de object student.

Beschrijving: closet to project voldoet aan de Business Rule dat de student die dichterbij een stageplaats woont die stageplaats krijgt.

Referentie: geen.

Notitie: geen.

4.2.4 Via voorbeelddocumenten

De informatieanalist kan Business Rules ook vinden door gebruik te maken van voorbeelddocumenten. Hieronder (figuur 25) ziet u een voorbeelddocument die gebruikt kan worden bij het opsporen van Business Rules. De informatieanalist leest het document door en probeert zinnen die op regels lijken te onderstrepen, daarna formuleert de informatieanalist Business Rules op basis van die regels. Tot slot controleert de informatieanalist de regels door ze aan de domeindeskundige te laten zien en goedkeuren.

Our students are required to participate in an industrial project in the first term of their fourth year. During such a project, the students carry out a task in the field of information systems development in a business or in a non-profit organization. Students can choose their first, second and third preference (all different) from a list of project tasks. This list shows each project offered, with the project supervisor (a teacher coordinating the project) and a short project description. The students base their preferences on these data. They can enter their choices on another list, on which I have already filled in their name and their mentor (each student has a teacher as a personal student adviser). If they do so before the date on which I assign them to their project, then I try to meet their preferences as best I can. A list of project assignments is subsequently posted on the notice board. Students who have not given their preferences in time will not be assigned to a project at this stage; I allocate remaining projects to them later. In any one year, there are about 200 students, so I would welcome any form of computerized support for the administration of this task.

Figuur 25: Onderstreepte regels in voorbeelddocument

De informatie- analist kan hierbij zijn creativiteit gebruiken. Hieronder (tabel 5) heb ik een tabel bijvoorbeeld gebruikt om de regels te verbaliseren en te valideren. De informatieanalist verwoordt een Business Rule en vraagt aan de domeindeskundige of het klopt. De domeindeskundige geeft zijn mening hierover. Soms moet de regel aangepast worden, omdat de domeindeskundige het anders interpreteert. Bij deze techniek zien we dat het ontstaan van de regels in duidelijke stappen wordt gedocumenteerd. Dit maakt het aanpassen van die regels later eenvoudiger, de methode en het documenteren moet echter bij het aanpassen nauwkeurig worden uitgevoerd, zodat de integriteit van de regels in orde blijft.



Business Rule uit voorbeelddocumenten	Informatie- analist	Domeindeskundige
<i>It is obligatory that each student participate in an industrial project .</i>	Klopt deze regel?	Ja, maar studenten lopen pas stage in het 4 ^e jaar. Dat mis nog.
	Dus: <i>It is obligatory that each student participate in an industrial project in the Fourth year?</i>	Ja.
	Dan voeg ik deze regel toe aan de lijst met regels.	
<i>The industrial project must take place in Information System Development</i>	Klopt deze regel?	Ja.
	Toevoegen aan lijst met regels.	

Tabel 5 : algemene Business Rules Elicitatie via voorbeelddocumenten

Regel:	: <i>It is obligatory that each student participate in an industrial project in the Fourth year.</i>
Hoe is het ontstaan?:	Zie tabel 2
Bron:	Voorbeelddocument . zie figuur 23.
Gerelateerde regels:	Geen
Door wie goedgekeurd?:	Domeindeskundige

Regel:	<i>The industrial project must take place in Information System Development</i>
Hoe is het ontstaan?:	Zie tabel 2
Bron:	Voorbeelddocument . zie figuur 23.
Gerelateerde regels:	Geen
Door wie goedgekeurd?:	Domeindeskundige

**Definities:**industrial project**definitie:** Een project die zich buiten de school bevindt.**Beschrijving:** Industrial project hoort bij de Business Rule dat alle studenten in het 4^e jaar stage moeten lopen bij een bedrijf.**Referentie:** geen.**Notitie:** geen.**4.2.5 Via de domeindeskundige**

Als de informatieanalist bijvoorbeeld geen of te weinig voorbeelddocumenten heeft, dan kan hij de Business Rules opsporen door een interview te houden met de domeindeskundige. Ik gebruik hier dezelfde techniek als bij het opsporen van Business Rules via voorbeelddocumenten, alleen nu zijn er geen (of te weinig) voorbeelddocumenten beschikbaar, daarom moet de informatieanalist de Business Rules opsporen door vragen te stellen aan de Business mensen of aan een domeindeskundige. In tabel 6 hieronder ziet u de volgende kolommen:

- **Onderwerp:** hier komt te staan waarover de informatieanalist vragen gaat stellen. In het voorbeeld hieronder gaat het bijvoorbeeld over projectvoorkeur. Alle vragen over dit onderwerp vinden hier plaats.
- **Informatieanalist:** in deze kolom worden de vragen, regels en beslissingen van de informatieanalist gedocumenteerd. Later kan men deze tabellen gebruiken om bijvoorbeeld op te sporen hoe bepaalde regels zijn ontstaan.
- **Domeindeskundige:** de antwoorden van de domeindeskundige worden hier bewaard en gedocumenteerd. Indien meerdere domeindeskundigen of informatieanalisten betrokken zijn, dan kunnen namen of aliases worden gebruikt voor de desbetreffende mensen.

Hieronder (tabel 6) ziet u een voorbeeld van hoe een dergelijke methode toegepast kan worden.

Onderwerp	Informatieanalist	Domeindeskundige
Projectvoorkeur	Wat als een student alle projecten niet interessant vindt?	Dat kan, maar dan moet de student zelf een project gaan zoeken.
	Dus geldt hier de volgende regel? <i>if a student refuses a project then student must propose another project.</i>	Ja inderdaad.
	Regel documenteren.	Maar zoals ik eerder zei, wij moeten het project eerst goedkeuren.



	Oké, dus er geldt: a <u>proposed project</u> must be <u>approved</u> .	Ja.
	Regel documenteren.	
	Kunt u een voorbeeld geven van een voorwaarde aan een dergelijk project?	Ja, een project moet dan een industrieel project zijn.
	Wat bedoelt u met industrieel?	Dat het project buiten de school uitgevoerd moet worden.
	Oké, dus de volgende regel Geldt hier: a <u>proposed project</u> must be <u>an industrial project</u> .	Ja, inderdaad.
	Regel documenteren.	
Andere onderwerpen op dezelfde wijze behandelen.		

Tabel 6: algemene Business Rules Elicitatie via de domeindeskundige

Hieronder zijn de regels gedocumenteerd volgend de voorgestelde documentatie methode:

Regel:	if a <u>student</u> <u>refuses</u> a <u>project</u> then <u>student</u> must <u>propose</u> another <u>project</u> .
Hoe is het ontstaan?:	Zie tabel 3
Bron:	Domeindeskundige
Gerelateerde regels:	Geen
Door wie goedgekeurd?:	Domeindeskundige

Regel:	a <u>proposed project</u> must be <u>approved</u> .
Hoe is het ontstaan?:	Zie tabel 3
Bron:	Domeindeskundige
Gerelateerde regels:	a <u>student</u> may <u>propose</u> a <u>project</u> .
Door wie goedgekeurd?:	Domeindeskundige

Regel:	a <u>proposed project</u> must be <u>an industrial project</u> .
Hoe is het ontstaan?:	Zie tabel 3
Bron:	Domeindeskundige
Gerelateerde regels:	a <u>student</u> may <u>propose</u> a <u>project</u> .
Door wie goedgekeurd?:	Domeindeskundige

Definities:industrial project**definitie:**

Een project dat buiten de school uitgevoerd wordt.

Beschrijving:Industrial project hoort bij de Business Rule dat alle studenten in het 4^e jaar stage moeten lopen bij een bedrijf.**Referentie:**

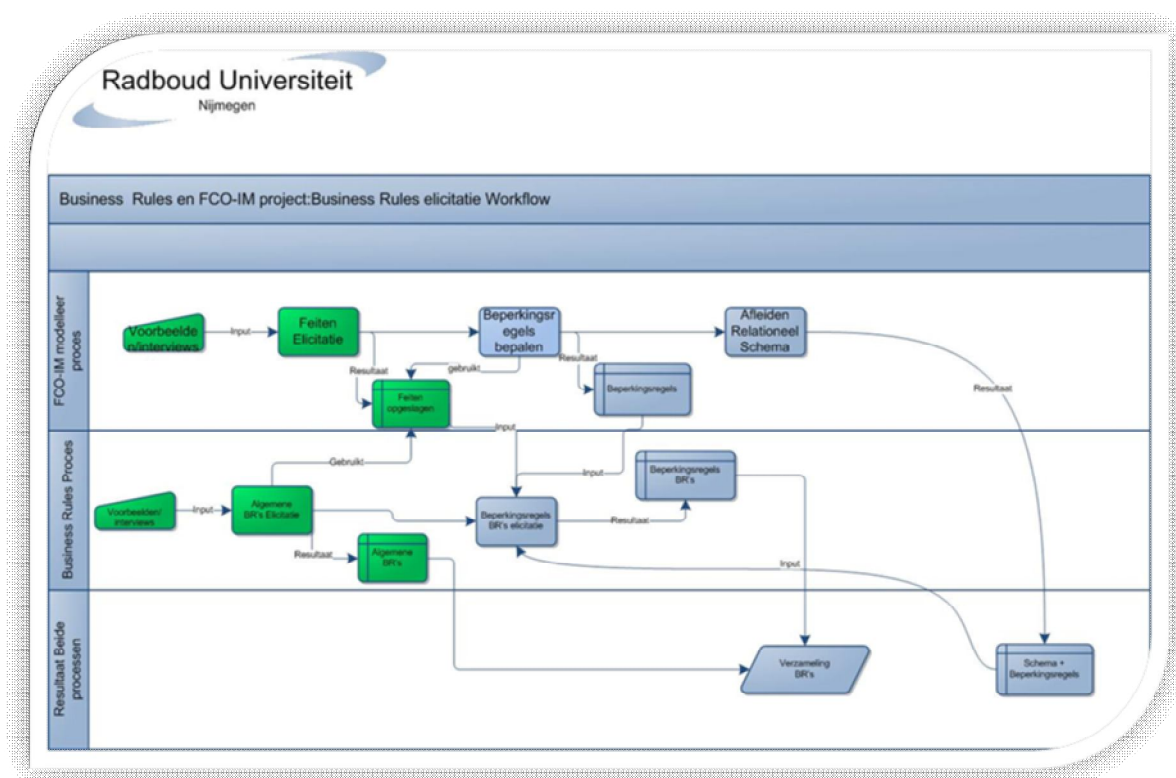
geen.

Notitie:

geen.

4.3 Samenvatting

In deze fase van de methode hebben we gezien hoe FCO-IM de communicatie modelleert. Verder hebben we kennis gemaakt met de manier waarop FCO-IM feiten elicitieert, specificaties verzamelt en verwoordingen genereert op basis van die specificaties.



Figuur 26: De behandelde processen

En wat betreft Business Rules hebben we gezien hoe we de FCO-IM processen kunnen gebruiken als bronnen voor de Business Rules processen. Het proces "Algemene Business Rules Elicite" werd geïntroduceerd en volledig uitgewerkt. Nu is een methode ontstaan voor het opsporen van Business Rules via:

- Verzamelde feittypen, verwoordingen en IGD van FCO-IM
- Voorbeelddocumenten
- Domeindeskundige

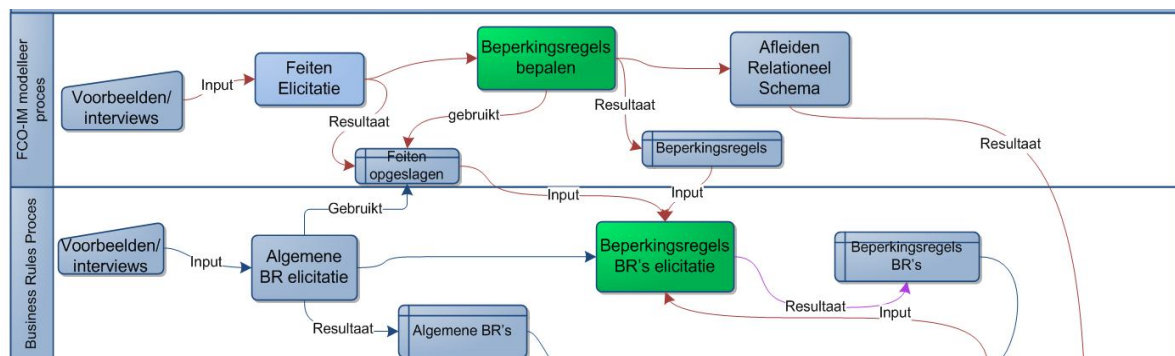


We zijn nu ongeveer op de helft van de gehele oplossing. In figuur 26 ziet u hoe ver we ongeveer op dit moment zijn. De behandelde processen zijn met groen gekleurd. In het komende hoofdstuk ga ik het proces "Beperkingsregels Business Rules Elicitatie" behandelen. Het proces heeft als doel de regels vast te stellen die te maken hebben met beperkingsregels in FCO-IM. Het resultaat van het FCO-IM proces "Beperkingsregels bepalen" kan gebruikt worden als een belangrijke bron, maar niet als de enige bron. Sommige beperkingsregels kunnen bij FCO-IM niet belangrijk zijn om te implementeren, daarom worden dit soort regels niet 'serieus' gedocumenteerd. Voor de Business mensen kunnen die regels heel belangrijk zijn, daarom zal ik de mogelijkheid om die regels toe te voegen als optioneel laten.

Hoofdstuk 5

Beperkingsregels bepalen FCO-IM & Beperkingsregels als Business Rules

In dit hoofdstuk behandel ik de processen "Beperkingsregels bepalen" van FCO-IM en "Beperkingsregels BR's bepalen" voor Business Rules. De tweede bestaat nog niet voor FCO-IM, daarom ga ik in dit hoofdstuk een mogelijke implementatie daarvoor geven. Ik ga eerst onderzoeken hoe FCO-IM beperkingsregels bepaalt. Tijdens het bestuderen van de FCO-IM methode zal ik suggesties geven voor waar we Business Rules kunnen opsporen. Er bestaan veel soorten beperkingsregels en iedere regel kan apart worden behandeld en heeft een aparte betekenis voor het informatiesysteem. Aangezien we meer geïnteresseerd zijn in een methode die Business Rules opspoort en documenteert zal ik me beperken tot een aantal belangrijke regels.



Figuur 27: De te behandelen processen

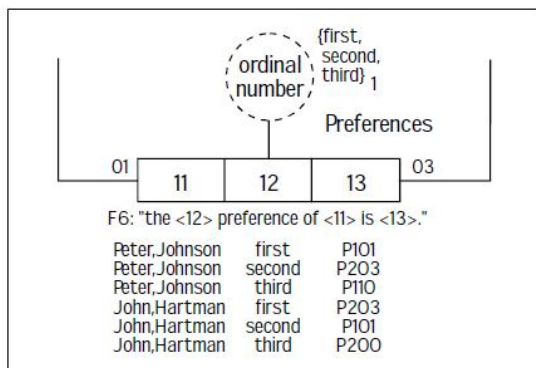
Deze fase is de laatste fase die ik heb gepland voor mijn Business Rules oplossing. Hierboven (figuur 27) ziet u waar ik binnen de gehele oplossing bezig ben. Dit hoofdstuk zal dus bestaan uit een aantal beperkingsregels van FCO-IM, waarbij ik per beperkingsregel ga onderzoeken wat het betekent binnen FCO-IM. Vervolgens onderzoek ik waar ik het beste mijn Business Rules oplossing voor de desbetreffende regel kan plaatsen. Tot slot geef ik een verbalisatie van die regel, gebaseerd op [Halp 03 t/m Halp 05].

5.1 Waardenregels

Een waarderegels is een verzameling van waarden die we kunnen invullen voor een labeltype. Een labeltype kan men beschouwen als een bron waaruit zonder verdere beperking waarden van een bepaald soort geput kunnen worden. Vaak zijn er echter duidelijke grenzen aan de waarden die gebruikt mogen worden. Bijvoorbeeld bij een labeltype 'aantal procent' mogen de waarden slechts tussen 0 en 100 liggen, of bij een labeltype 'maandcode' mogen slechts de waarden 'jan', 'feb', 'mrt', 'apr', 'mei', 'juni', 'jul',

enzovoort gebruikt worden. Dit soort beperkingen aan de mogelijke waarden van labeltypen wordt uitgedrukt door middel van waardenregels.

De waarde van de desbetreffende rol wordt dus beperkt. De rol kan dan alleen een waarde uit de gespecificeerde verzameling hebben. In figuur 28 is een voorbeeld te zien. Studenten kunnen hun eerste, tweede en derde voorkeur geven voor een bepaald project. De mogelijke waarden zijn {first, second, third}.



Figuur 28: voorbeeld van waardenregels

Om dit te kunnen verbaliseren gebruiken we de methode uit [Halp 03].

Dus dan hebben we de regel:

The possible values of ordinalnumber are 'first','second','third'.

Dit voegen we toe aan een speciale lijst van Business Rules, namelijk beperkingsregels.

Regel:	The possible values of ordinalnumber are 'first','second','third'.
Hoe is het ontstaan?:	Zie figuur 21.
Bron:	IGD
Gerelateerde regels:	Geen
Door wie goedgekeurd?:	Domeindeskundige

5.2 Uniciteitsregel

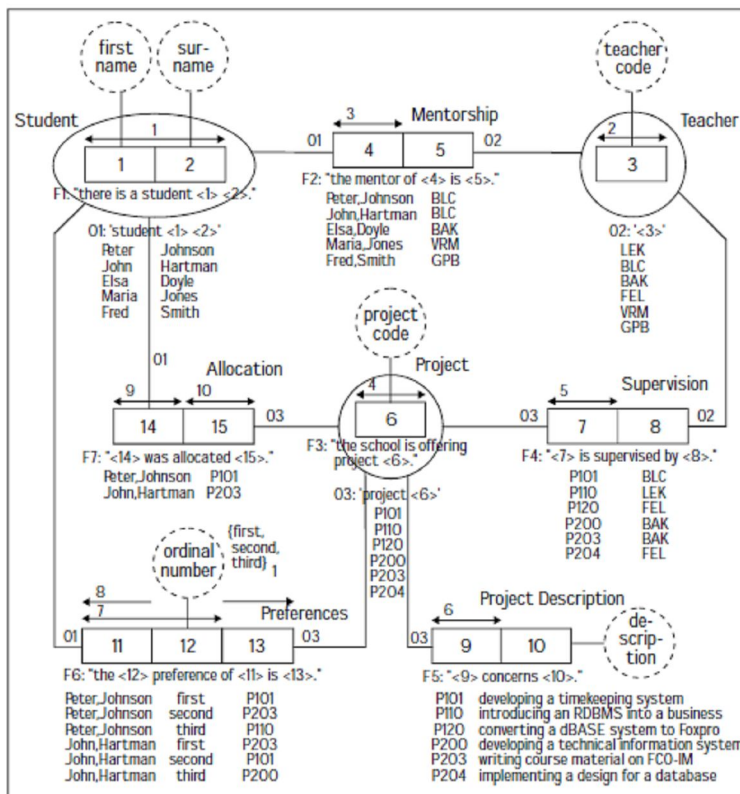
Een uniciteitsregel is een beperkingsregel die aangeeft dat waarden (of combinaties van waarden) slechts eenmaal mogen voorkomen in de populatie van een feittype.

[Bake 02, blz. 80]

Voor FCO-IM geldt verder de onderstaande regel.

Voor elk feittype geldt: er bestaat ten minste een uniciteitsregel die een of meer rollen van uitsluitend dat feittype betreft.

Een uniciteitsregel (UC) kan gelden voor de populatie van een of meer rollen. In een IGD wordt een UC grafisch weergegeven als een tweepuntige pijl over de betreffende rollen. Zie figuur 29, waarin alle UC's van de voorbeeldcasus zijn aangebracht. Onder een UC mag een label(of combinatie van labels) slechts eenmaal voorkomen.



Figuur 29: IGD met uniciteitsregels

Een uniciteitsregel over slechts één rol heet een enkelvoudige uniciteitsregel. Een UC onder meer dan één rol heet een meervoudige uniciteitsregel. In figuur 29 zien we bijvoorbeeld UC 3 op rol 4 van feittype 'Mentorship' en op de rollen 1 en 2 zien we UC 1. De eerste is een enkelvoudige en de tweede UC is een meervoudige uniciteitsregel. [Bake 02, blz.80]



5.2.1 FCO-IM werkwijze bij het opsporen van de uniciteitsregels

FCO-IM gebruikt onderstaande algoritme bij het opsporen van uniciteitsregels

1. Unair feittype: verifieer dat het objecttype inderdaad wordt geïdentificeerd door het labeltype dat de rol speelt.
2. Feittype met n rollen (n staat voor een getal groter dan 1): Er zijn n mogelijkheden voor een UC over n-1 rollen. Test al die mogelijke UC's of ze bestaan.
 - a. Er worden geen UC's over n-1 rollen gevonden. Dan is er precies één UC over alle n rollen. Teken die in het diagram.
 - b. Er wordt ten minste één UC over n-1 rollen gevonden (er kunnen maximaal n UC's over n-1 rollen gevonden worden). Teken die in het diagram.
3. Bij feittypen met meer dan 2 rollen: voor elke UC over n-1 rollen die in stap 2 gevonden wordt: controleer of er een kleinere UC over n-2 rollen bestaat die geheel binnen de gevonden UC valt. Er zijn n-1 mogelijkheden per in stap 2 gevonden UC voor een UC over n-2 rollen. Test het bestaan van al die mogelijke UC's.
 - a. Er worden geen UC's over n-2 rollen gevonden. Dan is de UC over n-1 rollen goed.
 - b. Er wordt ten minste één UC over n-2 rollen gevonden. Dan: doorzoeken totdat de smalste UC gevonden is en het feittype splitsen.

Het algoritme komt uit [Bake 02, blz.86].

Verder wordt een tabel als een praktisch hulpmiddel gebruikt door de informatieanalist (zie figuur 30). Hierbij wil een analist alle UC's op de rollen van feittype 'Supervision'. In de centrale kolom 'Fact type Fact type Expression Tuples' schrijft hij/zij de naam van het feittype met het bijbehorende zintype. De informatieanalist schrijft alvast een eerste tupel 'P101 BLC' onder het zintype. In de kolom "tupel no" krijgt elk tupel per feittype een uniek nummer. Onder tupel 1 van elk feittype komt een streep omdat alle andere tupels veranderingen ten opzichte van de waarden in het eerste tupel zullen bevatten. Feittype 'Supervision' heeft 2 rollen. De informatieanalist gaat volgens stap 2 van de werkwijze de 2 mogelijke UC's over 1 rol testen en schrijft dat in kolom 'Purpose'. Per regel in de overige kolommen wordt nu één UC getest. Eerst test de informatieanalist of er een UC op rol 7 staat en schrijft dus 7 in de kolom 'test UC on Rol(s)'. Volgens de werkwijze bedenkt hij een tupel 2 dat ten opzichte van tupel 1 dezelfde waarde heeft onder rol 7 en een andere waarde in rol 8. Hij vraagt aan de domeindeskundige of tupels 1 en 2 samen mogen voorkomen en noteert daarom '1 + 2?' in kolom 'Can tuples occur together?'. Het antwoord komt in kolom 'answer Y/N'. Dat is 'N' en de conclusie dat er dus een UC op rol 7 staat wordt in kolom 'conclusion' geschreven.



Purpose	Test UC on Role(s):	Tuple No.	Fact Type Expression Tuples	Can Tuples Occur Together?	Answer Y/N	Conclusion
			Supervision F4: "<7> is supervised by <8>." P101 BLC			
Testing the 2 possible UCs on 1 role.	7 8	2: 3:	P101 GPB P333 BLC	1 + 2 ? 1 + 3 ?	N Y	UC 5 on role 7 no UC
			Project Description F5: "<9> concerns <10>." P333 carrying out an inf. anal.			
Testing the 2 possible UCs on 1 role.	9 10	2: 3:	P333 improving performance P444 carrying out an inf. anal.	1 + 2 ? 1 + 3 ?	N Y	UC 6 on role 9 no UC
			Student F1: "there is a student <1> <2>." Peter Johnson			
Testing the 2 possible UCs on 1 role.	1 2	2: 3:	Peter Davis Dorothy Johnson	1 + 2 ? 1 + 3 ?	Y Y	no UC no UC So: UC 1 on 1+2
			Preferences F6: "the <12> preference of <11> is <13>." 1: first Peter,Johnson P101			
Testing the 3 possible UCs on 2 roles.	11 + 12 11 + 13 12 + 13	2: 3: 4:	first Peter,Johnson P203 second Peter,Johnson P101 first Felix,Browne P101	1 + 2 ? 1 + 3 ? 1 + 4 ?	N N Y	UC 7 on 11+12 UC 8 on 11+13 no UC
Testing for smaller UCs within UC 7.	11 12	5: 6:	third Peter,Johnson P400 first Robert,Keyes P311	1 + 5 ? 1 + 6 ?	Y Y	no UC no UC
Testing for smaller UCs within UC 8.	11 13	7:	Done already, see tuple 5. second Anna,Northrup P101	1 + 7 ?	Y	no UC

Figuur 30: Uniceitsregels bepalen [Bake 02, blz.87].

Vervolgens wordt er getest of er een UC op rol 8 staat. Tupel 3 krijgt dus ten opzichte van tupel 1 dezelfde waarde onder rol 8 en een andere waarde onder rol 7. De analist vraagt of tupsels 1 en 3 samen mogen voorkomen (tupel 2 blijft nu buiten beschouwing). Ja, dus geen UC.

De UC- bepaling bij de andere feittypen gaat analoog. Voor een compleet overzicht raadpleegt u [Bake 02, p.87-88]. De hierboven genoemde methode ga ik gebruiken bij het opsporen van Business Rules in de komende paragraaf.



5.2.2. Business Rules werkwijze voor het vastleggen van uniciteitsregels voor FCO-IM

De FCO-IM werkwijze voor het opsporen van uniciteitsregels wordt uitgebreid, zodat ook Business Rules kunnen worden vastgesteld. De uitbreiding voor het algoritme wordt aangeduid met →. Hieronder ziet u het algoritme inclusief de uitbreiding.

1. Unair feittype: verifieer dat het objecttype inderdaad wordt geïdentificeerd door het labeltype dat de rol speelt. → Voeg een Business Rule toe die deze UC beschrijft.
2. Feittype met n rollen (n staat voor een getal groter dan 1): Er zijn n mogelijkheden voor een UC over $n-1$ rollen. Test al die mogelijke UC's of ze bestaan.
 - a. Er worden geen UC's over $n-1$ rollen gevonden. Dan is er precies één UC over alle n rollen. Teken die in het diagram.
→ Voeg een Business Rule toe die deze UC beschrijft.
 - b. Er wordt ten minste één UC over $n-1$ rollen gevonden (er kunnen maximaal n UC's over $n-1$ rollen gevonden worden). Teken die in het diagram.

→ Voeg een Business Rule toe die deze UC beschrijft.
3. Bij feittypen met meer dan 2 rollen: voor elke UC over $n-1$ rollen die in stap 2 gevonden wordt: controleer of er een kleinere UC over $n-2$ rollen bestaat die geheel binnen de gevonden UC valt. Er zijn $n-1$ mogelijkheden per in stap 2 gevonden UC voor een UC over $n-2$ rollen. Test het bestaan van al die mogelijke UC's.
 - a. Er worden geen UC's over $n-2$ rollen gevonden. Dan is de UC over $n-1$ rollen goed.
 - b. Er wordt ten minste één UC over $n-2$ rollen gevonden. Dan: doorzoeken totdat de smalste UC gevonden is en het feittype splitsen.
→ Voeg een Business Rule toe die deze UC beschrijft.

Om Business Rules zoveel mogelijk binnen het FCO-IM modelleerproces te integreren, ga ik gebruik maken van dezelfde tabel als in figuur 30. Het voordeel hiervan is dat de FCO-IM gebruikers aan het concept gewend zijn. Wat ik ga doen is een extra regel toe te voegen aan de in figuur 30 besproken tabel. De nieuwe kolom heet 'Business Rule'. Het bepalen van de UC's gaat op dezelfde wijze als bij figuur 30, maar nu wordt de beperkingsregel als een Business Rule verwoord.



Purpose	Test UC on Role(s)	Tu-ple No.	Fact Type Fact Type Expression Tuples	Can Tuples Occur Together?	Answer Y/N	Conclusion	Business Rule
		1:	Supervision F4: "<7> is supervised by <8>." P101 BLC				
Testing the 2 possible UCs on 1 role.	7 8	2: 3:	P101 GPB P333 BLC	1+2? 1+3?	N Y	UC 5 on role 7 no UC No UC	Each Project is supervised by at most one teacher. ---
		1:	Project Description F5: " <9>concerns <10>". P333 carrying out an inf.an.				
UCs on 1 rol.	9 10	2: 3:	P333 improving performance P444 carrying out an inf. an.	1+2? 1+3?	N Y	UC on rol 9 No UC	Each Project concerns at most one description. ----
		1:	Student F6: "the <12> preference of <11> is <13>" Peter Johnson				
Testing the 2 possible UCs on 1 role.	1 2	2: 3:	Peter Davis Dorothy Johnson	1+2? 1+3?	Y Y	No UC No UC So UC 1 on 1+2	--- --- Given any Student1 and student2 It is impossible that student 1 and student 2 have the



							same firstname and surname.
			Preferences F6: "the <12>preference of <11> is<13>."				
		1:	first Peter, Johnson P101				
Testin g the 3 possibl e UCs on 2 roles	11+12 11+13 12+13	2: 3: 4:	first Peter, Johnson P203 second Peter, Johnson P101 first felix, browne p101	1+2? 1+3? 1+4?	N N Y	UC 7 on 11+ 12	it is impossible that the same student has the same ordinalnumb er for more than one project and the same ordinalnumb er for more than one preference.
Testin g for smalle r UCs within UC 7.	11 12	5: 6:	third Peter, Johnson P400 first Robert, Keyes P 311	1+5? 1+6?	Y Y	no UC no UC	---- ----
Testin g for smalle r UC within UC 8.	11 13	7:	Done already, see tuple 5. second Anna, Northrup P101	1+7	Y	No UC	----

Tabel 7: Uniciteitsregels bepalen met Business Rules

Na het bepalen van de uniciteitsregels worden er in FCO-IM twee soorten tests uitgevoerd. Er zijn elementariteitstests waarmee eventuele niet-elementaire feittypen- expressies worden opgespoord: de n-1-regel- test, de n- regel- test en de projectie/join- test.

Bovenstaande methode moet worden ge- update bij allerlei UC- tests zoals de n-1-regel-test en alle andere tests die de UC's beïnvloeden.



Hieronder zijn de gevonden UC's als Business Rules gedocumenteerd.

Regel:	Each Project is supervised by at most one teacher.
Hoe is het ontstaan?:	Zie tabel 4.
Bron:	Tabel bij bepaling UC's
Gerelateerde regels:	Geen
Door wie goedgekeurd?:	Domeindeskundige

Regel:	Each Project concerns at most one description.
Hoe is het ontstaan?:	Zie tabel 4.
Bron:	Tabel bij bepaling UC's
Gerelateerde regels:	Geen
Door wie goedgekeurd?:	Domeindeskundige

Regel:	Given any Student1 and student2 It is impossible that student 1 and student 2 have the same firstname and surname.
Hoe is het ontstaan?:	Zie tabel 4.
Bron:	Tabel bij bepaling UC's
Gerelateerde regels:	Geen
Door wie goedgekeurd?:	Domeindeskundige

Regel:	It is impossible that the same student has the same ordinalnumber for more than one project and the same ordinalnumber for more than one preference.
Hoe is het ontstaan?:	Zie tabel 4.
Bron:	Tabel bij bepaling UC's
Gerelateerde regels:	Geen
Door wie goedgekeurd?:	Domeindeskundige

In de komende paragraaf behandel ik totaliteitsregels. Ik ga op dezelfde manier tewerk als bij uniciteitsregels. Eerst ga ik kijken hoe FCO-IM met totaliteitsregels omgaat, daarna onderzoek ik waar ik binnen dat proces het beste mijn Business Rules methode toepas voor totaliteitsregels.



5.3 Totaliteitsregels

Een totaliteitsregel (Engels: totality constraint, afkorting TC) is een beperkingsregel die alleen kan worden opgelegd aan rollen die allemaal door hetzelfde genominaliseerde feittype worden gespeeld en die aangeeft dat iedere tupel uit de populatie van dat genominaliseerde feittype ook ten minste eenmaal moet voorkomen onder een of meer van de betrokken rollen.

[Bake 02, blz. 102].

De FCO-IM werkwijze bij de TC- bepaling met de bijbehorende Business Rules uitbreiding is als volgt:

1. In de eerste regel zetten we in elk kolom een waarde en vragen aan de domeindeskundige of al deze gegevens mogen worden ingevuld. Als het antwoord 'nee' is, dan zijn er andere beperkingsregels in het spel namelijk deelverzamelingsregels, uitsluitingsregels of subtypen. Als het antwoord 'ja' is bepalen we systematisch alle TC's, door steeds nieuwe regels te maken waarin we een of meer warden weglaten, wat we met een liggend streepje aangeven. De domeindeskundige moet steeds aangeven of een dergelijk regel in zijn geheel is toegestaan. Zo nee, dan geldt er een TC voor de combinatie van rollen waarvoor er streepjes in de tabel staan. Zo ja, dan is er voor die rolcombinatie geen TC. Zo ontstaat er net als bij de uniciteitsregelbepaling gelijktijdig met de analyse zelf een gevalideerd verantwoording van de modellering.

➔ Documenteer indien er een TC wordt ontdekt de bijbehorende Business Rule.

2. Eerst gaan we alle mogelijke enkelvoudige TC's af. Vervolgens beschouwen we alle combinaties van 2 rollen. Daarbij hoeven we alleen die rollen mee te nemen, waarvoor nog geen enkelvoudige TC geldt.

➔ Documenteer indien er een TC wordt ontdekt de bijbehorende Business Rule.

[Bake 02, blz. 105-106].

Figuur 31 illustreert deze werkwijze bij de TC-bepaling voor objecttype 'Student'. Omdat een totaliteitsregel alleen rollen betreft die allemaal door hetzelfde genominaliseerde feittype gespeeld worden, wordt er eerst gekeken bij het bepalen van TC's naar alle rollen die een zeker objecttype spelen. Daarbij worden systematisch alle rollen en combinaties van rollen afgegaan. In figuur 31 is dat voor objecttype 'Student' gebeurd. Figuur 31 is een praktisch hulpmiddel waarin voor tuppel 'Peter Johnson' van objecttype



'Student' op concreet niveau is nagegaan welke invulpatronen in principe zijn toegestaan voor de feittypen waarin 'Student' een rol speelt.

Object Type: Student	Role 4 from Mentorship	Role 11 from Preferences	Role 14 from Allocation	OK?	Conclusion
Peter Johnson	BLC	first,P101	P101	Y	Method Applicable
Peter Johnson	-	first,P101	P101	N	TC 1 on role 4
Peter Johnson	BLC	-	P101	Y	no TC on 11
Peter Johnson	BLC	first,P101	-	Y	no TC on 14
Peter Johnson	BLC	-	-	Y	no TC on 11+14

Figuur 31: Totaliteitsregels bepalen [Bake 02, blz.106].

Nu gaan we de Business Rules methode aan toevoegen. Zie onderstaande tabel. In deze tabel wordt er een kolom voor elke rol die door dat objecttype gespeeld wordt gemaakt. In de eerste kolom worden concrete voorbeelden van dat objecttype ingevuld. In een kolom voor een gespeelde rol komen waarden uit alle andere rollen van het feittype waar die gespeelde rol in zit, dus geen waarden uit de rol waar de kolom voor is. Als er een TC wordt ontdekt moet de bijbehorende verbalisatie in de kolom 'Business Rule' worden ingevuld. Voor meer uitleg over het FCO-IM proces zie [Bake 02, blz.105].

Object Type: Student	Role 4 from mentorship	Role 11 from Preferences	Role 14 from Allocation	Ok?	Conclusion	Business Rule
Peter Johnson	BLC	First,P101	P101	Y	Method Applicable	---
Peter Johnson	-	First,p101	P101	N	TC 1 on role 4	Each student has exactly one mentor
Peter Johnson	BLC	-	P101	Y		
Peter Johnson	BLC	first,p101	-	Y	No tc on 11	
Peter Johnson	BLC	-	-	Y	No tc on 14	
Peter Johnson					No tc on 11+14	

Tabel 8: Totaliteitsregels bepalen & Business Rules.

Verder kan bij een dergelijk tabel een interview horen. Hieronder (figuur 32) nog een voorbeeld met de bijbehorende tabel (9) waarbij u ziet hoe we Business Rules in dit proces kunnen integreren.



Object Type: Project	Role 7 from Supervision	Role 9 from Project Description	Role 13 from Preferences	Role 15 from Allocation	OK?	Conclusion
P101	BLC	developing...	Peter,Johnson,first	Peter,Johnson	Y	Method Applicable
P101	-	developing...	Peter,Johnson,first	Peter,Johnson	N	TC 3 on role 7
P101	BLC	-	Peter,Johnson,first	Peter,Johnson	N	TC 4 on role 9
P101	BLC	developing...	-	Peter,Johnson	Y	no TC on 13
P101	BLC	developing...	Peter,Johnson,first	-	Y	no TC on 15
P101	BLC	developing...	-	-	Y	no TC on 13+15

Figuur 32: Totaliteitsregels bepalen [Bake 02, blz.106].

Object Type: Project	Role 7 from Supervision	Role 9 from Project description	Role 13 from preferences	Role 15 from allocation	Ok ?	conclusion	Business Rule
P101	BLC	Developing ...	Peter,Jonson,First	Peter,Johnso n	Y	Method applicable	---
P101	-	Developing ...	Peter,Jonson,First	Peter,Johnso n	N	TC 3 on role 7	Each project is supervised by exactly one supervisor Each description concerns exactly one project
P101	BLC	-	Peter,johnson,first	Peter,Johnso n	N	TC 4 on role 9	
P101	BLC	Developing ...	-	-	Y	No TC on 13	
P101	BLC	Developing ...	Peter,Johnson,firs t	Peter,Johnso n	Y	No TC on 15	
P101	BLC	Developing ...	-	-	Y	NO TC on 13+15	

Tabel 9: Totaliteitsregels bepalen & Business Rules.

Hieronder ziet u een voorbeeld van een interview die bij het proces Totaliteitsbepaling kan horen. Het interview kunnen we gebruiken als validatie middel van de gevonden Business Rules.



TEST: mag alles ingevuld worden?

Analist: mag dit allemaal ingevuld worden voor één student?

Domeindeskundige: Ja.

Conclusie: geen andere beperkingsregels.

TEST: TC op rol 7?

Analist: moet de supervisor bekend zijn voor ieder project?

Domeindeskundige: Ja.

Conclusie: TC 3 op rol 7.

TEST: TC op rol 9?

Analist: moet ieder project een 'projectdescription' hebben?

Domeindeskundige: Ja.

Conclusie: TC 4 op rol 9.

TEST: TC op rol 13?

Analist: op het moment dat een project beschikbaar wordt weet u soms nog niet welke 'preferences' studenten hebben. Is dat correct?

Domeindeskundige: Ja het is correct. Studenten bepalen hun 'preferences' geleidelijk. Bovendien zijn er impopulaire projecten tussen die niemand kiest.

Conclusie: Geen TC op rol 13.

TEST: TC op rol 15?

Analist: tijdens het beschikbaar stellen van een project weet u de projecttoewijzing natuurlijk nog niet?

Domeindeskundige: Nee. Bovendien hebben we soms meer projecten dan studenten, daarom worden sommige projecten helemaal niet toegewezen.

Conclusie: Geen TC op rol 15.

TEST: TC op de combinatie van de rollen 13 + 15?

Analist: dus 'preferences' en 'allocations' kunnen we weghalen?

Domeindeskundige: Ja.

Conclusie: Geen TC op de rollen 13 + 15.

Hieronder de methode toegepast op object type Teacher. In figuur 33 ziet u hoe FCO-IM dit aanpakt en in tabel 10 wordt het uitgebreid met Business Rules verbalisaties.

Object Type: Teacher	Role 5 from Mentorship	Role 8 from Supervision	OK?	Conclusion
BLC	Peter,Johnson	P101	Y	Method Applicable
BLC	-	P101	Y	no TC on 5
BLC	Peter,Johnson	-	Y	no TC on 8
BLC	-	-	N	TC 2 on roles 5+8

Figuur 33: Totaliteitsregels bepalen [Bake 02, blz.106].

Object Type: Teacher	Role 5 from mentorship	Role 8 from supervision	Ok?	conclusion	Business Rule
BLC	Peter, johnson	P101	Y	Method applicable	---
BLC	Peter, johnson	P101	Y	No TC on 5	---
BLC	n	-	Y	No TC on 8	---
BLC	-	-	N	T 2 on roles 5+8	Each teacher is a mentor or a supervisor.
	Peter, johnson				

Tabel 10: Totaliteitsregels bepalen & Business Rules.

Hierbij hoort onderstaand interview.

TEST: kan alles worden ingevuld?

Analist: kan een 'teacher' zowel een mentor als een supervisor zijn?
 Domeindeskundige: ja natuurlijk.
 Conclusie: geen andere beperkingen.

TEST: TC op rol 5?

Analist: Er zijn 'teachers' die helemaal geen mentor zijn, maar toch een Supervisor van een project. Is dit correct?
 Domeindeskundige: Ja.
 Conclusie: geen TC op rol 5.

TEST: TC op rol 8?

Analist: en 'teachers' die geen supervisors zijn, maar wel mentors?
 Domeindeskundige: ja dit is ook mogelijk.
 Conclusie: geen TC op rol 8.

TEST: op de combinatie van rollen 5 + 8?

Analist: maar is iedere 'teacher' die u bewaart altijd een supervisor of een mentor, of zijn er 'teachers' die geen van beide zijn? Als het zo is, gaat u dan een lijst maken van alle beschikbare 'teachers' om er van te kunnen kiezen?
 Domeindeskundige: nee, dit hebben we niet nodig. Dus alleen 'teachers' die Supervisor zijn of mentor, niet iedereen.
 Conclusie: TC 2 op rollen 5+8.



Hieronder alle gevonden Business Rules:

Regel:	Each student has exactly one mentor
Hoe is het ontstaan?:	Zie tabel 5.
Bron:	Figuur 23.
Gerelateerde regels:	Geen
Door wie goedgekeurd?:	Domeindeskundige

Regel:	Each project is supervised by exactly one supervisor
Hoe is het ontstaan?:	Zie tabel 6.
Bron:	Figuur 24.
Gerelateerde regels:	Geen
Door wie goedgekeurd?:	Domeindeskundige

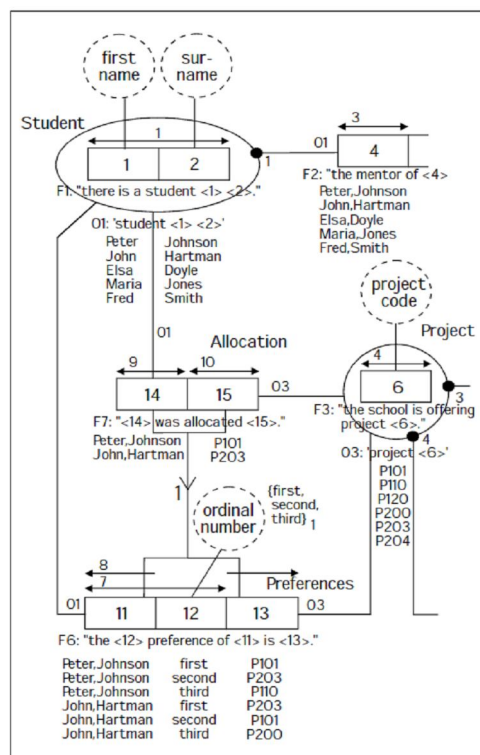
Regel:	Each description concerns exactly one project
Hoe is het ontstaan?:	Zie tabel 6.
Bron:	Figuur 24.
Gerelateerde regels:	Geen
Door wie goedgekeurd?:	Domeindeskundige

Regel:	Each teacher is a mentor or a supervisor.
Hoe is het ontstaan?:	Zie tabel 7.
Bron:	Figuur 25.
Gerelateerde regels:	Geen.
Door wie goedgekeurd?:	Domeindeskundige

5.4 Deelverzamelingsregels

Een deelverzamelingsregel (Engels: subset constraint, afkorting SC) is een beperkingsregel die geldt tussen twee sets rollen, en die zegt dat de som van de populaties van de ene set een deelverzameling is van de som van de populaties van de andere set. In het simpelste geval bestaan beide sets rollen uit slechts één rol; dat heet een enkelvoudige deelverzamelingsregel. Dan zegt de SC dat iedere waarde die voorkomt in de populatie van de ene rol ook moet voorkomen in de populatie van de andere rol. De populatie van de ene rol is dus een deelverzameling van de populatie van de andere rol. Beide rollen moeten door hetzelfde objecttype gespeeld worden. Een ander eenvoudig geval is wanneer er een SC geldt tussen twee combinaties elk uit één feittype. Dan zegt de SC dat iedere waardecombinatie die voorkomt in de populatie van de ene rolcombinatie ook moet voorkomen in de populatie van de andere. De populatie van de ene combinatie is dus een deelverzameling van de populatie van de andere. Beide combinaties van rollen moeten door dezelfde combinatie van objecttypen gespeeld worden. Zie figuur 32.

[Bake 02, blz.109].



Figuur 34: Voorbeeld van deelverzamelingsregel [Bake 02, blz.111].

Ik geef hieronder een voorbeeld met de bijbehorende Business Rule. Een deelverzamelingsregel kan in een IGD grafisch worden aangegeven met een pijl, waarvan de kop en de staart zich zo nodig vertakken. De pijl wijst 'van klein naar groot', dus vanaf de deelverzameling naar het totaal. Zie bovenstaand IGD(figuur 34), waarin deelverzameling 1 is aangebracht, die wijst vanuit de rolcombinatie 14 en 15 van feittype 'Allocation' naar de rolcombinatie 11 en 13 van feittype 'Preferences'.

De regel kunnen we als volgt formaliseren:

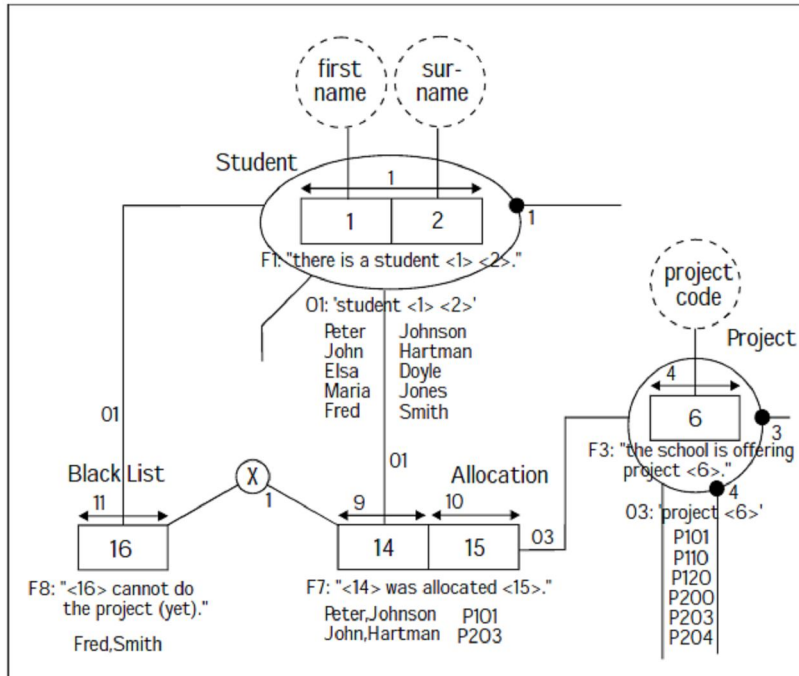
Each student **who** had **a** project allocated **also** had **that** project preference.

Deze regel wordt echter alleen ter illustratie gegeven en wordt niet geïmplementeerd, omdat na een interview met de domeinsdeskundige is gebleken dat deze regel niet geldt. *Zie [Bake 02, blz.110].*

5.5 Uitsluitingsregels

Een uitsluitingsregel (Engels: exclusion constraint, afkorting XC) is een beperkingsregel die geldt tussen twee of meer rollen (of combinaties van rollen) en die zegt dat de populaties van die rollen (of combinatie van rollen) geen overlap mogen hebben, dat wil zeggen geen label (of combinatie van labels) gemeen mogen hebben. Net als deelverzamelingsregels en gelijkheidsregels kunnen uitsluitingsregels alleen worden opgelegd aan rollen die door dezelfde objecttype, lexicaal of niet lexicaal, worden gespeeld.

[Bake 02, blz.112].



Figuur 35: voorbeeld van uitsluitingsregels [Bake 02, blz.113].

Hierboven is een voorbeeld van een uitsluitingsregel. De rollen 16 en 14 representeren twee populaties die niet mogen overlappen. U mag immers geen studenten zowel op een normale lijst als een zwarte lijst bewaren in de context van de hierboven weergegeven voorbeeld.



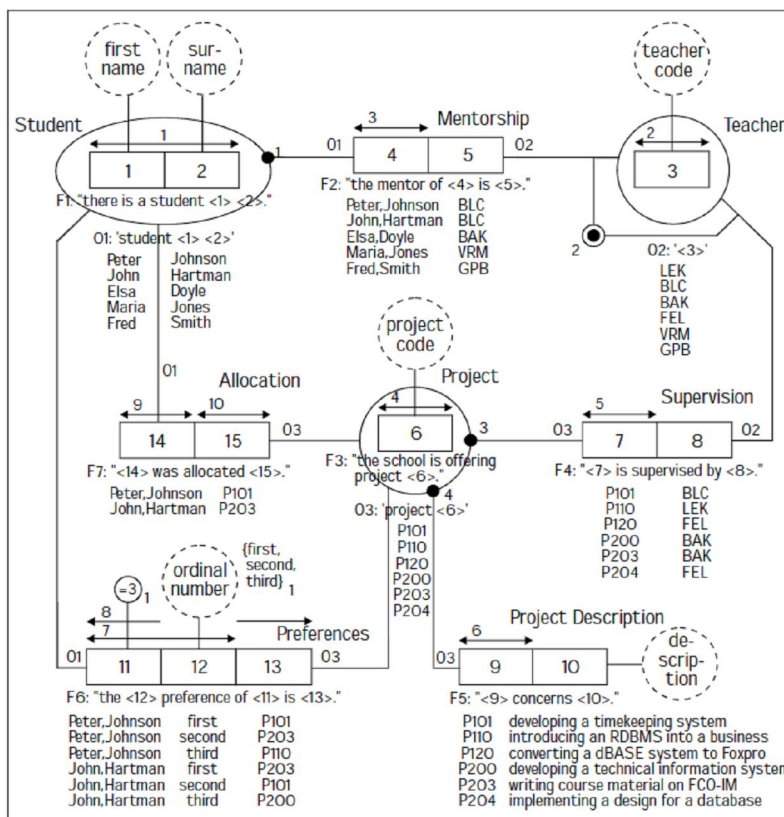
Een uitsluitingsregel wordt in een IGD weergegeven met een hoofdletter X in een klein cirkeltje, dat wordt verbonden met de participerende rollen. In figuur 35 is XC 1 getekend tussen rol 16 en rol 14. De uitsluitingsregel wordt hierboven slechts ter illustratie weergegeven en wordt niet mee genomen in het verwerkingsproces van de casus. Hieronder een mogelijke verwoording van de regel:

For each student, at most one of the following is true:
that student cannot do a project.
that student was allocated a project.

5.6 Aantallenregels

Een aantallenregel (Engels: cardinality constraint, afkorting CC) is een beperkingsregel die kan worden opgelegd aan een rol (of combinatie van rollen) van een feittype en die aangeeft: als een zekere waarde (of waardencombinatie) voorkomt in de populatie van die rol(combinatie) dan moet die waarde (of waardecombinatie) een voorgeschreven aantal malen voorkomen in de populatie van die rol(combinatie).

[Bake 02, blz.114].



Figuur 36: voorbeeld met aantallenregel [Bake 02, blz.113].



Aantallenregels worden grafisch weergegeven met een cirkeltje waarin het aantal malen staat aangegeven. Daarbij kan men gehele getallen, vergelijkingsoperatoren (=, <, >, <= en >=) en afkortingen (bijvoorbeeld: '..') gebruiken.

In figuur 36 is aantallentegel 1 aangebracht op rol 11, die zegt dat elke waarde (of waardencombinatie) die voorkomt onder rol 11 daar precies drie maal moet voorkomen. Tezamen zeggen uniciteitregels 7 en 8, waardenregel 1 en aantallenregel 1 dat er voor iedere student waarvoor 'preferences' worden vastgelegd precies drie verschillende voorkeuren moeten worden geregistreerd en wel met volgnummers 1, 2 en 3.

Er is geen systematische methode voor het opsporen van aantallenregels. Ze moeten toevallig uit het startdocument of uit interviews blijken, daarom verbaliseren we de regel gewoon als volgt:

Each instance of preference include s at least 3 and at most 3 instances of student.

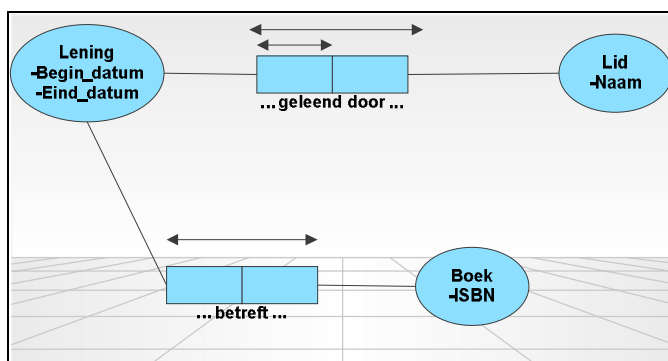
Regel:	Each instance of preference include s at least 3 and at most 3 instances of student.
Hoe is het ontstaan?:	Zie voorbeeld aantallenregels.
Bron:	Figuur 30.
Gerelateerde regels:	Geen
Door wie goedgekeurd?:	Domeindeskundige

5.7 FCO-IM constraints en complexe Business Rules

Het modelleren van de communicatie en de Business Rules was gelukt bij de voorgaande hoofdstukken. Er kan echter een probleem ontstaan als er moeilijke Business Rules verschijnen. Een voorbeeld is het volgende:

"Een boek dient na 3 weken van uitlening geretourneerd te worden, anders krijgt de lener een boete, tenzij hij/zij het boek verlengt."

Bovenstaande regel kunnen we verbaliseren, maar dat er een boete na 3 weken volgt kunnen we op het conceptueel niveau weinig mee doen (laat staan het verlengen). De vraag is of een dergelijke regel volledig gemodelleerd kan worden. Laten we eerst gaan kijken naar een mogelijk model (figuur 37).



Figuur 37: Een mogelijk model

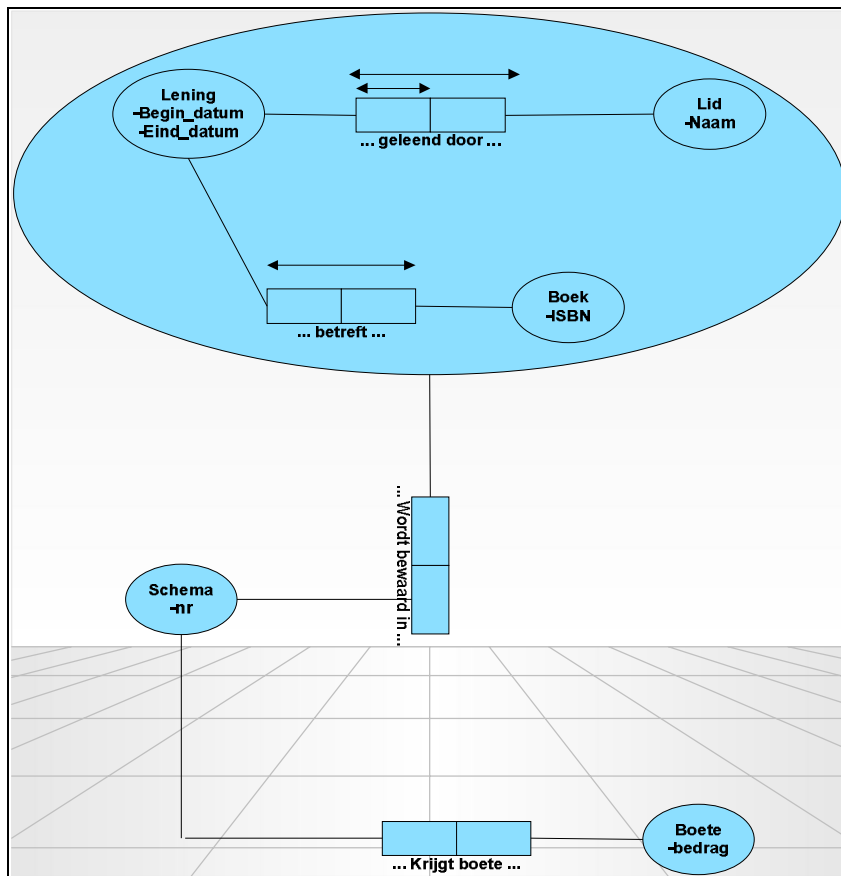
De UC's hierboven (aangegeven met \leftrightarrow) zorgen ervoor dat de volgende regels gelden:

"Het is onmogelijk dat dezelfde lid een lening meer dan één keer leent en dat dezelfde lening meer dan één lid betreft". (UC tussen Objecttype Lening en Lid).

En

" Het is onmogelijk dat een lening meer dan één keer hetzelfde boek betreft." (UC tussen objecttype Lening en boek)

Hierboven is nog steeds niet gezegd dat een lid na 3 weken een boete krijgt, tenzij hij het boek verlengt. Dit probleem kunnen we oplossen door bijvoorbeeld 'Timestamps' te maken van het model, waarbij steeds wordt gekeken naar begin_datum en eind_datum van objecttype lening. Hieronder ziet u hoe het model dan eruit ziet. Figuur 38.



Figuur 38: model van fig.37 wordt een objecttype en uitgebreid met andere objecten en feiten

Zoals u hierboven ziet, heb ik van het model van figuur 37 een objecttype gemaakt en heb daaraan een aantal nieuwe feittypen en objecttypen toegevoegd. Om een boete te bepalen na 3 weken gebeurt het volgende:

- Een lening wordt geregistreerd;
- 'Timestamps' worden gemaakt waarop een volledige kopie wordt bewaard van het model in figuur 37.
- Voor iedere timestamp (dus de volledige database) wordt bepaald of er leden zijn die te laat een boek hebben ingeleverd (bijvoorbeeld door begin_datum en eind_datum te vergelijken), als dat zo is, dan volgt er een boete.

U begrijpt natuurlijk dat er meer technische operaties nodig zijn om de oplossing te realiseren, maar het gaat erom dat we de oplossing abstract bekijken, zodat we eventueel betere oplossingen kunnen bedenken. Bovenstaande oplossing is zoals u waarschijnlijk hebt vermoeden niet ideaal, omdat het veel processor kracht verspilt en de response tijd van de server beïnvloedt. Het is dus niet effectief.

Om het probleem op een effectievere manier op te lossen, wordt er in de praktijk gebruik gemaakt van de zogenaamde Stored Procedures en SQL triggers, deze oplossingen zijn gericht op relationele database benaderingen, maar er zijn ongetwijfeld ook oplossingen voor andere modellen. Als we de Microsoft product nemen als voorbeeld, dan zien we dat Stored procedures geordende series van Transact-SQL (de taal die wordt gebruikt bij het



uitvoeren van queries van Microsoft SQL server) declaraties zijn. Ze maken het mogelijk om variabelen, parameters, selecties, loops en andere programmeer constructies te gebruiken.

Om terug te gaan naar onze voorbeeld, we kunnen dus een stored procedure schrijven die precies hetzelfde doet als wat ik had voorgesteld in figuur 38, zonder dat er steeds het totale database gekopieerd hoeft te worden. Het probleem kan dus opgelost worden met een simpele stored procedure die alleen bijvoorbeeld het volgende doet (pseudocode):

```
Telaat (x)
{
    IF (x.Eind_datum < huidigedatum)
    Then
        Boete(x)
}
```

Door bovenstaande functie op bepaalde tijdstippen(per dag, per week, etc.) uit te voeren wordt er per lid gekeken of hij/zij te laat is, en indien dit het geval is, dan wordt er een nieuwe record toegevoegd aan bijvoorbeeld een tabel die bijhoudt of er boetes zijn.

Welke oplossing beter is kunnen we niet zeggen, we kunnen wel zeggen dat oplossing 2 efficiënter is dan oplossing 1 voor de voorbeeldsituatie die we hebben gecreëerd. Ik kan het me voorstellen dat bij de andere situatie een oplossing waarbij data wordt bewaard juist efficiënter is dan de tweede. Denk hierbij aan data die dubbel wordt bewaard in tabellen om ervoor te zorgen dat query's sneller worden uitgevoerd, omdat alles in één tabel zit. Dit laatste zien we vaak bij websites die het belangrijk vinden om een snellere responsetijd te scoren dan de integriteit van de data te bewaken bijvoorbeeld.

Wat mijn Business Rules methode betreft, kan ik adviseren om dit soort "Complexe regels" apart te bewaren in een formele of semi- formele vorm. Het maakt dus niet uit of u de regel zo bewaart:

$$\forall x \in \text{Lid}, \forall a, b \in \text{Boek}$$

$$[$$

$$\text{leningboek}(x, a) \wedge \exists y \in \text{Lid} [\text{lening}(y, a)]$$

$$X = y$$

$$]$$

Of als volgt:

"Het is onmogelijk dat dezelfde lid een lening meer dan één keer leent en dat dezelfde lening meer dan één lid betreft". (UC tussen Objecttype Lening en Lid).

De tweede vorm is echter voor wat betreft FCO-IM beter, omdat het aansluit bij de natuurlijke taal die FCO-IM gebruikt als standaard verbalisatie taal.



5.8 Samenvatting

In dit hoofdstuk heb ik de processen "Beperkingsregels bepalen" van FCO-IM en "Beperkingsregels Elicitatie" van mijn Business Rules methode behandeld. Eerst heb ik onderzocht hoe FCO-IM met de beperkingsregels omgaat. Dit heb ik gedaan door iedere beperkingsregel apart te nemen en te analyseren en vervolgens een plaats te creëren binnen het FCO-IM proces voor mijn Business Rules methode. Het resultaat is een Business Rules methode voor de beperkingsregels die FCO-IM processen niet alleen complimenteert, maar ook gebruikt als uitgangspunt. Dit hoofdstuk wordt afgesloten met een aantal complexe regels die niet ter discussie kwamen met de gebruikte voorbeeldcasus.



Hoofdstuk 6

Conclusie

Aan de hand van de geïntroduceerde oplossing en resultaten kan ik concluderen dat de methode geslaagd is voor de gedefinieerde doelen en plannen. Verder onderzoek en adoptie door de FCO-IM gemeenschap is zeer bepalend voor succes in de praktijk. Op het gebied van Business Rules is dit onderzoek een belangrijke indicatie dat die regels steeds belangrijker worden en dat de modelleer wereld bewust begint te worden van het belang van Business Rules bij het modelleerproces.

In de volgende paragrafen worden de resultaten besproken, de onderzoeksvragen beantwoord en een aanbeveling gegeven voor verder onderzoek.

6.1 Onderzoeksresultaten

Het resultaat van deze thesis is het antwoord op de onderzoeksvraag en de verschillende hoofdstukken vormen een antwoord op de deelvragen. Hieronder probeer ik een kort antwoord te geven per vraag, zodat we door te veel details het overzicht niet verliezen. Voor details kunt u altijd het desbetreffende hoofdstuk raadplegen.

Welke fundamentele aspecten/principes vormen de doorslaggevende factors bij het ontwerpen van een Business Rules methode?

Door de beschikbare literatuur over Business Rules te bestuderen heb ik een aantal belangrijke principes gevonden die de basis zijn voor bijna alle belangrijke Business Rules benaderingen. Eerst heb ik onderzocht hoe iedere benadering een Business Rule begrijpt, daarna heb ik een aantal benaderingen bestudeerd.

Ik heb ontdekt dat de meest belangrijke principes voor een goede Business Rules Benadering de richtlijnen in de verschillende benaderingen zijn. Deze zijn ook terug te vinden in de fundamentele aspecten die ertoe hebben geleid dat men iets als SBVR [OMG 08] ging maken. Van de Business Rules mantra [Busi 00] [Edit 06] tot het manifest [Busi 03] en SBVR, al die resultaten zijn vol met principes. In paragraaf 2.4 heb ik een aantal principes genoemd die belangrijk kunnen zijn voor mijn Business Rules methode. Verder behandelt hoofdstuk 2 deze vraag met details en diepgang.

Hoe ziet de architectuur van FCO-IM eruit en wat zijn de tekortkomingen op het gebied van Business Rules?

Om deze vraag te beantwoorden, heb ik eerst de modelleer processen van FCO-IM bestudeerd. Daarna heb ik een model gemaakt van de huidige situatie(zie paragraaf 3.1),



zodat ik precies kon zien wat FCO-IM al geeft op het gebied van Business Rules en welke aspecten nog ontbreken. Uit mijn analyse is gebleken dat er wel een laag niveau bestaat van Business Rules beheer, dit zien we vooral duidelijk terug bij de manier waarop FCO-IM met beperkingsregels omgaat. Een systematische manier die bewust omgaat met Business Rules volgens vooraf gedefinieerde processen ontbreekt echter nog. Bovendien blijkt uit mijn literatuur studie en het gemaakte model van de huidige situatie (zie 3.1) dat FCO-IM zich concentreert op het transformeren van modellen en denkt heel goed na over wat er met de modellen na de transformatie gaat gebeuren, maar dit niet doet met Business Rules. FCO-IM zegt wel wat er met beperkingsregels gaat gebeuren na de transformatie, maar voor wat Business Rules betreft is (in de beschikbare literatuur) niets te vinden. Dus de belangrijkste tekortkomingen zijn:

- Geen procesmatige en systematische methode voor het beheer van Business Rules.
- Geen plan of model voor het transformeren van Business Rules.

Hoofdstuk 3 bevat een uitgebreide discussie over de bovengenoemde aspecten.

Hoe kan ik de gevonden tekortkomingen in FCO-IM op het gebied van Business Rules werken met de uit subvraag 1 gevonden fundamentele aspecten/principes van Business Rules?

Door een goed theoretisch kader te definiëren kon ik de problemen die FCO-IM op het gebied van Business Rules heeft oplossen. Dat kader is bedoeld voor een methode die als doel heeft: "FCO-IM uitbreiden met Business Rules". De grootste uitdaging was niet alleen de implementatie, maar ook de vraag waar binnen FCO-IM de methode toegepast kan worden. Om de laatste vraag te beantwoorden heb ik een gedetailleerd plan gemaakt die precies aangeeft waar binnen FCO-IM de Business Rules methode toegepast kan worden. In paragraaf 3.5 wordt het plan beschreven. Het plan bestaat uit een aantal FCO-IM en Business Rules processen. Deze processen zijn niet afhankelijk van elkaar, maar versterken elkaar door elkaars uitkomsten te gebruiken voor het ondersteunen van het gehele modelleerproces.

Hoe ziet de nieuwe FCO-IM architectuur eruit na de uitbreiding met een Business Rules methode en wat betekent dit in de praktijk?

Hoe de architectuur van FCO-IM wordt beïnvloed door mijn Business Rules methode is duidelijk te zien in figuur 7 en 9 uit hoofdstuk 3. De FCO-IM architectuur wordt eigenlijk niet aangepast, maar uitgebreid. De uitbreiding vormt een sterke cohesie met FCO-IM, maar is onafhankelijk daarvan. FCO-IM processen en Business Rules processen beïnvloeden elkaar op een positieve manier, maar blokkeren elkaar niet. Zo zijn de Business Rules processen apart gedefinieerd volgens een goed beschreven kader. In dat kader is ook duidelijk aangegeven wat precies de rol van welke FCO-IM proces is binnen het gehele modelleerproces. Een theoretisch kader blijft een theorie, totdat het in de praktijk wordt



getest. Hoofdstukken 4 en 5 behandelen een voorbeeldcasus dat volledig wordt uitgewerkt volgens het vooraf gedefinieerde kader en plan. Een aantal complexere gevallen kon ik niet verwerken in de casus, maar in paragraaf 5.7 worden deze gevallen toegelicht.

6.2 Verder onderzoek

Bij dit onderzoek lag de focus op het gebied van methodiekengineering. Ik heb een methode ontwikkeld voor het beheren van Business Rules binnen FCO-IM. Verder onderzoek kan de deze methode verbeteren, verfijnen en eventueel uitbreiden. De methode is slechts met een voorbeeldcasus getest. In de praktijk zouden aspecten als efficiëntie, kwaliteit en betrouwbaarheid beter getest kunnen worden. Op technisch gebied zou het transformatieaspect in FCO-IM onderzocht kunnen worden met de vraag of het ook voor Business Rules kan gelden. FCO-IM transformeert modellen naar andere praktijkgerichte modellen zoals een relationeel model. Het is heel interessant om te onderzoeken of dergelijke transformaties ook geschikt zijn bij Business Rules. In mijn onderzoek heb ik met deze transformaties zoveel mogelijk rekening gehouden, dus de volgende stap kan voortbouwen op dit onderzoek.

Een ander gebied is die van automatisering. Hierbij bedoel ik het bouwen van software die informatie- analisten helpt bij het beheren van Business Rules. Er bestaan veel software oplossingen die het beheren van Business Rules ondersteunen, maar op het gebied van FCO-IM informatiemodellering is nog in ieder geval op het moment van het uitvoeren van dit onderzoek weinig bekend. Verder zou het gedrag van FCO-IM ten opzichte van Business Rules duidelijker gedefinieerd kunnen worden, dus in hoeverre FCO-IM bewust is van het belang van Business Rules en de ontwikkelingen op dat gebied. Dit kan zich uiten in bijvoorbeeld in een aantal aanbevelingen of richtlijnen op dat gebied.

7.Literatuur

- [Bake 02] Bakema G.P, Zwart J.P.C en van der Lek H.
2002 volledig communicatie- georiënteerde informatiemodellering. FCO-IM. Den Haag: ten Hagen & Stam.
- [KDMA 10] KDMA Analytics.
2010 Brief intro to SBVR. Op: kdmanalytics. 10 oktober 2010;
< http://www.kdmanalytics.com/sbvr/sbvr_intro_1.php>
- [Halp 03a] Halpin T.
2003 Verbalizing Business Rules: Part 1.In: The Business Rules Journal 4,
<<http://www.BRCommunity.com/a2003/b138.html>>
- [Halp 03b] Halpin T.
2003 Verbalizing Business Rules: Part 2. In: The Business Rules Journal 4, vol. 6
<<http://www.BRCommunity.com/a2003/b152.html>>
- [Halp 03c] Halpin T.
2003 Verbalizing Business Rules: Part 3.In: The Business Rules Journal 4, vol. 8
<<http://www.BRCommunity.com/a2003/b163.html>>
- [Halp 03d] Halpin T.
2003 Verbalizing Business Rules: Part 4.In: The Business Rules Journal 4, vol. 10 .
<<http://www.BRCommunity.com/a2003/b172.html>>
- [Halp 04] Halpin T.
2004 Verbalizing Business Rules: Part 5.In: The Business Rules Journal 5, vol. 2.
<<http://www.BRCommunity.com/a2004/b179.html>>
- [Halp 03] Halpin T.
2003 Verbalising Business Rules: part 6. In: The Business Rules Journal 4. Vol 5, afl. 4(april).
- [Halp 04a] Halpin T.
2004 Verbalizing Business Rules: Part 7.In: The Business Rules Journal 5, vol. 7.
<<http://www.BRCommunity.com/a2004/b198.html>>
- [Halp 04b] Halpin T.
2004 Verbalizing Business Rules: Part 8.In: The Business Rules Journal 5, vol. 9.
< <http://www.BRCommunity.com/a2004/b205.html>>
- [Halp 04c] Halpin T.
2004 Verbalizing Business Rules: Part 9.in: The Business Rules Journal 5, vol. 12.
<<http://www.BRCommunity.com/a2004/b215.html>>



- [Halp 05] Halpin T.
2005 *Verbalizing Business Rules: Part 10.*In: *The Business Rules Journal* 6, vol. 4.
<<http://www.BRCommunity.com/a2005/b229.html>>
- [Halp 05a] Halpin T.
2005 *Verbalizing Business Rules: Part 11.*In:*The Business Rules Journal* 6, vol. 6.
<<http://www.BRCommunity.com/a2005/b238.html>>
- [Halp 05b] Halpin T.
2005 *Verbalizing Business Rules: Part 12.*In: *The Business Rules Journal* 6, vol. 10 (2005).
<<http://www.BRCommunity.com/a2005/b252.html>>
- [Halp 05b] Halpin T.
2005 *Verbalizing Business Rules: Part 13.*In: *The Business Rules Journal* 6, vol. 12 .
<<http://www.BRCommunity.com/a2005/b261.html>>
- [Bake 94] Bakema, G.P, & Zwart, J.P.C.
1994 *Fully communication Oriented NIAM, NIAM-ISDM working conference.* P. 1.
- [Busi 10] Business Rules Group
Defining Business Rules: What is a Business Rule?. 10 september
<<http://www.businessrulesgroup.org/defnbrg.shtml>>
- [Bake 02] Bakema, G.P, & Zwart, J.P.C., & van der Lek, H.
2002 *Fully Communication Oriented Information Modeling: (FCO-IM).* Arnhem.
FCO-IM consultancy.
- [OMG 08] OMG
2008 *Semantics of business Vocabulary and Business Rules(SBVR).* V1.0. p 221.
- [Ross 03] Ross, R.
2003 *Principles of the Business Rule Approach.* Addison-Wesely Professional.
- [Spre 09] Spreeuwenberg, S, Met dank aan dr. S.Hoppenbrouwers.
2009 *Basis richtlijnen RuleSpeak.Do's-and-don'ts voor het opstellen van bedrijfsregels in begrijpelijk Nederlands(als natuurlijke taal).* V2.3. p 2.
- [Halp 98] Halpin T.
1998 *Object-Role Modeling (ORM/NIAM).* *OP Handbook on Architectures of Information Systems.* Heidelberg: Springer.



- [Halp 02] Halpin T.
2002 *Object-Role Modeling: An Overview.* San Francisco: Springer.
<<http://www.orm.net/pdf/springer.pdf>>
- [Edit 06] Editors of BRCommunity.com.
2006 *A Brief History of the Business Rule Approach, 2nd ed.* In: Business Rules Journal 11, Vol. 7,
< <http://www.BRCommunity.com/a2006/b317.html> >
- [Busi 10] Business Rules Group
2010 *Defining Business Rules: What is a Business Rule?, geraadpleegd op 10 september 2010*
<<http://www.businessrulesgroup.org/defnbrg.shtml> >
- [Busi 00] Business Rules Group
2000 *Defining Business Rules-: What are they really?, revisie 1.3.*
<<http://www.businessrulesgroup.org> >
- [Busi 03] Business Rules Group.
2003 *Business Rules Manifest:De grondbeginselen van onafhankelijkeregels ,versie.2.0.*
<<http://www.businessrulesgroup.org/brmanifesto/BRManifestNederlands.pdf1>>
- [BRCom 05] BRCommunity
2005 *SBVR Speaks: The Key Notions of the SBVR Approach, Business Rules Journal 12, Vol. 6*
< <http://www.BRCommunity.com/a2005/b263.html> >
- [Klep 03] A. Kleppe, J. Warmer, en W. Bast.
2003 *MDA Explained: The Model Driven Architecture–
Practice and Promise.* Addison-Wesley Professional
- [OMG 03] Object Management Group
2003 *MDA Guide ,version 1.0.1.*
<<http://www.omg.org/cgi-bin/doc?omg/03-06-01>>