
IREB Certified Professional for Requirements Engineering

- Foundation Level -

Syllabus

Versie 2.2
1 maart 2015

(gebaseerd op de Duitse Versie 2.2)

Gebruiksrecht:

1. Individuen en opleidingsinstituten mogen deze syllabus gebruiken als basis voor trainingen, onder voorwaarde dat het copyright wordt erkend en is vermeld in het trainingsmateriaal. Voor het gebruiken van deze syllabus in advertenties is schriftelijke toestemming nodig van IREB.
2. Elk individu of een groep van individuen mag deze syllabus gebruiken als basis voor artikelen, boeken of andere publicaties, onder voorwaarde dat het copyright van de auteurs en IREB e.V. als de bron en eigenaar van dit document wordt erkend in dergelijke publicaties.

© IREB e.V.

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

Woord van dank

Deze syllabus is geschreven door de hierna genoemde leden van de board: Karol Frühauf, Emmerich Fuchs, Martin Glinz, Rainer Grau, Colin Hood, Frank Houdek, Peter Hruschka, Barbara Paech, Klaus Pohl en Chris Rupp. Zij zijn daarbij ondersteund door de IREB-leden Joseph Bruder, Samuel Fricker, Günter Halmans, Peter Jaeschke, Sven Krause, Steffen Lentz, Urte Pautz, Dirk Schüpferling, Johannes Staub en Thorsten Weyer.

Deze syllabus is vertaald in het Nederlands door de volgende personen: Jan Jaap Cannegieter, Roger Wouterse, Johan Zandhuis, Hans van Loenhoud, Stefan Staal en Sven van der Zee.

Wij bedanken iedereen voor hun zeer gewaardeerde bijdrage.

Copyright © 2009 – 2012 van deze syllabus behoort toe aan de hierboven genoemde auteurs. De rechten zijn overgedragen aan de IREB International Requirements Engineering Board e.V.

Voorwoord

Doel van het document

Deze syllabus definieert het basisniveau (Foundation level) van het "Certified Professional for Requirements Engineering"-certificaat van de International Requirements Engineering Board (IREB). IREB stelt deze syllabus en de bijbehorende examenvragen beschikbaar in diverse talen. De syllabus biedt opleidingsinstituten een basis voor het ontwikkelen van hun trainingmateriaal. Cursisten kunnen deze syllabus gebruiken om zich voor te bereiden op het examen.

Inhoud van de syllabus

Het basisniveau is gericht op alle personen die bij requirementsengineering betrokken zijn. Dit omvat ook personen in rollen zoals project- of IT-management, domeinexperts, systeemanalisten en software-ontwikkelaars.

Scope van de syllabus

Het basisniveau beschrijft basiskennis die voor alle toepassingsgebieden (bijvoorbeeld embedded systemen, veiligheidskritische systemen, klassieke informatiesystemen) van toepassing is. Dit betekent niet dat gangbare benaderingen voor specifieke toepassingsgebieden met specifieke kenmerken niet behandeld kunnen worden in een training. Het is echter niet het doel van deze syllabus om requirementsengineering voor een bepaald domein te beschrijven.

Er wordt geen specifieke ontwikkelaanpak of procesmodel gesuggereerd, die voorschrijft hoe planning, sturing en volgorde van systeemontwikkeling dient plaats te vinden. Het doel is niet om een bepaald proces voor requirementsengineering of voor systeemontwikkeling te benadrukken.

Er is aangegeven wat tot de vakkennis van requirementsanalisten behoort, de exacte koppeling naar andere disciplines en processen van systeemontwikkeling is niet beschreven.

Mate van detail

Het detailleringniveau van deze syllabus maakt het mogelijk trainingen en examinering internationaal consistent te houden. Om dit doel te bereiken bevat deze syllabus:

- Algemene leerdoelen
- Inhoud die de leerdoelen verder beschrijft
- Referenties naar aanvullende literatuur (waar nodig)

Leerdoelen / Cognitieve kennisniveaus

Aan elk onderdeel van de syllabus is een cognitief kennisniveau verbonden. Een hoger niveau omvat de lagere niveaus. Bij de formulering van de leerdoelen zijn de termen 'weten' voor niveau L1 en 'begrijpen en kunnen toepassen' voor niveau L2 gehanteerd. Deze termen omvatten de volgende werkwoorden:

- **L1 (weten):** opsommen, omschrijven, herkennen, benoemen, weergeven
- **L2 (begrijpen en kunnen toepassen):** analyseren, gebruiken, uitvoeren, rechtvaardigen, beschrijven, beoordelen, tonen, ontwerpen, ontwikkelen, voltooien, uitleggen, van voorbeelden voorzien, eliciteren, formuleren, identificeren, interpreteren, afleiden van, toewijzen, onderscheiden, vergelijken, begrijpen, aanbevelen, samenvatten



Alle termen die zijn opgenomen in de verklarende woordenlijst dient men te weten (L1), ook als ze niet expliciet zijn vermeld in de leerdoelen.

Deze syllabus gebruikt de afkorting "RE" voor requirementsengineering.

Structuur van de syllabus

Deze syllabus bestaat uit 9 hoofdstukken. Ieder hoofdstuk dekt een leereenheid (LE) af. Elke hoofdstuktitel bevat het cognitieve kennisniveau van het hoofdstuk, dat wordt bepaald door het hoogst voorkomende kennisniveau van de paragrafen. Daarnaast is de minimale trainingstijd aangegeven die men geacht wordt te besteden aan dit hoofdstuk. Belangrijke termen in het hoofdstuk, die zijn gedefinieerd in de verklarende woordenlijst, staan opgesomd aan het begin van het hoofdstuk.

Voorbeeld: LE 1 Introductie en basisbegrippen (L1)

Duur: 1 ¼ uur

Termen: Requirement, Belanghebbende, Requirementsengineering, Functioneel Requirement, Kwaliteitsrequirement, Beperking

Dit voorbeeld geeft aan dat hoofdstuk 1 leerdoelen bevat op niveau L1 en dat naar verwachting 75 minuten worden besteed aan het behandelen van het materiaal voor dit hoofdstuk.

Ieder hoofdstuk kan paragrafen bevatten. In de titels van de paragrafen is ook het cognitieve kennisniveau van de inhoud opgenomen.

Leerdoelen (LD) staan opgesomd voorafgaand aan de daadwerkelijke tekst. De nummering duidt op de bijbehorende paragraaf.

Voorbeeld: LD 3.1.2

Dit voorbeeld geeft aan dat leerdoel LD 3.1.2 is beschreven in paragraaf 3.1

Het examen

Deze syllabus vormt de basis voor de examinering ten behoeve van het Foundation Level certificaat.



Een vraag in het examen kan materiaal vanuit verschillende hoofdstukken uit de syllabus omvatten. Alle hoofdstukken (LE 1 tot en met LE 9) kunnen geëxamineerd worden.

De vraagstelling van het examen is multiple-choice.

Examens kunnen direct na de training worden afgenomen, maar kunnen ook separaat worden afgenomen (bijvoorbeeld in een exameninstituut). Een lijst van erkende examineringsorganisaties is te vinden op de internet homepage <http://www.ireb.org>

Versiebeheer

Versie	Datum	Comment
2.1	Augustus 2014	Initiële Nederlandstalige versie
2.2	Maart 2015	<p>Type fouten aangepast, grammaticale aanpassingen</p> <p>LE 1: Referentie naar ISO/IEC/IEEE 29148:2011 toegevoegd</p> <p>LE 1: Aspectenlijst kwaliteitsrequirements aangepast, referentie toegevoegd naar ISO/IEC25010:2011</p> <p>LE 3.1: Term “legacy” vervangen door “bestaand”</p> <p>LE 4.3: Referentie naar IEEE 830-1998 vervangen door referentie naar ISO/IEC/IEEE 29148:2011</p> <p>LE 4.6: Lijst met kwaliteitscriteria voor requirements aangepast</p> <p>LE 5.2: De term “mogen” toegevoegd aan de lijst van werkwoorden die de mate van verplichting beschrijven</p> <p>LE 6.1: Aanwijzing toegevoegd aan de definitie van de term “model”</p> <p>LE 7.1: Voorbeelden voor kwaliteitscriteria “correctheid of compleetheid ” vervangen door referentie naar LE4.6></p> <p>LE 7.3: Lijst van kwaliteitscriteria voor "documentatie" aangepast.</p> <p>LE 7.6: Lijst van conflicttypes aangepast; gedetailleerde beschrijving toegevoegd; “Inhoudelijk conflict” vervangen door “Data conflict”.</p> <p>LE 8.7: Nieuw leerdoel 8.7.1 toegevoegd</p> <p>LE 8.1: Attribuut “belang” vervangen door “risico”</p> <p>LE 8.7: Nieuw leerdoel “Meting van requirements” toegevoegd</p>

Inhoudsopgave

Woord van dank	2
Voorwoord.....	3
Versiebeheer	6
Inhoudsopgave.....	7
LE 1 Introductie en basisbegrippen (L1).....	9
LE 2 Systeem en systeemcontext (L2)	11
LE 2.1 Systeem, systeemcontext en grenzen (L1)	11
LE 2.2 Het bepalen van de systeem- en contextgrens (L2).....	11
LE 3 Requirements eliciteren (L2)	13
LE 3.1 Requirementsbronnen (L1)	13
LE 3.2 Categorisering van requirements volgens het Kano model (L2).....	14
LE 3.3 Elicitatietechnieken (L2).....	14
LE 4 Requirementsdocumentatie (L2)	15
LE 4.1 Documentontwerp (L1).....	15
LE 4.2 Documentatievormen (L1).....	15
LE 4.3 Documentstructuren (L1).....	16
LE 4.4 Toepassing van requirementsdocumenten (L1).....	16
LE 4.5 Kwaliteitscriteria voor requirementsdocumenten (L2)	17
LE 4.6 Kwaliteitscriteria voor requirements (L2)	17
LE 4.7 Verklarende woordenlijst (L2)	18
LE 5 Documenteren van requirements met behulp van natuurlijke taal (L2)	19
LE 5.1 Effecten van taal (L2).....	19
LE 5.2 Requirements opstellen met behulp van sjablonen (L2).....	19
LE 6 Model-gebaseerde documentatie van requirements (L2).....	21
LE 6.1 De term “Model” (L1).....	21
LE 6.2 Doelmodellen (L2)	22

LE 6.3	Use cases (L2)	23
LE 6.4	De drie perspectieven op requirements (L1)	24
LE 6.5	Requirementsmodellering in het gegevensperspectief (L2).....	24
LE 6.6	Requirementsmodellering in het functionele perspectief (L2)	25
LE 6.7	Requirementsmodellering in het gedragsperspectief (L2)	26
LE 7	Requirementsvalidatie en onderhandeling (L2)	27
LE 7.1	Basis van requirementsvalidatie (L1)	27
LE 7.2	Basis van requirementsonderhandeling (L1).....	27
LE 7.3	Kwaliteitsaspecten voor requirements (L2).....	28
LE 7.4	Principes van requirementsvalidatie (L2).....	28
LE 7.5	Technieken voor requirementsvalidatie (L2)	29
LE 7.6	Requirementsonderhandeling (L1).....	29
LE 8	Requirementsmanagement (L2).....	31
LE 8.1	Toekennen van requirementsattributen (L1)	31
LE 8.2	Overzichten van requirements (L2)	32
LE 8.3	Prioriteren van requirements (L2)	32
LE 8.4	Traceerbaarheid van requirements (L2).....	33
LE 8.5	Versiebeheer van requirements (L2).....	33
LE 8.6	Wijzigingsbeheer van requirements (L2)	34
LE 8.7	Meting ten behoeve van requirements (L1).....	35
LE 9	Toolondersteuning (L1)	36
LE 9.1	Soorten tools (L1)	36
LE 9.2	Toolintroductie (L1)	37
LE 9.3	Toolselectie (L1).....	37

LE 1 Introductie en basisbegrippen (L1)

Duur:: 1 ¼ uur

Termen: Requirement, Belanghebbende, Requirementsengineering, Functioneel requirement, Kwaliteitsrequirement, Beperking

Leerdoelen:

- LD 1.1 Weten wat de symptomen van, en redenen voor, ontoereikende RE zijn
- LD 1.2 Weten wat de vier hoofdactiviteiten van RE zijn
- LD 1.3 Weten wat de rol van communicatie in RE is
- LD 1.4 Weten wat de vaardigheden van een requirementsanalist zijn
- LD 1.5 Weten wat de drie soorten requirements zijn
- LD 1.6 Weten wat de rol van kwaliteitsrequirements is

Goede RE is belangrijk omdat veel fouten al ontstaan in dit stadium en deze fouten later alleen tegen hoge kosten kunnen worden hersteld. Kenmerkende symptomen van ontoereikende RE zijn ontbrekende of onduidelijke requirements. Veel voorkomende redenen voor ontoereikende RE zijn:

- De verkeerde veronderstelling van de belanghebbenden dat veel vanzelfsprekend is en niet expliciet genoemd hoeft te worden;
- Communicatieproblemen als gevolg van verschillen in ervaring en kennis;
- Projectdruk van de klant om zo snel mogelijk een werkend systeem te bouwen.

De vier hoofdactiviteiten van RE zijn elicitatie, documentatie, validatie/onderhandeling en het managen van requirements. De activiteiten kunnen gepland worden in specifieke processen zoals aanbevolen in de standaard ISO/IEC/IEEE 29148:2011. Vaak gaat het om verschillende requirementsniveaus zoals belanghebbenden-, systeem- of software requirements.

Natuurlijke taal is het belangrijkste middel om requirements te communiceren. Daarbij is het met name van belang overeenstemming te hebben over de gemeenschappelijke terminologie. Verder speelt de communicatievorm (geschreven of gesproken) een belangrijke rol. Alle deelnemers aan de communicatie moeten bewust omgaan met focussen en vereenvoudiging.

Dit geldt in het bijzonder voor de belangrijkste rol in RE: de requirementsanalist. Naast communicatieve vaardigheden moet hij of zij vooral de volgende vaardigheden hebben: analytisch denken, empathie, conflict-oplossend vermogen, faciliteren, zelfvertrouwen en overtuigingskracht.

Meestal maken we een onderscheid tussen drie soorten requirements: functionele requirements, kwaliteitsrequirements en beperkingen.

De overkoepelende term niet-functionele requirements wordt vaak gebruikt voor kwaliteitsrequirements en beperkingen. Kwaliteitsrequirements moeten expliciet gedocumenteerd worden. Daarbij moet met name gelet worden op de volgende aspecten

- Prestatie
- Beveiliging
- Betrouwbaarheid
- Bruikbaarheid
- Onderhoudbaarheid
- Portabiliteit

Uitgebreidere kwaliteitsmodellen kunnen gevonden worden in requirementsengineering literatuur en in standaarden zoals de standaard ISO/IEC25010:2011.

Hoewel kwaliteitsrequirements meestal met behulp van natuurlijke taal worden gedocumenteerd, moet hun relatie met andere uitspraken traceerbaar zijn en dient hun valideerbaarheid te worden bevorderd door middel van kwantitatieve uitspraken of verdere uitwerking in aanvullende functionaliteit.

LE 2 Systeem en systeemcontext (L2)

Duur: 1 ¼ uur

Termen: Systeemcontext, Systeemgrens, Contextgrens

Leerdoelen:

LD 2.1 Weten wat systeemcontext, systeemgrens en contextgrens is

LD 2.2 Begrijpen en kunnen toepassen van systeemgrens en contextgrens

LE 2.1 Systeem, systeemcontext en grenzen (L1)

De bron en dus de rechtvaardiging van de requirements van een systeem liggen in de context van het geplande systeem. De bron bestaat uit de verzameling van alle contextaspecten die de basis vormen van of invloed hebben op de definitie van de requirements. De potentiële aspecten van de systeemcontext omvat onder andere:

- Personen (belanghebbende of groepen van belanghebbenden)
- Bestaande systemen (technische systemen, software en hardware)
- Processen (technische of fysieke processen, bedrijfsprocessen)
- Gebeurtenissen (technische of fysieke)
- Documenten (bijvoorbeeld wetten, standaarden, systeemdokumentatie)

Het vaststellen van de systeemgrens heeft tot doel te kunnen bepalen welke aspecten worden afgedekt door het geplande systeem en welke aspecten behoren tot de omgeving van het systeem. Bij het vaststellen van de contextgrens wordt het deel van de omgeving geïdentificeerd dat verband houdt met het te ontwikkelen systeem.

LE 2.2 Het bepalen van de systeem- en contextgrens (L2)

Vaak is de systeemgrens pas tegen het eind van het requirementsproces exact bepaald. Voordat het zover is zijn de functies en kwaliteiten van het geplande systeem niet geheel of helemaal niet bekend. Er is dus sprake van een grijs gebied waarbinnen de mogelijke systeemgrens ligt. Naast het verschuiven van de systeemgrens binnen de grijze zone kan de grijze zone zelf verschuiven tijdens het RE proces, bijvoorbeeld als door het verschuiven van de systeemgrens andere aspecten van de omgeving belangrijk worden.

De contextgrens kan ook in de loop van de tijd veranderen. Bijvoorbeeld als blijkt dat, in tegenstelling tot eerdere verwachtingen, juridische requirements die eerder als relevant waren geclassificeerd absoluut geen impact hebben op het systeem. Dan wordt de systeemcontext op dat gebied gereduceerd.

De contextgrens kent ook een grijze zone. Deze bestaat uit de geïdentificeerde aspecten van de omgeving waarvoor, op een bepaald moment, het onduidelijk is in hoeverre deze aspecten een relatie hebben met het geplande systeem of niet.

Use case diagrammen of data flow diagrammen worden vaak gebruikt voor het documenteren van de systeemcontext (in het bijzonder de systeem- en contextgrenzen). Bij het modelleren van de context met behulp van data flow diagrammen, worden de bronnen en afnemers in de systeemomgeving gemodelleerd, waarbij respectievelijk de bron en de bestemming van de gegevensstroom tussen het geplande systeem en de omgeving inzichtelijk worden gemaakt. De actoren (bijvoorbeeld mensen of andere systemen) in de systeemomgeving en hun relaties in het gebruik met het te ontwikkelen systeem worden gemodelleerd in use case diagrammen.

LE 3 Requirements eliciteren (L2)

Duur: 1 ½ uur
Termen: geen

Leerdoelen:

- LD 3.1.1 Weten wat verschillende typen requirementsbronnen zijn
- LD 3.1.2 Weten wat het belang is van requirementsbronnen en wat de consequenties van het negeren van requirementsbronnen zijn
- LD 3.1.3 Weten wat de belangrijkste informatie van de belanghebbendocumentatie is
- LD 3.1.4 Weten wat belangrijke uitgangspunten voor het omgaan met belanghebbenden zijn (rechten en plichten van belanghebbenden)
- LD 3.2.1 Begrijpen en kunnen toepassen van de inhoud en het belang van het Kano model
- LD 3.3.1 Weten wat de factoren zijn die de keuze van elicitatietechnieken beïnvloeden
- LD 3.3.2 Weten wat de voor- en nadelen zijn van elicitatietechnieken
- LD 3.3.3 Begrijpen en kunnen toepassen van de volgende typen elicitatietechnieken en voorbeelden van die technieken: uitvraagtechnieken, creatieve technieken, documentatie georiënteerde technieken, observatietechnieken en ondersteunende technieken

LE 3.1 Requirementsbronnen (L1)

Een belangrijke activiteit in RE is de elicitatie van requirements van het te ontwikkelen systeem. Het fundament van de requirementselicitatie omvat enerzijds de systeemcontext en anderzijds de requirementsbronnen. Er worden verschillende typen requirementsbronnen onderscheiden. Requirementsbronnen zijn bijvoorbeeld belanghebbenden, documenten en bestaande systemen.

Het is de taak van RE om de doelen en requirements van de verschillende requirementsbronnen te verzamelen. Als bronnen worden genegeerd kan dat significante negatieve gevolgen hebben op het totale projectverloop. De documentatie van de requirementsbronnen moet, met betrekking tot de belanghebbenden, ten minste de volgende informatie omvatten:

- naam
- functie (rol)
- aanvullende persoons- en contactgegevens
- beschikbare tijd en fysieke beschikbaarheid gedurende het project
- relevantie van de belanghebbende
- hun kennisgebied en mate van deskundigheid
- hun doelen en belangen met betrekking tot het project

Afhankelijk van de bedrijfscultuur is het passend om, in samenspraak met de belanghebbenden, mondeling of op schrift de taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden te bepalen. Uit de afspraken met de belanghebbenden volgen rechten en plichten voor iedere belanghebbende. Het effectief omgaan met belanghebbenden voorkomt gebrek aan motivatie en conflicten. Belanghebbenden horen in het project betrokken te zijn en niet alleen te worden beïnvloed door het project.

LE 3.2 Categorisering van requirements volgens het Kano model (L2)

Voor de elicatie van requirements is het cruciaal te weten wat het belang is van de requirements voor de tevredenheid van de belanghebbenden. Volgens het model van Dr. Kano kan deze tevredenheid worden ingedeeld in drie categorieën:

- Basisfactoren (synoniem: Dissatisfiers)
- Prestatiefactoren (synoniem: Satisfiers)
- WOW- factoren (synoniem: Delighters)

LE 3.3 Elicitatietechnieken (L2)

Het doel van elicatatietechnieken is het vinden van bewuste, onbewuste en onderbewuste requirements van belanghebbenden. Belangrijke factoren die de keuze van elicatatietechnieken beïnvloeden zijn risicofactoren, menselijke aspecten, organisatorische aspecten, functie-inhoudelijke aspecten en het beoogde detailniveau van de requirements. Verschillende technieken zijn nodig voor de diverse RE producten:

- Uitvraagtechnieken (bijvoorbeeld interviewen, enquêteren)
- Creatieve technieken (bijvoorbeeld brainstormen, brainstorm paradox, invalshoek veranderen, gebruik maken van een analogie)
- Documentatie georiënteerde technieken (bijvoorbeeld systeemarcheologie, lezen vanuit een specifiek perspectief, hergebruik van requirements)
- Observatietechnieken (bijvoorbeeld veldobservatie, werkstage)
- Ondersteunende technieken (bijvoorbeeld mind mapping, workshops, CRC cards, audio en video opnamen, use cases, prototypen)

Het toepassen van passende elicatatietechnieken is een project-kritische kerncompetentie. De beste resultaten worden behaald met het toepassen van een combinatie van elicatatietechnieken.

LE 4 Requirementsdocumentatie (L2)

Duur: 2 uur

Termen: Requirementsdocument, Requirementsspecificatie

Leerdoelen:

- LD 4.1.1 Weten om welke redenen requirements worden gedocumenteerd
- LD 4.2.1 Weten welke drie perspectieven van functionele requirements worden onderkend
- LD 4.2.2 Weten welke voor- en nadelen het documenteren van requirements in natuurlijke taal heeft
- LD 4.2.3 Weten welke de belangrijkste modelgebaseerde vormen van requirementsdocumentatie zijn
- LD 4.2.4 Weten welke voordelen hybride vormen van requirementsdocumentatie hebben
- LD 4.3.1 Weten wat de voordelen zijn van een gestandaardiseerde documentstructuur
- LD 4.3.2 Weten hoe een internationaal bekende standaard documentstructuur is opgebouwd
- LD 4.3.3 Weten wat belangrijke aandachtspunten zijn voor aangepaste standaard structuren
- LD 4.4.1 Weten welke activiteiten voortborduren op requirementsdocumenten
- LD 4.5.1 Begrijpen en kunnen toepassen van kwaliteitscriteria van requirementsdocumenten
- LD 4.6.1 Begrijpen en kunnen toepassen van kwaliteitscriteria van requirements
- LD 4.6.2 Weten welke de twee belangrijkste stijlregels van requirements zijn
- LD 4.7.1 Begrijpen wat de inhoud en het belang van een verklarende woordenlijst zijn en deze kunnen toepassen
- LD 4.7.2 Begrijpen en kunnen toepassen van regels voor het gebruiken van een verklarende woordenlijst

LE 4.1 Documentontwerp (L1)

In RE is het noodzakelijk alle belangrijke informatie te documenteren. Alle vormen van meer of minder formele weergave van requirements, vanaf beschrijving in proza tot en met diagrammen die gemaakt zijn met behulp van formele semantiek, worden documentatietechnieken genoemd. Veel mensen zijn in de levenscyclus van een requirementsdocument betrokken bij het documenteren. Documentatie speelt een doelgeoriënteerde ondersteunende rol in de communicatie. De volgende factoren maken deze ondersteuning noodzakelijk. Requirements gaan lang mee, zijn juridisch relevant en horen toegankelijk te zijn voor iedereen. Requirementsdocumenten zijn complex.

LE 4.2 Documentatievormen (L1)

Requirementsdocumenten omvatten, naast andere dingen, functionele requirements die normaal gesproken de volgende drie perspectieven van een systeem representeren.

- Gegevensperspectief
- Gedragperspectief
- Functionele perspectief

Alle drie de perspectieven kunnen worden gedocumenteerd door middel van requirements in natuurlijke taal, terwijl verschillende vormen van conceptuele modellen gespecialiseerd zijn in één van deze perspectieven. Effectief toepasbare vormen van documentatie zijn:

- Documentatie van requirements in natuurlijke taal
- Conceptuele requirementsmodellen, bijvoorbeeld use case diagram, klassediagram, activiteitendiagram of toestandsdiagram (zie ook LE 6)
- Gecombineerde vormen van requirementsdocumentatie

LE 4.3 Documentstructuren (L1)

De centrale componenten van een requirementsdocument zijn de requirements van het betreffende systeem. Naast de requirements bevat dit document, afhankelijk van het doel van het document, ook informatie over de systeemcontext, acceptatiecriteria of bijvoorbeeld kenmerken van de technische implementatie. Om requirementsdocumenten goed te kunnen gebruiken dienen deze documenten adequaat gestructureerd te zijn.

Referentiestructuren van requirementsdocumenten bieden een min of meer complete, flexibele en in de praktijk getoetste inhoudelijke structuur. Algemene referentiestructuren voor requirementsdocumenten zijn onder andere beschreven in de standaard ISO/IEC/IEEE 29148:2011.

In de praktijk blijkt dat het toepassen van referentiestructuren voor requirementsdocumenten een aantal positieve effecten heeft. Het toepassen van referentiestructuren vereenvoudigt bijvoorbeeld het gebruik van requirementsdocumenten in opvolgende ontwikkelactiviteiten (bijvoorbeeld het opstellen van testcases). Over het algemeen kunnen referentiestructuren niet één-op-één overgenomen worden voor requirementsdocumenten, omdat de inhoudelijke structuur vaak op detailniveau moet worden aangepast aan domein-, bedrijfs- of projectspecifieke omstandigheden.

LE 4.4 Toepassing van requirementsdocumenten (L1)

Requirementsdocumenten dienen als basis voor diverse activiteiten tijdens de projectlevensduur, bijvoorbeeld:

- Planning
- Architectuurontwerp
- Implementatie
- Testen
- Wijzigingsbeheer
- Systeemgebruik en systeembeheer
- Contractbeheer

LE 4.5 Kwaliteitscriteria voor requirementsdocumenten (L2)

Om als basis te kunnen dienen voor de erop aansluitende ontwikkelprocessen moeten requirementsdocumenten aan bepaalde kwaliteitscriteria voldoen. Dit betreft met name:

- Eenduidig en consistent
- Heldere structuur
- Aanpasbaar en uitbreidbaar
- Volledig
- Traceerbaar

LE 4.6 Kwaliteitscriteria voor requirements (L2)

Ook individuele requirements moeten voldoen aan bepaalde kwaliteitscriteria, in het bijzonder:

- Overeengekomen
- Eenduidig
- Noodzakelijk
- Consistent
- Verifieerbaar
- Haalbaar
- Traceerbaar
- Volledig
- Begrijpelijk

Naast de kwaliteitscriteria voor requirements zijn er twee basis stijlregels voor requirements in natuurlijke taal die de leesbaarheid ten goede komen:

- Korte zinnen en paragrafen, en
- Slechts één requirement per zin.

LE 4.7 Verklarende woordenlijst (L2)

Veel conflicten in requirementsengineering worden veroorzaakt door een verschillende uitleg van termen door verschillende betrokkenen. Om dit probleem te voorkomen is het nodig om alle relevante termen te definiëren in een verklarende woordenlijst (glossary). Een verklarende woordenlijst is een verzameling definities ten behoeve van:

- Context-specifieke technische termen
- Afkortingen en acroniemen
- Algemeen gangbare termen die een specifieke betekenis hebben in de gegeven context
- Synoniemen
- Homoniemen

De volgende regels dienen bij het werken met een verklarende woordenlijst in acht te worden genomen:

- De verklarende woordenlijst moet centraal worden beheerd
- De verantwoordelijkheid voor het onderhoud van de verklarende woordenlijst moet zijn belegd.
- De verklarende woordenlijst moet in de loop van het project worden onderhouden.
- De verklarende woordenlijst moet algemeen toegankelijk zijn.
- Het gebruik van de verklarende woordenlijst moet verplicht zijn.
- De verklarende woordenlijst moet de bron van termen vermelden.
- De belanghebbenden moeten de verklarende woordenlijst goedkeuren.
- De vermeldingen in de verklarende woordenlijst moeten op consistente wijze zijn gestructureerd.

Het heeft voordelen om met het opstellen van de verklarende woordenlijst zo vroeg mogelijk te beginnen. Daarmee wordt voorkomen dat het alsnog op orde brengen van een eenduidige terminologie later in het project veel werk met zich meebrengt.

LE 5 Documenteren van requirements met behulp van natuurlijke taal (L2)

Duur: 1 uur
Termen: Requirementssjablonen

Leerdoelen:

- LD 5.1 Begrijpen welke vijf transformatieprocessen optreden bij waarneming en weergave, wat dit betekent voor het formuleren van requirements in natuurlijke taal en dit kunnen toepassen
- LD 5.2 Begrijpen en kunnen toepassen van de vijf stappen voor het formuleren van requirements met behulp van zinsjablonen

LE 5.1 Effecten van taal (L2)

Omdat natuurlijke taal niet éénduidig is en op verschillende manieren kan worden geïnterpreteerd, is het nodig om juist aan dit aspect bijzondere aandacht te besteden bij de toepassing van natuurlijke taal. Tijdens het proces van waarneming en weergave treden zogenaamde transformatieprocessen op. Het feit dat deze transformatieprocessen bepaalde regels volgen kan een requirementsanalist gebruiken om door middel van gerichte vragen exact te achterhalen wat de auteur van een requirement echt heeft bedoeld. De vijf meest relevante transformatieprocessen voor RE zijn:

- Nominalisatie
- Incomplete gespecificeerde zelfstandige naamwoorden
- Universele kwantificering
- Incomplete gespecificeerde condities
- Incomplete gespecificeerde proceswerkwoorden

LE 5.2 Requirements opstellen met behulp van sjablonen (L2)

Zinsjablonen zijn een eenvoudig te leren en toe te passen aanpak om de effecten van taal op het formuleren van requirements te beperken. Met behulp van een zinsjabloon kan de auteur requirements van hoge kwaliteit opstellen.

De vijf stappen bij het formuleren van requirements door middel van een sjabloon zijn:

- Stel de mate van verplichting vast
- Benoem de kern van het requirement
- Karakteriseer de systeemactiviteit
- Voeg objecten toe
- Voeg logische en/of tijdsgebonden condities toe

De mate van verplichting kan door middel van het gebruik van de werkwoorden “moeten”, “kunnen”, “zullen” en “mogen” in de tekst van het requirement vastgelegd worden. Als de mate van verplichting verandert, dan verandert het requirement ook. Het gebruik van attributen is een andere mogelijkheid om de mate van verplichting van requirements te documenteren.

De beste resultaten worden niet bereikt door het gebruik van zinsjablonen verplicht te stellen, maar door opleiding te geven in het toepassen van de methode en sjablonen aan te bieden als een hulpmiddel.

LE 6 Model-gebaseerde documentatie van requirements (L2)

Duur: 5 uur
Termen: Model

Leerdoelen

- LD 6.1.1 Weten wat een model is en wat de eigenschappen van modellen zijn
- LD 6.1.2 Weten wat de definitie elementen van een conceptueel modelleertaal zijn
- LD 6.1.3 Weten wat de voordelen van requirementsmodellen zijn
- LD 6.2.1 Weten wat het belang van doelen in requirementsengineering zijn
- LD 6.2.2 Weten wat de twee soorten doeldecompositie zijn
- LD 6.2.3 Begrijpen en kunnen toepassen van het modeleren van doelrelaties in een en/of boom
- LD 6.3.1 Begrijpen en kunnen toepassen van use case diagrammen
- LD 6.3.2 Begrijpen en kunnen toepassen van use case specificaties
- LD 6.4.1 Weten wat de drie perspectieven van requirements zijn
- LD 6.5.1 Weten wat de focus van het gegevensperspectief van requirements is
- LD 6.5.2 Begrijpen en kunnen toepassen van Entiteit-relatiediagrammen en UML klassediagrammen
- LD 6.6.1 Weten wat de focus van het functionele perspectief van requirements is
- LD 6.6.2 Begrijpen en kunnen toepassen van Data flow-diagrammen en UML activiteitendiagrammen
- LD 6.7.1 Weten wat de focus van het gedragsperspectief van requirements is
- LD 6.7.2 Begrijpen en kunnen toepassen van UML toestandsdiagrammen



Opmerking: In dit hoofdstuk bevat het cognitieve niveau L2 ("begrijpen en kunnen toepassen") niet de werkwoorden "creëren", "ontwerpen", "ontwikkelen", "formuleren". (Studenten moeten in staat zijn de modellen te begrijpen. Het maken van dergelijke modellen is onderdeel van de module "requirements modellering" op IREB advanced niveau).

LE 6.1 De term "Model" (L1)

Het gebruik van modellen maakt het makkelijker informatie over bepaalde feiten en hun verbanden doelgericht te begrijpen, deze feiten en verbanden snel vast te leggen en eenduidig te documenteren. Een model is een abstractie van een bestaande of te creëren werkelijkheid (NB. Deze definitie is het meest voorkomend in requirementsengineering maar is enigszins beperkt. In het algemeen is een model een abstracte weergave van een bestaande of een te creëren entiteit. Een entiteit kan onderdeel zijn van een realiteit of een ander denkbare set van elementen of fenomenen inclusief andere modellen. Ten aanzien van een model wordt de entiteit het origineel genoemd.).

Modellen hebben drie belangrijke eigenschappen:

- Representatie eigenschap: modellen vormen een afbeelding van de werkelijkheid
- Reductie eigenschap: modellen reduceren de gerepresenteerde werkelijkheid
- Pragmatische eigenschap: modellen zijn gemaakt voor een specifiek doel

Conceptuele modellen worden vaak gebruikt in requirementsengineering. Gewoonlijk wordt daarbij de werkelijkheid met behulp van een set grafische elementen weergegeven. Conceptuele modelleertalen worden gebruikt voor het modelleren van conceptuele modellen op basis van hun syntax (de modelleringselementen en hun geldige combinaties) en semantiek (de betekenis van de modelleringselementen). Requirementsmodellen zijn conceptuele modellen die de requirements van het te ontwikkelen systeem beschrijven. Het documenteren van requirements in de vorm van conceptuele modellen biedt, in vergelijking met requirementsdocumentatie in natuurlijke taal, onder andere de volgende voordelen:

- Informatie gepresenteerd in beeldvorm is sneller te begrijpen en te onthouden.
- Requirementsmodellen maken het doelgericht modelleren van één bepaald perspectief van de requirements mogelijk.
- Omdat een modelleertaal is gedefinieerd voor een bepaald doel, kan direct een doelgerichte abstractie van de werkelijkheid worden vastgelegd.

De combinatie van natuurlijke taal en requirementsmodellen brengt de voordelen van beide documentatiesoorten samen.

LE 6.2 Doelmodellen (L2)

Een doel beschrijft de intentie van een belanghebbende. Zulke intenties beschrijven kenmerkende eigenschappen van het te ontwikkelen systeem of van het betreffende ontwikkelproject. Doelen kunnen zowel in natuurlijke taal als in de vorm van een model worden gedocumenteerd. Een wezenlijk onderdeel van het documenteren van doelen is het beschrijven van de steeds gedetailleerdere relaties (decompositie van relaties) tussen hogere en onderliggende doelen. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen twee vormen van decompositie:

- "EN decompositie" (Alle subdoelen moeten zijn behaald om het hogere doel (hoofddoel) te bereiken.)
- "OF decompositie" (ten minste één subdoel moet zijn behaald om het hogere doel (hoofddoel) te bereiken.)

De decompositie van relaties tussen doelen wordt vaak vastgelegd in de vorm van een EN/OF-boom.

LE 6.3 Use cases (L2)

Met behulp van use cases kan men de functionaliteit van een gepland of bestaand systeem vanuit het gebruikersperspectief onderzoeken en documenteren. De use case aanpak is gebaseerd op twee documentatietechnieken die elkaar aanvullen:

- Use case diagrammen.
- Use case specificaties.

Use case diagrammen zijn eenvoudig te begrijpen modellen voor het documenteren van de voor het gebruik noodzakelijke functies van een systeem, de relaties tussen de functies van het systeem en de relaties tussen deze functies en de systeemcontext. Veel voorkomende modelleringselementen van een use case diagram zijn:

- Actoren (mensen of andere systemen) in de systeemcontext.
- De systeemgrens.
- Use cases.
- Verschillende soorten relaties tussen deze modelleringselementen.

Use case specificaties vullen het overzicht dat een use case diagram biedt aan door middel van een nauwkeurige specificatie van de kenmerkende eigenschappen van de individuele use case. Voor dit doel wordt voor iedere afzonderlijke use case over het algemeen een voorgedefinieerd sjabloon ingevuld. Veel voorkomende onderdelen van een dergelijk sjabloon zijn:

- Unieke aanduiding van de use case.
- Naam van de use case.
- Beschrijving van de use case.
- Aanleiding, activerende gebeurtenis ('trigger').
- Actoren.
- Resultaat.
- Pre- en post-condities.
- Verschillende soorten scenario's.

Scenario's beschrijven veelvoorkomende opeenvolgende gebeurtenissen die leiden tot het met succes afronden van de use case (hoofdscenario, alternatieve scenario's) of hoe uitzonderingen worden afgehandeld tijdens de uitvoering van de use case (uitzonderingsscenario's).

LE 6.4 De drie perspectieven op requirements (L1)

Binnen de scope van modelgebaseerde documentatie kunnen requirements voor een te ontwikkelen systeem in drie overlappende perspectieven worden gemodelleerd:

- Gegevensperspectief.
- Functionele perspectief.
- Gedragsperspectief.

Voor het gegevensperspectief zijn veel voorkomende conceptuele modelleringstalen de Entiteit - Relatie Diagrammen en UML-klassediagrammen. Voor het functionele perspectief worden Data Flow Diagrammen en UML-activiteitendiagrammen (met objectstromen tussen acties) vaak gebruikt. Voor het gedragsperspectief zijn veel voorkomende voorbeelden van conceptuele modelleringstalen de toestandsmachine en het toestandsdiagram.

LE 6.5 Requirementsmodellering in het gegevensperspectief (L2)

In het gegevensperspectief wordt zowel de structuur van de gegevens als het gebruik en de relaties in de systeemcontext gedocumenteerd. Traditioneel wordt het dataperspectief met behulp van Entiteit - Relatie Diagrammen gemodelleerd, die de structuur van de te modelleren realiteit documenteren met behulp van drie modelleringselementen:

- Entiteitstypen.
- Relatietypen.
- Attributen.

Verder kan de frequentie waarin een instantie (entiteit) van een entiteitstype voorkomt in een relatie van een bepaald relatietype worden gedocumenteerd met behulp van kardinaliteiten.

Een UML-klassediagram is een veelgebruikte aanpak voor het modelleren van het gegevensperspectief van requirements. Een klassediagram bestaat uit een aantal klassen en associaties tussen deze klassen. Veel gebruikte modelleringselementen van UML-klassediagrammen zijn:

- Klassen.
- Associaties (met multipliciteit en rollen).
- Aggregaties en composities.
- Generalisaties.

LE 6.6 Requirementsmodellering in het functionele perspectief (L2)

Het functionele perspectief van requirements richt zich op de transformatie van invoergegevens afkomstig uit de context van het systeem in uitvoergegevens die ter beschikking worden gesteld aan deze context. Benaderingen voor het modelleren van het functionele perspectief omvatten functionele modellen. Vaak, bijvoorbeeld in Tom DeMarco's "Structured Analysis", worden Data Flow Diagrammen gebruikt als functionele modellen. De grafische weergave van een systeem met zijn systeemcontext wordt een contextdiagram genoemd. In voorkomende gevallen worden Data Flow Diagrammen ook contextdiagrammen genoemd als ze gebruikt worden om de systeemgrens te definiëren.

De modelleringselementen van Data Flow Diagrammen zijn:

- Processen.
- Data flows.
- Gegevensopslag.
- Bronnen/afnemers.

Omdat in Data Flow Diagrammen geen control flow of de interne werking van processen is vastgelegd worden Data Flow Diagrammen vaak aangevuld met additionele gestructureerde beschrijvingen. Zo wordt bijvoorbeeld bij "Structured Analysis" in een mini-specificatie het interne verloop van processen gedefinieerd.

In UML 2.0 worden data flows gerepresenteerd door middel van de expliciete modellering van object flows in activiteitendiagrammen naar analogie met Data Flow Diagrammen. In activiteitendiagrammen worden onder andere activiteiten en de control flow tussen activiteiten gemodelleerd. Object flows zijn een bijzondere vorm van de control flow. Synchronisatiebalken in activiteitendiagrammen maken het modelleren van gelijktijdige control en object flows mogelijk. Alternatieve control en object flows kunnen beschreven worden door middel van beslispunten.

De belangrijkste modelleringselementen in UML 2.0 activiteitendiagrammen zijn:

- Acties.
- Start- en eindpunten.
- Control flow.
- Object flow.
- Beslispunten.
- Samenkomstpunt of alternatieve control flows.
- Splitsing (parallele stromen).
- Hereniging (parallele stromen).
- Hiërarchie-aanduidingen.

LE 6.7 Requirementsmodellering in het gedragperspectief (L2)

In requirementsmodellering wordt het dynamische gedrag van een systeem gemodelleerd in het gedragperspectief. In dit perspectief ligt de focus op de verschillende toestanden waarin het systeem kan verkeren en op de gebeurtenissen die verantwoordelijk zijn voor veranderingen in die toestand.

In UML toestandsdiagrammen, die gebaseerd zijn op de principes van de eindigetoestandsautomaat, worden de volgende modellerings-elementen gebruikt:

- Toestand.
- Initiële en eindtoestand.
- Toestandsovergang.
- Gelijkijdigheid.

LE 7 Requirementsvalidatie en onderhandeling (L2)

Duur: 2 ½ uur
Termen: geen

Leerdoelen

- LD 7.1.1 Weten wat het belang is van requirementsvalidatie
- LD 7.2.1 Weten wat de invloed van conflicten is in relatie tot requirements
- LD 7.3.1 Weten wat de drie kwaliteitsaspecten van requirements zijn
- LD 7.3.2 Beheersen en toepassen van de validatiecriteria voor de kwaliteitsaspecten "inhoud", "documentatie" en "overeenstemming"
- LD 7.4.1 Weten wat de zes principes van requirementsvalidatie zijn
- LD 7.4.2 Beheersen en toepassen van de principes van requirementsvalidatie
- LD 7.5.1 Weten wat de technieken van requirementsvalidatie zijn
- LD 7.5.2 Beheersen en toepassen van de validatietechnieken: beoordeling (expert review), inspectie, walkthrough, perspectief gebaseerd lezen, prototyping en checklisten
- LD 7.6.1 Weten wat de activiteiten binnen requirementsonderhandeling zijn
- LD 7.6.2 Weten wat de soorten requirementsconflicten zijn
- LD 7.6.3 Weten wat de verschillende onderhandelingstechnieken zijn om requirementsconflicten op te lossen
- LD 7.6.4 Weten wat de documentatie-eisen zijn voor de oplossing van een requirementsconflict

LE 7.1 Basis van requirementsvalidatie (L1)

Het doel van requirementsvalidatie is om de requirements te controleren of deze voldoen aan de vooraf gedefinieerde kwaliteitscriteria (zie LE 4.6) om zodoende vroegtijdig fouten te vinden en te corrigeren gedurende het requirementsengineering proces. Requirements vormende basis voor verdere software ontwikkeling. Fouten in requirements hebben hier een negatieve invloed op. Hoe later in het ontwikkelproces een fout in de requirements wordt opgemerkt, hoe hoger de kosten zijn om dit te herstellen. De oorzaak hiervan is dat niet alleen de geconstateerde fout in de requirements moet worden hersteld, maar dat de fout ook in alle reeds ontwikkelde (tussen) producten, (die op foutieve requirements zijn gebaseerd), moet worden aangepast. Denk aan bijvoorbeeld architectuurontwerp, geschreven code, testgevallen.

LE 7.2 Basis van requirementsonderhandeling (L1)

Onopgeloste conflicten in de requirements van een systeem leiden er bijvoorbeeld toe dat de requirements van een bepaalde groep belanghebbenden niet kunnen worden geïmplementeerd of dat het systeem na oplevering niet geaccepteerd of genoeg gebruikt wordt. Het doel van requirementsonderhandeling is het bereiken van een gezamenlijk beeld van en het overeenstemming verkrijgen over de requirements voor het te ontwikkelen systeem tussen de relevante belanghebbenden.

LE 7.3 Kwaliteitsaspecten voor requirements (L2)

De validatie van requirements is gebaseerd op drie kwaliteitsaspecten; inhoud, documentatie en overeenstemming. Per kwaliteitsaspect zijn diverse validatiecriteria gedefinieerd waarop de requirement of de set aan requirements kan worden beoordeeld.

Voor het kwaliteitsaspect "inhoud" gelden acht kwaliteitscriteria:

- Volledigheid van het requirementsdocument
- Volledigheid van de individuele requirements
- Traceerbaarheid
- Correctheid en toereikendheid
- Consistentie
- Geen voorbarige ontwerpbeslissingen
- Verifieerbaarheid ofwel testbaarheid
- Noodzakelijkheid

Voor het kwaliteitsaspect "documentatie" gelden vier kwaliteitscriteria:

- Conform documentatiestandaard en documentatiestructuur
- Begrijpelijkheid
- Eenduidig ofwel ondubbelzinnig
- Conform documentatieregels

Voor het kwaliteitsaspect "overeenstemming" gelden drie kwaliteitscriteria:

- Goedgekeurd
- Goedgekeurd na wijzigingen
- Conflicten opgelost

LE 7.4 Principes van requirementsvalidatie (L2)

De validatie van requirements is gebaseerd op verschillende principes. Het toepassen van deze principes zorgt ervoor dat er zoveel mogelijk fouten worden gevonden tijdens de requirementsvalidatie. De zes validatieprincipes zijn:

- Betrek de juiste belanghebbenden
- Houd foutdetectie en foutcorrectie gescheiden
- Valideer vanuit verschillende invalshoeken
- Is de juiste documentatievorm toegepast?
- Maak een begin met tussenproducten die gebaseerd zijn op de requirements
- Valideer herhaaldelijk

LE 7.5 Technieken voor requirementsvalidatie (L2)

Er zijn verschillende technieken voor een systematische validatie van requirements, die deels elkaar aanvullen. Hiermee is het mogelijk om de validatie met gepaste diepgang uit te voeren, gebruikmakend van vooraf gedefinieerde validatiecriteria. De validatietechnieken zijn:

- Beoordeling (expert review)
- Inspectie
- Walkthrough

Aanvullende validatietechnieken zijn:

- Lezen vanuit een specifiek perspectief
- Prototyping
- Gebruik van checklisten

LE 7.6 Requirementsonderhandeling (L1)

Het doel van requirementsonderhandeling is het bereiken van een gedeeld beeld van en overeenstemming verkrijgen over de requirements tussen de relevante belanghebbenden. De activiteiten gedurende requirementsonderhandeling zijn:

- Conflict identificeren
- Conflict analyseren
- Conflict oplossen
- Conflict uitkomst documenteren

Tijdens de conflict analyse worden verschillende typen conflicten onderscheiden in relatie tot de requirements. Elk type conflict vereist een eigen strategie voor het oplossen van het conflict. De verschillende typen conflicten zijn:

- Belangenconflicten – Belanghebbenden hebben feitelijk andere behoeften of uiteenlopende persoonlijke belangen (merk op dat dit type conflict zowel conflicten van objectieve als subjectieve aard omvat. Objectieve belangenconflicten komen voort uit feitelijk verschillende behoeften van belanghebbenden, terwijl subjectieve conflicten veroorzaakt worden door uiteenlopende persoonlijke belangen van de betrokkenen.)
- Dataconflict – Belanghebbenden interpreteren bepaalde informatie verschillend of hebben te weinig informatie (Merk op dat om historische redenen in de eerste editie van het Nederlandse begeleidende boek (ISBN 9789059728431) de term “inhoudelijk conflict” voor dit type conflict gebruikt. Dit wordt in de volgende versie van het boek aangepast.).
- Waardenconflicten – Belanghebbenden hebben uiteenlopende waarden en voorkeuren.
- Relatieconflicten – Er zijn emotionele problemen in de persoonlijke relaties tussen verschillende belanghebbenden.
- Structuurconflicten – Conflicten komen voort uit verschillende hiërarchische en beslissingsbevoegdheidsniveaus van belanghebbenden in een organisatie.

Het blijkt in de praktijk dat er een mix is aan verschillende oorzaken. Tijdens het oplossen van conflicterende requirements moeten alle relevante belanghebbenden worden betrokken. Er zijn verschillende technieken die gebruikt kunnen worden om het conflict op te lossen:

- Overeenstemming bereiken
- Compromis sluiten
- Stemmen
- Definiëren van varianten
- Overrulen
- Alle feiten afwegen
- Categoriseren in plus/minus/interessant
- Beslissingsmatrix

Wanneer een oplossing is gevonden voor de conflicterende requirements, moet dit op de juiste manier gedocumenteerd worden. Hierbij moet met name de oorzaak van het conflict, de betrokken belanghebbenden, hun meningen, de gehanteerde aanpak en onderhandelingstechniek(en), de overwogen alternatieven, de beslissing en de onderbouwing van de beslissing worden vastgelegd.

LE 8 Requirementsmanagement (L2)

Duur: 2 ½ uur
Termen: geen

Leerdoelen

- LD 8.1.1 Weten wat het doel en de definitie van attribuut-sjablonen is
- LD 8.1.2 Weten wat veelvoorkomende requirementsattributen zijn
- LD 8.2.1 Beheersen en toepassen van overzichten over requirements
- LD 8.3.1 Weten welke prioriteringstechnieken er zijn voor requirements
- LD 8.3.2 Beheersen en toepassen van de prioriteringstechnieken voor requirements
- LD 8.4.1 Weten wat de voordelen zijn van requirements traceerbaarheid
- LD 8.4.2 Beheersen en toepassen van de traceerbaarheidsclassificatie
- LD 8.4.3 Beheersen en toepassen van de verschillende manieren om traceerbaarheidsrelaties weer te geven
- LD 8.5.1 Beheersen en toepassen van requirement versiebeheer
- LD 8.5.2 Beheersen en toepassen van requirementsconfiguraties
- LD 8.5.3 Beheersen en toepassen van requirement-baselines
- LD 8.6.1 Weten wat het belang is van wijzigingenbeheer
- LD 8.6.2 Weten wat de functie, taken en de leden zijn van een wijzigingscommissie ofwel Change Control Board
- LD 8.6.3 Beheersen en toepassen van de onderdelen van een wijzigingsverzoek
- LD 8.6.4 Beheersen en toepassen van de typen wijzigingsverzoeken
- LD 8.6.5 Beheersen en toepassen van het wijzigingsbeheerproces
- LD 8.7.1 Weten wat het belang is van requirementsmetingen.

LE 8.1 Toekennen van requirementsattributen (L1)

Om requirements over de gehele levenscyclus van het systeem te kunnen beheren is het nodig informatie over requirements gestructureerd te verzamelen en vast te leggen. Deze informatie kan in de vorm van requirementsattributen worden vastgelegd. De definitie van de attributenstructuur volgt uit het hanteren van een sjabloon met requirementsattributen. Dit sjabloon kan vastgelegd zijn in tabelvorm of door middel van een informatiemodel.

Veelvoorkomende attributen zijn:

- Unieke identificatie
- Naam
- Beschrijving
- Bron
- Stabiliteit
- Risico
- Prioriteit

De “juridische verplichting” kan ook als aanvullende informatie in de vorm van een requirementsattribuut worden vastgelegd.

Vaak worden attribuitsjablonen gedefinieerd en aangepast voor een specifiek project op basis van gestelde condities, zoals:

- Specifieke eigenschappen van het project
- Beperkingen vanuit de organisatie
- Eigenschappen en voorschriften vanuit het applicatiedomein
- Beperkingen vanuit het gehanteerde systeemontwikkelp proces

LE 8.2 Overzichten van requirements (L2)

In de praktijk blijkt dat het aantal requirements in een project en de relaties en afhankelijkheden tussen deze requirements voortdurend toeneemt. Om de complexiteit beheersbaar te houden voor de projectleden is het nodig om de requirements selectief en gefilterd te kunnen raadplegen, passend bij hun taak. Er zijn twee soorten overzichten te onderscheiden:

- Selectie: dit geeft een deelverzameling van de requirements weer, gebaseerd op bepaalde selectiecriteria
- Geaggregeerde informatie: genereert geaggregeerde (ofwel ingedikte) informatie over requirements, gebruik makend van bepaalde selectiecriteria.

LE 8.3 Prioriteren van requirements (L2)

Het prioriteren van requirements vindt plaats op diverse momenten, tijdens diverse activiteiten met verschillende criteria. De voorbereidingen om de requirements te prioriteren zijn gebaseerd op een eenvoudig stappenplan:

- Bepaal doelen en beperkingen voor de prioritering.
- Bepaal de prioriteringscriteria.
- Bepaal de relevante belanghebbenden.
- Selecteer de requirements die moeten worden geprioriteerd.

Op basis van de uitkomst van deze activiteiten worden één of meerdere technieken geselecteerd om het prioriteren van requirements uit te voeren. Veel voorkomende prioriteringstechnieken zijn:

- Rangschikken en de top tien-techniek
- Enkelvoudige criteria-classificatie
- Het model van Kano
- Prioriteringsmatrix van Wieggers

LE 8.4 Traceerbaarheid van requirements (L2)

Om requirements te managen is het nodig om traceerbaarheidsinformatie georganiseerd vast te leggen en te onderhouden.

Het traceerbaar maken van requirements levert de volgende voordelen op:

- Vereenvoudiging van aantoonbaarheid (van implementatie)
- Identificatie van overbodige systeemfuncties
- Identificatie van overbodige requirements
- Ondersteuning van impactanalyse
- Ondersteuning van herbruikbaarheid
- Ondersteuning voor toerekening van kosten en baten
- Ondersteuning voor beheer en onderhoud

Met betrekking tot de traceerbaarheidsrelaties van requirements worden drie soorten onderkend:

- Pre-requirements traceerbaarheid
- Post-requirements traceerbaarheid
- Traceerbaarheid tussen requirements

Alleen informatie die duidelijk nut heeft voor het traceerbaar maken van requirements wordt vastgelegd. Het vastleggen van de traceerbaarheidsrelaties kan op verschillende manieren. De meest voorkomende manieren zijn:

- Tekstueel en snelkoppelingen
- Traceerbaarheidsmatrix
- Grafische weergave van traceerbaarheid

LE 8.5 Versiebeheer van requirements (L2)

Versiebeheer van requirements maakt het mogelijk om over de gehele levenscyclus van het systeem te beschikken over de status van de requirements en de status van requirementsdocumenten. Het versienummer van een requirement bestaat uit ten minste twee componenten:

- Versie
- Increment

Een requirementsconfiguratie bestaat uit een gedefinieerde set van logisch aan elkaar gerelateerde requirements. Daarbij is maximaal één versie van een individueel requirement opgenomen in de requirementsconfiguratie. Het beheer van requirementsconfiguraties kan vanuit twee dimensies worden bekeken:

- Productdimensie: de individuele requirements in een versie van een product
- Versiedimensie: de verschillende versies van een bepaald requirement

Requirementsconfiguraties hebben de volgende eigenschappen:

- Logische samenhang van de requirements binnen een configuratie
- Consistentie van de requirements binnen een configuratie
- Unieke identificatie van de requirementsconfiguratie
- Niet wijzigbare requirements binnen de requirementsconfiguratie
- Basis voor *fallback* naar oudere versies van de requirementsconfiguratie.

Een requirements-baseline is een requirementsconfiguratie die een stabiele set van requirements bevat. Een baseline is vaak gerelateerd aan een release van een systeem.

LE 8.6 Wijzigingsbeheer van requirements (L2)

Requirements wijzigen gedurende de gehele levenscyclus van een systeem. Met deze wijzigende requirements moet beheerst worden omgegaan volgens een gedefinieerd wijzigingsbeheerproces. Binnen dit proces is de wijzigingscommissie ofwel de Change Control Board verantwoordelijk voor het verwerken van de binnengekomen wijzigingsverzoeken. De taken van de wijzigingscommissie zijn:

- Classificeren van binnenkomende wijzigingsverzoeken
- Vaststellen van de benodigde inspanning voor het doorvoeren van de wijziging
- Inschatten van de kosten en baten van de wijziging
- Beslissen over accepteren of verwerpen van een wijzigingsverzoek
- Prioriteren van geaccepteerde wijzigingsverzoeken
- Aanpassen van de requirements naar aanleiding van een wijzigingsverzoek
- Het toewijzen van geaccepteerde wijzigingsverzoeken aan verandertrajecten (projecten of releases)

Mogelijke leden van deze commissie zijn de verandermanager, leverancier, architect, gebruikersvertegenwoordiger, kwaliteitsmanager en requirementsanalist.

Als wijzigingen aan requirements nodig zijn, moeten deze vastgelegd worden in een wijzigingsverzoek en worden ingediend aan de wijzigingscommissie. Een wijzigingsverzoek moet ten minste de volgende informatie bevatten:

- Unieke identificatie van het wijzigingsverzoek
- Titel van het wijzigingsverzoek
- Beschrijving van de wijziging
- Rechtvaardiging voor de noodzaak van de wijziging
- Datum van indienen
- Naam aanvrager
- Prioriteit van het verzoek, vanuit het perspectief van de aanvrager

Er zijn drie type wijzigingen te onderkennen:

- Correctieve wijzigingen
- Adaptieve wijzigingen
- Exceptionele wijzigingen

Het wijzigingsbeheerproces kent de volgende stappen:

- Impact analyseren en beoordelen van de wijziging
- Wijzigingsverzoek prioriteren
- Wijzigingsverzoek toewijzen aan een verandertraject (project of release)
- Acceptatie of afwijzing van de wijziging communiceren

LE 8.7 Meting ten behoeve van requirements (L1)

Op basis van requirementsvalidatie en managementinformatie zoals bevindingen, attributen, tracersingen of wijzigingen, kan de kwaliteit van de requirementsdocumenten en -processen worden geanalyseerd. Dit maakt het mogelijk om eventuele verbeteringen te identificeren. Veel voorkomende metingen omvatten:

- Requirements-verandersnelheid
- Requirementsfouten

LE 9 Toolondersteuning (L1)

Duur: 1 uur
Termen: geen

Leerdoelen

- LD 9.1 Weten wat de acht kenmerken van een requirementsmanagementtool zijn
- LD 9.2 Weten wat de vijf aspecten voor de introductie van requirementsmanagementtools zijn
- LD 9.3 Weten wat de zeven invalshoeken op requirementsmanagementtools zijn

LE 9.1 Soorten tools (L1)

Veel systeemontwikkeltools ondersteunen ook het requirementsengineering zoals bijvoorbeeld testmanagement- of configuratiemanagementtools, Wiki's, kantoorautomatiseringssoftware of grafische software. Ook modelleertools zijn belangrijk voor requirementsengineering om informatie te creëren en analyseren. Requirementsmanagementtools zijn specifiek bedoeld voor requirementsengineering. Deze tools bevatten de volgende kenmerken:

- Het beheren van informatie in verschillende vormen (tekstueel en modellen)
- Het beheren van logische relaties tussen informatie
- Het uniek identificeren van requirements en producten
- Het flexibel en beveiligd toegankelijk maken van de informatie, bijvoorbeeld door autorisatiebeheer
- Het ondersteunen van verschillende overzichten op de vastgelegde informatie
- Het structureren van de vastgelegde informatie, bijvoorbeeld door requirementsattributen en hiërarchie
- Het maken van rapporten op basis van de informatie
- Het genereren van requirementsproducten op basis van de informatie

Standaard kantoorsoftware ondersteund deze kenmerken in beperkte mate. Gespecialiseerde tools ondersteunen dit beter, bijvoorbeeld door voorzieningen voor het vastleggen en onderhouden van traceerbaarheidsrelaties.

LE 9.2 Toolintroductie (L1)

Met het zoeken naar een passende tool kan pas gestart worden na implementatie van requirementsengineeringprocessen en -technieken. Voor de introductie van een tool zijn heldere verantwoordelijkheden en procedures voor requirementsengineering een eerste vereiste. Daarbij zijn volgende aspecten van belang:

- Houd rekening met de benodigde inzet van mensen en materieel
- Vermijd risico's met behulp van een proefproject ofwel pilot
- Evalueer op basis van vooraf gedefinieerde criteria
- Houd rekening met meer dan alleen de licentiekosten
- Inwerken en/of trainen toekomstige gebruikers

LE 9.3 Toolselectie (L1)

Bij het definiëren van selectiecriteria voor een requirementsmanagementtool zijn in ieder geval zeven invalshoeken van belang:

- Projectview (bijvoorbeeld ondersteuning voor projectplanning)
- Gebruikersview (vooral gebruikersvriendelijkheid)
- Productview (functionaliteit)
- Procesview (ondersteuning werkproces)
- Leveranciersview (bijvoorbeeld ondersteuning leverancier)
- Technische view (bijvoorbeeld koppelbaarheid, schaalbaarheid)
- Economische view (kosten)

Voor elke invalshoek moeten objectieve criteria gedefinieerd worden.