

University of Groningen

Variability engineering as an integral part of the software product family development process

Jaring, Michel

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

2005

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Jaring, M. (2005). *Variability engineering as an integral part of the software product family development process*. s.n.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

Samenvatting

ALHOEWEL HET VRIJWEL onmogelijk is om het belang van software in het dagelijks leven te overschatten worden de mogelijkheden van software over het algemeen niet volledig benut. Software engineering verschilt van ingenieursdisciplines zoals elektrotechniek en werktuigbouwkunde vanwege de flexibiliteit die inherent is aan het concept van software. In de meeste ingenieursdisciplines volgt de decompositie van een toepassing in functionele elementen veelal uit externe invloeden zoals natuurkundige wetten en fysieke afmetingen die als impliciete richtlijnen zijn opgelegd aan het ontwikkelingsproces. Software engineering is minder afhankelijk van zulke externe invloeden waardoor het functionele voorkomen en de vorm van software relatief flexibel is. Echter, te veel flexibiliteit kan het vermogen tot het aanpassen aan veranderende systemen en gebruikseisen nadelig beïnvloeden als gevolg van het ontbreken van impliciete richtlijnen en de immer toenemende grootte en complexiteit van software in hedendaagse applicaties. Te veel flexibiliteit belemmert met name de mogelijkheid om software te hergebruiken in soortgelijke applicaties. Het paradigma van de software-productfamilie is een mogelijk antwoord op het verbeteren van het hergebruik van software in soortgelijke applicaties op herhaalbare wijze en heeft zodoende optimale aanpasbaarheid als belangrijk oogmerk.

Een software-productfamilie, ofwel productfamilie, wordt veelal omschreven als een combinatie van gerelateerde producten die zo veel mogelijk software-functionaliteit delen (hergebruiken). De architectuur van een productfamilie moet flexibel genoeg zijn om rekening te kunnen houden met kwaliteitsattributen zoals functionaliteit, prestatievermogen en aanpasbaarheid in alle producten van de familie en wellicht ook in toekomstige, nog te ontwikkelen producten. Het productfamilie-paradigma richt zich op het maximaliseren van de marktdekking door middel van het diversificeren van het productbereik en het minimaliseren van de ontwikkelingskosten door middel van software-hergebruik en herhaalbare software-ontwikkelingsoplossingen. De verschillen tussen de producten in een productfamilie zijn gebaseerd op het variabiliteitsconcept. Variabiliteit wordt veelal uitgelegd als het vermogen om een software-systeem aan te passen aan een specifieke toepassingscontext.

Het onderzoek uiteengezet in dit proefschrift richt zich op de volgende drie variabiliteitsdoelstellingen: het (1) identificeren, (2) instantiëren en (3) integreren van variabiliteit in het productfamilie-ontwikkelingsproces. Over de hele linie heeft dit proefschrift tot doel de kwaliteit van software-systemen te verbeteren door de nadruk te leggen op software engineering-concepten die van toepassing zijn gedurende het gehele software-ontwikkelingsproces in plaats van het 'alleen maar'

uitleggen van een additionele architectuur-beschrijvingstaal, modelleringstaal of hulpprogramma. Het proefschrift is opgedeeld in drie delen aan de hand van de drie variabiliteitsdoelstellingen.

Deel I behandelt de representatie van variabiliteit als een integraal onderdeel van het productfamilie-ontwikkelingsproces. De representatie maakt gebruik van een model dat variabiliteits-realisatietechnieken categoriseert en vervolgens de resulterende categorieën classificeert in verschillende systeemtypes. Elk systeemtype wordt gekenmerkt door de mate waarin het variabiliteit ondersteunt. Het model legt niet de nadruk op een enkele ontwikkelingsfase zoals architectuur, ontwerp of implementatie, maar op het ontwikkelingsproces als geheel.

Deel II definieert en groepeerde zogenoemde variabiliteitsconstructies in de vorm van concrete instanties die direct in de architectuur, implementatie en documentatie van de variabiliteitsinfrastructuur van een productfamilie kunnen worden toegepast. Een variabiliteitsinfrastructuur is de realisatie van het variabiliteitsconcept in een software-systeem en het resultaat van de behoefte om het systeem te (her)configureren voor een bepaalde toepassingscontext. De uitdrukking 'productfamilie-architectuur' is veelal synoniem voor 'variabiliteitsinfrastructuur', aangezien variabiliteit over het algemeen tot de belangrijkste gezichtspunten behoort in het productfamilie-ontwikkelingsproces.

Deel III combineert de onderzoeksresultaten van Deel I en Deel II in een variabiliteitsaanpak die uit twee hoofdstappen bestaat. De eerste stap legt de nadruk op variabiliteit in het productfamilie-ontwikkelingsproces door variabiliteit te categoriseren en te classificeren en wel voorafgaand aan het definiëren van de variabiliteitsinfrastructuur. De tweede stap is gebaseerd op de resultaten van de eerste stap en gebruikt de variabiliteitsconstructies als één-op-één representaties voor zowel de architectuur, implementatie alsook de documentatie van de variabiliteitsinfrastructuur. De variabiliteitsaanpak is met name bruikbaar voor het ontwikkelen van de variabiliteitsinfrastructuur van middelgrote, dynamisch herconfigureerbare productfamilies.

Deel I en Deel II verifiëren en valideren tevens de onderzoeksresultaten in studies van industriële productfamilies. Deel III presenteert een afrondende studie in het ontwerpen van de variabiliteitsinfrastructuur van een dynamisch herconfigureerbare productfamilie-op-een-chip ter illustratie van de variabiliteitsaanpak.