

Nederlandstalige samenvatting

Als één van de technieken om de intrinsieke complexiteit van software systemen te trotseren introduceren programmeurs (bewust of onbewust) structurele broncode regulariteiten in een systeem. Deze regulariteiten beschrijven de verschillende eigenschappen waar de broncode van het systeem moet aan voldoen zoals bijvoorbeeld het correct gebruik van naam- en codeerconventies, bepaalde afhankelijkheden in het ontwerp van het systeem, evenals het consistent gebruik van een wederkerend sjabloon in de implementatie van een bepaald concept.

Dit gebruik van regulariteiten heeft als doel het begrip van de broncode te vergemakkelijken, de communicatie van de intentie van een programmeur met de andere teamleden te bevorderen, een bepaalde beproefde oplossing te introduceren, enzovoort. Alhoewel regulariteiten in causaal verband staan met de broncode van een systeem is deze causale band echter impliciet en niet ondersteund door de programmeertaal. Als gevolg kan de evolutie van de broncode of de regulariteiten ervoor zorgen dat beide artefacten niet meer gesynchroniseerd zijn. Deze asynchronisatie kan dan ook leiden tot inconsistenties en fouten in de implementatie van een systeem.

In deze doctoraatsverhandeling stellen we het model van *intensional views en constraints* voor als een oplossing om het bovenstaande probleem te verhelpen. Dit model biedt programmeurs een conceptueel raamwerk om de diverse regulariteiten in een systeem expliciet te documenteren en eventuele afwijkingen tussen deze documentatie en de broncode te identificeren. Onze techniek berust op het gebruik van een classificatie-mechanisme (*intensional views*) om de entiteiten in de broncode te groeperen die bijdragen tot de implementatie van een bepaald concept in het systeem. De effectieve regulariteiten die deze concepten in de broncode reguleren worden gedocumenteerd door middel van verifieerbare *intensional constraints* te declareren over bovengenoemde *intensional views*.

Vanuit een methodologisch standpunt benaderen we de ontwikkeling van software vanuit een andere invalshoek door deze gedocumenteerde regulariteiten op te nemen als een integraal onderdeel van het ontwikkelingsproces. Als ondersteuning om de causaliteit tussen regulariteiten en broncode te behouden stellen we dan ook voor om de documentatie gecreëerd met *intensional views en constraints* te *co-ontwerpen* en *co-evolueren* met de broncode in het systeem. In plaats van de implementatie en de documentatie als twee afzonderlijke entiteiten te beschouwen resulteert deze methodologie in de gezamenlijke ontwikkeling van beide artefacten zodat deze op elkaar kunnen afgestemd worden en afwijkingen zo snel mogelijk geïdentificeerd kunnen worden gedurende het ontwikkelen.

Ter validatie van ons onderzoek voorzien we het *IntensiVE* ontwikkelingshulpmiddel. Dit hulpmiddel is een concrete implementatie van het model van *intensional views* voor de

VisualWorks Smalltalk omgeving en maakt het mogelijk om verifieerbare documentatie te creëren voor regulariteiten in Smalltalk en Java programma's. Eén van de peilers tijdens de ontwikkeling van deze tool was de integratie met de omliggende ontwikkelingsomgeving om een doorgedreven ondersteuning voor onze methodologie te voorzien.

Verder illustreren we in deze verhandeling hoe de bekomen resultaten kunnen aangewend worden voor het verhelpen van het fragiele pointcut probleem, een significant evolutieprobleem binnen het onderzoeksdomein van aspect-gericht programmeren. Dit probleem, dat gerelateerd is aan het behouden van de causaliteit tussen regulariteiten en broncode, wordt veroorzaakt door een sterke koppeling tussen zogenaamde pointcutexpressies en de structuur van de broncode van een systeem. We bieden een uitbreiding van het model van intensional views aan, namelijk *model-gebaseerde pointcuts*, die het mogelijk maakt om pointcutexpressies los te koppelen van de broncode van het systeem en uit te drukken in termen van een conceptueel model, geconstrueerd door middel van intensional views en intensional constraints. Op deze manier kunnen we ondersteuning aanbieden op het niveau van dit conceptueel model om de evolutieconflicten die resulteren in de fragiliteit van de pointcut op te vangen en te verhelpen.