

Reactie op 'The Third Manifesto kritisch bekeken'

Over inconsistentie, identiteit en Grote Blunders

Hugh Darwen

In twee artikelen uit DB/M 5 en 6 onder de naam 'The Third Manifesto kritisch bekeken' geeft Maurice Gittens kritiek op ons boek 'Foundation for Future Database Systems: The Third Manifesto'. Op uitnodiging van de hoofdredacteur reageren wij op de kritiek van Gittens.

Het kan zijn dat het onderstaande hier en daar nogal muggenzif-terig overkomt. Daarin verschilt het naar onze mening niet van het artikel waar dit een reactie op is. We hebben zelf niks tegen het ziften van muggen en hopen dat niemand het ons kwalijk neemt dat we ons er hier mee bezighouden. Dit is een algemene reactie, waarin we trachten de belangrijkste kritiekpunten te ontzenuwen, zonder ze stap voor stap te bespreken.

Algehele indruk

De titel van Gittens' artikel dekt de lading niet. Als The Third Manifesto (vanaf nu TM genoemd) werkelijk 'kritisch bekeken' zou zijn, zouden de genummerde Prescriptions, Proscriptions en Very Strong Suggestions (voorschriften, verboden en dringende aanbevelingen) zijn genoemd; in ieder geval toch die waar de

Het artikel 'The Third Manifesto' kritisch bekeken' van de hand van Maurice Gittens, verscheen in Database Magazine 5 en 6 van 2004. Deze publicaties zijn een door de auteur zelf geschreven Nederlandse vertaling van zijn oorspronkelijke Engelse artikel.

In het artikel wordt kritiek geleverd op een aantal aspecten van het boek *Foundation for Future Database Systems: The Third Manifesto* van C.J. Date en Hugh Darwen (2nd edition, Addison-Wesley, 2000). Op uitnodiging van de hoofdredacteur heeft Hugh Darwen een reactie geschreven, zorgvuldig gereviseerd door Chris Date.

De structuur van hun betoog is slechts losjes gebaseerd op de structuur van de kritiek. Een stapsgewijze reactie is te vinden op de website www.thethirdmanifesto.com, in de vorm van een door Hugh Darwen geannoteerde versie van het artikel van Gittens.

Op de website www.dbm.nl vindt u de oorspronkelijke Engelse tekst van Gittens, alsmede de oorspronkelijke Engelse tekst van de reactie van Darwen en Date.

auteur problemen mee heeft. Het artikel noemt er echter geen enkele. Het gaat wel uit van een incorrecte aanname in wat een argument lijkt voor het idee dat relatievariabelen typen zijn. In wat een argument moet zijn tegen onze verwerping van pointers, wordt de term 'identiteit' gedefinieerd op een wijze waar wij volle-

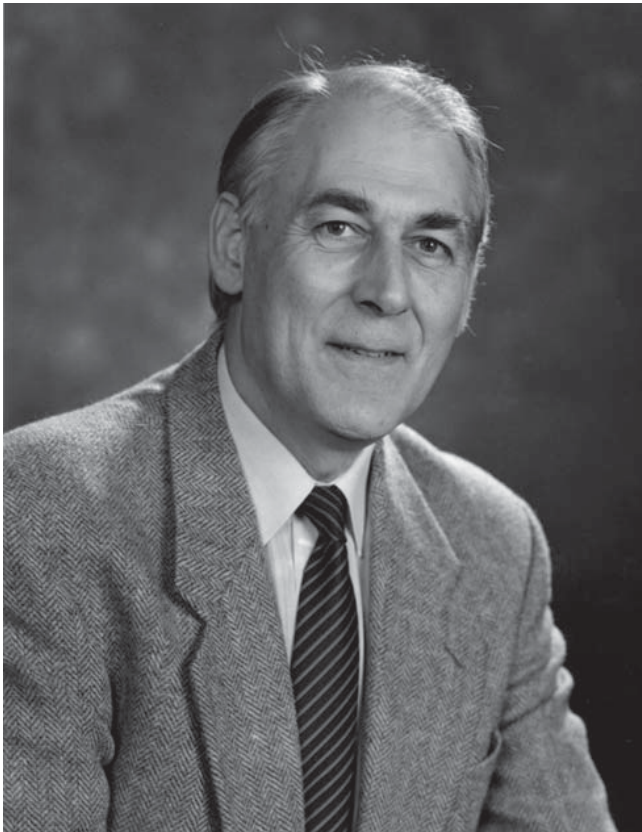
Het feit dat we onze grondregel zo expliciet naar voren brengen, geeft mensen het recht ons belachelijk te maken als ze in ons werk logische inconsistenties aantreffen

dig achter staan, maar wordt toch gesteld dat wij identiteit verwerpen. Ter rechtvaardiging van zijn mogelijke verwerping van onze verwerping ergens van, geeft Gittens enkele hints over een gewenste operator, zonder te laten zien hoe of waarom TM die operator onmogelijk maakt. Verder wordt een bepaalde equivalentie verondersteld tussen tupels en relaties, op basis van ten minste één onjuiste aanname. In het licht van deze bevindingen zal het geen verbazing wekken dat wij alle conclusies van het artikel verwerpen. Hier onder volgen specifieke kritiekpunten.

Inleiding

In de inleiding refereert Gittens aan onze grondregel *Alle logische verschillen zijn grote verschillen*, om vervolgens te stellen dat delen van ons werk inconsistent zijn met deze grondregel en zijn uitvloeisel *Alle logische fouten zijn grote fouten*. We snappen dat het feit dat we onze grondregel zo expliciet naar voren brengen, mensen het recht geeft ons belachelijk te maken als ze in ons werk logische inconsistenties aantreffen. Maar dat betekent ook dat wie juist de grondregel gebruikt om ons mee aan te vallen zelf ook dat risico loopt. Gittens gaat dat risico niet uit de weg. We laten het graag aan de lezer over om uit te maken wie zich zou moeten schamen.

Overigens is van het uitvloeisel (voor het eerst geopperd door Darwen) wel gezegd dat het een logische fout is! Men heeft ons er hardhandig op gewezen dat een kleine basketballspeler niet



Hugh Darwen, mede-auteur van 'The Third Manifesto'.

noodzakelijkerwijs een klein persoon is. Met andere woorden: kleinheid en grootheid zijn "overladen" voor verschillende typen en het 'grote' in 'grote verschillen' is niet noodzakelijkerwijs hetzelfde 'grote' als dat in 'grote fout'. (Dit soort overladen is trouwens niet mogelijk in het in TM voorgestelde model voor typen-overerving.)

Logische inconsistentie

Gittens lijkt van mening te zijn dat we ons schuldig maken aan logische inconsistentie in TM. Zoals wij het begrijpen, is een T logisch inconsistent als de verzameling proposities die binnen T kan worden afgeleid, een propositie p bevat waarbij ook $\neg p$ deel uitmaakt van die verzameling; in alle andere gevallen is T consistent. Het is ons niet duidelijk welke van onze beweringen volgens Gittens leiden tot inconsistentie.

De eerste grote blunder

Gittens lijkt het oneens met onze stelling dat het een blunder is om relatievariabelen (relvars) en objectklassen aan elkaar gelijk te stellen. (Wij onderbouwen deze stelling door erop te wijzen dat een type noch een relatie, noch een variabele is). Waar wij van Gittens verwachten dat hij poogt zijn bezwaar inhoud te geven, komt hij met een correcte bewering over relatietypen, terwijl wij op dat punt juist hadden verwacht dat hij iets zou zeggen over relatievariabelen. Maar een relatietype is natuurlijk een type! Uit dit feit kunnen we niet concluderen dat een waarde van dat type

ook een type is; *a fortiori* kunnen we ook niet concluderen dat een variabele van dat type een type is. In ieder geval: Gittens legt niet uit waarom hij denkt dat TM zich kwetsbaar maakt met deze 'onterechte equivalente', als dat al is wat hij denkt. (En als hij dat niet denkt, waarom maakt hij zich dan überhaupt druk om onze argumentatie?).

De tweede grote blunder

Gittens claimt dat we 'identiteit verwerpen', maar biedt vervolgens een definitie van die term die niet lijkt te refereren aan de pointers waar De Tweede Grote Blunder zich op richt, maar aan een concept dat we geheel en al accepteren! Hoe het ook zij, Gittens' uitleg van waarom hij van mening is dat TM wordt verzwakt door de verwerping van pointers, draait om een bepaalde operator (*foreach* genoemd) die hij idealiter in zijn D zou willen opnemen, maar waarvan hij gelooft dat deze niet wordt toegestaan door de voorwaarden van TM. Hij vertelt ons niet welke Prescriptions en Proscriptions hij precies ziet als vijanden van die operator. Voorzover wij nu kunnen overzien, is er geen reden om aan te nemen dat een operator als *foreach* niet mogelijk zou zijn. In feite wordt op pagina's 200-201 redelijk duidelijk gemaakt dat we dergelijke operators zeker niet willen uitsluiten.

Identiteit

Gittens schrijft dat identiteit een onderscheidend kenmerk is van alle dingen, op basis waarvan ze kunnen worden geteld. "Zonder identiteit zou men niet in staat zijn om twee elementen van een wiskundige verzameling te onderscheiden." Daar hebben we op zich niets tegen in te brengen, maar we willen wel opmerken dat in de meeste boeken over logica de term *identiteit* verwijst naar

De term 'identiteit' wordt gedefinieerd op een wijze waar wij volledig achter staan, maar toch wordt gesteld dat wij identiteit verwerpen

een predikaat. Dat is niet noodzakelijkerwijs in strijd met de opvatting van Gittens. Het volgende fragment uit het zeer leesbare *Logic* van Wilfrid Hodges, in 1977 uitgegeven door Penguin Books Ltd., helpt hierbij mogelijk:

Een predikaat van speciaal belang is het tweepplaatsige predikaat x_1 is hetzelfde ding als x_2 . Dit predikaat noemen we *identiteit*; in symbolen schrijven we ' $x_1 = x_2$ ', waarbij het symbool '=' wordt gelezen als 'is gelijk aan'. Logische zinnen die worden verkregen door designatoren (verwijstermen) te zetten op de plekken van ' x_1 ' en ' x_2 ' in [het identiteitspredikaat] noemen we een *identiteitsbewering*.

Allerlei normale zinnen kunnen in termen van identiteit worden weergegeven. Bijvoorbeeld:

Mount Everest **is** de hoogste berg ter wereld.

Mount Everest = de hoogste berg ter wereld.

Cassius Clay en Muhammed Ali **zijn dezelfde persoon**.

Cassius Clay = Muhammed Ali.

Dit **is niets anders dan** de verloren stad.

Dit = de verloren stad.

Twee plus twee is vier.

Twee plus twee = vier.

Het woord *identiek* wordt in het normale taalgebruik gebruikt om aan te geven dat twee dingen heel erg sterk op elkaar lijken, en niet voor strikte identiteit. Bij een identieke tweeling heb je bijvoorbeeld niet te maken met twee identieke personen en twee vrouwen die identieke jurken aan hebben, dragen niet een en dezelfde jurk.

TM is het volledig eens met Hodges. Merk trouwens op dat Hodges het niet over tellen heeft, maar we kunnen natuurlijk niet ontkennen dat het onmogelijk is om dingen te tellen die we niet van elkaar kunnen onderscheiden. (Overigens kunnen de elementen van de 'wiskundige verzameling' van reële getallen niet worden geteld. Misschien komt dit doordat ze volgens Gittens niet allemaal over identiteit beschikken?).

Waar men niet over kan spreken, daar moet men over zwijgen!

Belangrijker is Hodges' gebruik van het begrip *designator* voor termen die, als ze de vrije variabelen in een predikaat vervangen, een propositie opleveren. Zijn voorbeelden van het identiteitspredikaat laten zien hoe verschillende designatoren naar dezelfde entiteit kunnen verwijzen. Moeten we de 'identiteit' van Gittens misschien begrijpen als een ander soort methode om naar dingen te refereren dan door middel van een designator? Als dat zo is, dan gaan we daarin niet met hem mee: *Waar men niet over kan spreken, daar moet men over zwijgen!* Of is Gittens van mening dat er voor ieder object in het domein een of andere *speciale* designator moet bestaan, die hij zijn identiteit noemt? Ook dat is een opvatting die we bestrijden. In decimale notatie wordt met 2 naar hetzelfde getal verwezen als door 10 in binaire notatie. Er is geen reden om de ene boven de andere te verkiezen als speciaal, en het zelfde geldt voor iedere andere mogelijke designator van het tweede telgetal.

In het model van Codd moeten attribuutwaarden worden opgevat als designatoren. Bovendien was het essentieel voor zijn model dat het hier gaat om wat wel wordt aangeduid als *rigide* designa-

toren. Een designator is rigide als deze onder alle omstandigheden naar hetzelfde ding verwijst. Termen als 'twee', 'Mount Everest' en 'Cassius Clay' zijn normaal gesproken rigide terwijl 'de hoogste berg ter wereld', 'de wereldkampioen boksen in het zwaargewicht', en 'de president van de Verenigde Staten' dat niet zijn (deze laatste termen verwijzen allemaal naar in potentie verschillende dingen op verschillende momenten of in verschillende contexten). Rigiditeit is mede afhankelijk van het precieze gebruik: 'de president van de Verenigde Staten' is non-rigide in 'Hugh Darwen is de president van de Verenigde Staten', maar rigide in 'De president van de Verenigde Staten is de persoon die het laatst in die functie is verkozen'. (De waarheid of onwaarheid van die propositie is hier uiteraard irrelevant.)

Namen van variabelen, pointers en object identifiers (zoals begrepen in object-georiënteerde systemen) zijn allemaal non-rigide designatoren, want ze verwijzen naar variabelen. In tegenstelling tot wat Gittens herhaaldelijk beweert, verwerpen we het logische concept identiteit niet – integendeel, we accepteren het geheel en al en zonder enige terughoudendheid. Maar we zijn faliekant tegen het gebruik van non-rigide designatoren in relaties. Gittens merkt terecht op dat we een tweede reden hebben om object identifiers te verwerpen, maar zegt dan: "De gepresenteerde argumentatie toont hoogstens aan dat Object Identifiers ondermijnend zijn voor het inheritance-model van de TM. Het is niet aangetoond dat de vermeende problemen ook voor andere inheritance-modellen bestaan".

Maar dat zeggen we ook helemaal niet. We verwijzen naar het werk van Zdonik en Maier, die vier *desiderata* (voor een typen-systeem) presenteren, te weten: vervangbaarheid (substitutability); statische type-checking; veranderlijkheid (mutability); en 'specialisatie middels constraints'. (We gebruiken aanhalingstekens rond dit laatste desideratum, omdat de auteurs eenvoudigweg 'type constraints' lijken te bedoelen, maar dat is niet belangrijk: specialisatie middels constraints zoals wij het bedoelen impliceert het bestaan van type constraints). Zdonik en Maier schuiven het vermoeden naar voren dat het mogelijk is willekeurig welke drie van deze vier desiderata te ondersteunen, maar niet alle vier tegelijk. Wij menen in Deel IV van ons boek dit vermoeden te hebben weerlegd door middel van de definitie van een model van overerving waarin wel degelijk alle vier desiderata worden gerealiseerd. Verderop, in Appendix G, laten we zien dat het erop lijkt dat Zdonik en Maier er stilzwijgend van uitgaan dat een vijfde desideratum (namelijk een voor object identifiers) altijd wordt ondersteund. Wij zijn tot de conclusie gekomen dat object identifiers niet in één systeem kunnen bestaan met specialisatie door middel van constraints. We merken in dat kader op dat object identifiers al voor ons door E.F. Codd zijn verworpen. Daarmee is er geen reden om in TM specialisatie door middel van constraints te verwerpen, en dat gebeurt dan ook niet (het is ook niet nodig, hoewel het alleen kan worden weggelaten als typen-overerving überhaupt wordt weggelaten).

Typen, domeinen en objectklassen

In verband met Gittens' 'Inleiding in predikatenlogische modellen', merken we op dat het domein van een database, volgens de interpretatie als bedoeld in TM, de verzameling is van alle waarden die mogen worden opgevoerd als attribuutwaarden van een tupel of van een relatie die kan worden afgeleid uit die database door middel van evaluatie van een expressie in de **D**, welke dat ook moge zijn, waarmee deze wordt benaderd. Dit domein kan worden onderverdeeld in subverzamelingen die we typen noemen. (Codd noemde ze domeinen en zaaide zo de nodige verwarring. Wij gebruiken die term daarom niet meer voor het onderhavige concept.)

Aangezien attribuutwaarden staan voor designatoren en tupels voor proposities, en aangezien logici duidelijk onderscheid maken tussen de termen *designator* en *propositie* als verwijzend naar begrippen die cruciaal van elkaar verschillen, denken wij dat we volkomen terecht stellen dat er een logisch onderscheid is tussen het begrip attribuutwaarden en het begrip tupel (ook al zijn er attribuutwaarden die ook tupels zijn). De toegestane waarden voor een bepaald attribuut vormen samen een type, terwijl een relatie wordt gevormd door een verzameling tupels. Het gelijkstellen van typen aan relaties is dus het op één hoop gooien van onderscheiden logische concepten. Het aan elkaar gelijkstellen van logisch onderscheiden concepten kan niets anders dan een logische fout zijn. Daar komt zelfs nog bovenop dat het in feite niet eens de typen en relaties zelf zijn die aan elkaar worden gelijkgesteld, maar type- en relatievariabelen. We hebben hier dus te maken met twee logische fouten ineen. Dat kunnen we toch wel een blunder noemen, en een grote ook. Gittens kan weinig doen om ons van dat standpunt af te brengen.

Predikaatconstanten

Gittens laat blijken graag te zien dat predikaatconstanten kunnen optreden als waarden. Met andere woorden: hij zou willen dat **D** een type ondersteunt, of anders een type-generator, waarvan de

Gittens laat blijken graag te zien dat predikaatconstanten kunnen optreden als waarden

waarden kunnen worden gemanipuleerd door alle mogelijke operatoren die hij graag beschikbaar zou hebben voor predikaatconstanten. Hij laat ons in het ongewisse over welke operatoren dat dan precies zijn, zodat wij niet in de gelegenheid zijn om te bepalen of dergelijke typen of type-generatoren in strijd zijn met TM. In zijn voorbeelden "Mark mag graag houden van" en "Jane mag graag missen", lijkt het ons duidelijk dat de naamwoordgroepen (dus ook designatoren) "houden van" en "missen" niet verwijzen naar de propositionele waarde van de predikaten x houdt van y en

x mist y . Het gaat hier om rigide designatoren.

Richten we ons nu op operators op predikaatconstanten: wat voor operatoren verwacht Gittens voor bijvoorbeeld de predikaatconstante van het drieplaatsige predikaat $a + b = c$? We moeten ons zelfs afvragen wat de predikaatconstante hier precies is. In ieder geval niet wat er overblijft als we de variabelen weghalen, want dan blijft " $+ =$ " over, en dat zou ook predikaatconstante zijn van het tweeplaatsige predikaat $a + b = a$. (Volgens de definitie in http://en.wikipedia.org/wiki/First-order_predicate_calculus komt in $a + b = c$ de predikaatconstante = eenmaal voor en daarnaast de functieconstante $+$. Hieruit volgt niet dat ieder predikaat precies één predikaatconstante heeft. Zo komt $=$ tweemaal voor in $a = b \wedge b = c$.)

De voorgestelde operator 'foreach'

TM verlangt dat bepaalde operatoren aanwezig zijn in **D**. Zo schrijft RM Prescription 8 bijvoorbeeld voor dat 'is gelijk aan' wordt ondersteund en RM Prescription 18 dat "de gebruikelijke operatoren van de relationele algebra" worden ondersteund. De RM Proscriptions noemen enkele soorten operator die **D** uitdrukkelijk niet mag ondersteunen, maar we kunnen er geen vinden die duidelijk in strijd zijn met de inclusie van *foreach*. Of *foreach* nou inderdaad zo'n goed idee is kunnen we op basis van de aanwezige gegevens niet beoordelen. We willen wel opmerken dat het eigenaardig is om met een operator te werken die soms een waarde oplevert wanneer deze wordt aangeroepen, maar soms ook niet, en die werkt op operanden waarvan, zelfs wanneer er wel een waarde wordt geretourneerd, heel specifiek wordt geëist dat het variabelen zijn in plaats van expressies van willekeurige complexiteit. Zo zou het kunnen dat bepaalde instanties van *foreach* in strijd zijn met de definitie die TM geeft van de *read-only operator*. Maar dat geeft Gittens niet als reden voor de vermeende strijdigheid van *foreach* met TM.

De expressieve equivalentie van relatiewaarden en tupelwaarden

Het is ons niet duidelijk wat de relevantie is van sectie 4 van Gittens over dit onderwerp, en evenmin wat het eventuele belang is van de conclusies ervan. Maar we wijzen het sowieso van de hand, omdat er naar onze mening sprake is van een logische fout. In sectie 4.4 heeft het er alle schijn van dat de door Gittens voorgestelde gestructureerde drievoudige representatie van de body van een relatie toelaat dat twee of meer tupels erin dezelfde waarde hebben.

Hugh Darwen

Hugh Darwen en C.J. Date zijn auteurs van het boek *Foundation for Future Database Systems: The Third Manifesto* (2nd edition, Addison-Wesley, 2000).

Noot

Op www.thethirdmanifesto.com staat een uitgebreide stapsgewijze versie van dit artikel.

Op de website www.dbm.nl vindt u de oorspronkelijke Engelse tekst van dit artikel en de oorspronkelijke Engelse publicatie van Maurice Gittens.