

De dimensies in architectuur-beschrijvingen

Een voertuig voor communicatie

Communiceren over architectuur is lastig. Hoewel raamwerken hier een oplossing voor bieden, toont het geheel van beschikbare raamwerken een woud aan termen en schijnbare tegenstrijdigheden. De auteurs presenteren een aantal basisdimensies.

Danny Greefhorst, Henk Koning en Hans van Vliet

De architectuur van een systeem kan beschreven worden vanuit vele gezichtspunten, afhankelijk van de behoeften in het veranderingsproces. Het bestaan van gezichtspunten is niet nieuw; zij worden ook onderkend in de IEEE/ANSI standaard P1471 voor architectuurbeschrijvingen. De standaard onderscheidt 'views' en 'viewpoints', waarbij een viewpoint een voorschrift is voor een view op een specifiek systeem. Elk viewpoint geeft een unieke manier aan om naar een systeem te kijken. Het viewpoint bevat tevens aanwijzingen voor hoe deze manier van kijken moet worden beschreven. Een architectuurbeschrijving bestaat uit views die samen de belangen van de betrokken partijen afdekken. Een probleem is dat P1471 geen specifieke viewpoints voorschrijft. Dit resulteert in een discussie onder it-architecten over de te hanteren viewpoints.

Architectuurraamwerken stellen een aantal standaard viewpoints voor. Voorbeelden van bekende architectuurraamwerken zijn het Zachman-framework voor informatiesystemen (Zachman, 1987), de RM-ODP-standaard voor gedistribueerde systemen (Iso, 1994) en het 4+1-model voor softwarearchitectuur (Kruchten, 1995). Alleen deze drie raamwerken ver-

schillen al behoorlijk in de dimensies die ze voorstellen. Deze verschillen zijn een indicatie dat het doel en de context van een raamwerk tot verschillende modellen leidt. Het is lastig om erachter te komen wat deze basisgedachten van architectuurraamwerken zijn en in welke mate ze toepasbaar zijn in andere situaties. Het is ook lastig om raamwerken onderling te vergelijken vanwege de verschillen in terminologie of het ontbreken van uitleg hierover. Het resultaat is dat als je te maken krijgt met een architectuur die gemaakt is volgens een raamwerk waarmee je niet bekend bent, je meer moeite hebt met het begrijpen van de inhoud. Het niet of verkeerd begrijpen van architecturen hindert bij het bereiken van de bedrijfsdoelstellingen zoals deze in de architectuur zijn geborgd. Al met al genoeg aanleiding om architectuurraamwerken en hun onderliggende dimensies eens aan een nader onderzoek te onderwerpen.

Raamwerken

Architectuurraamwerken komen voor in twee soorten: *enterpriseraamwerken* en *applicatieraamwerken*. *Enterpriseraamwerken* hebben de hele organisatie op het oog, bevatten vaak meerdere dimensies en leiden tot veel modellen en afzon-

Samenvatting

De auteurs analyseren architectuurraamwerken en leiden hieruit negen basisdimensies af: type informatie, bereik, detailniveau, belanghebbenden, transformatie, kwaliteitseigenschappen, metaniveau, aard en representatie.

De lijst kan dienen als communicatiemiddel maar ook als checklist voor een architectuurbeschrijving of basis voor een architectuurraamwerk.

derlijke documenten. Voorbeelden zijn het Zachman-framework (Zachman, 1987; Sowa & Zachman, 1992), het Information Framework (IFW) (Evernden, 1996), The Open Group Architecture Framework (TOGAF) (The Open Group, 2002), Integrated Architecture Framework (IAF) (Goedvolk & Rijsenbrij, 1999) en de Methodology for Architecture Description (MAD) (Meinema, 1999).

»Als je het raamwerk van een architectuur niet kent, heb je moeite de inhoud te begrijpen.«

Applicatieraamwerken zijn gericht op één applicatie of een familie van vergelijkbare applicaties. Ze bevatten vaak slechts een beperkt aantal modellen en leiden veelal tot maar één document. De informatie in applicatieraamwerken is van een lager detailniveau dan de informatie in enterpriseraamwerken. Voorbeelden van applicatieraamwerken zijn het 4+1-model (Kruchten, 1995), het Siemens-raamwerk (Hofmeister e.a., 2000) en het 2+2-model van de Vrije Universiteit (Lassing e.a., 2001).

Overzicht

In figuur 1 geven we een overzicht van een aantal belangrijke architectuurraamwerken. Bij elk raamwerk vermelden we waar het is beschreven, welke dimensies er worden onderkend en welke waarden in deze dimensies worden onderscheiden. Eventuele verdere onderverdelingen van waarden in het raamwerk staan tussen haakjes aangegeven. Een lege cel geeft aan dat de waarde niet in de bron wordt vermeld.

Als je de architectuurraamwerken en bijbehorende dimensies bestudeert, valt een aantal dingen op. Er worden verschillende termen voor vergelijkbare aspecten gebruikt en vice versa. Veel

termen zijn niet duidelijk gedefinieerd, waardoor de exacte betekenis niet duidelijk is. Sommige raamwerken lijken sterk op elkaar, maar zijn het toch net weer even anders. En de relatie tussen de waarden binnen een dimensie is soms moeilijk te ontdekken, waardoor de dimensie moeilijk te begrijpen valt.

Het ligt voor de hand te proberen deze observaties te verklaren uit een nadere analyse. Deze analyse leidt tot het begrip 'basisdimensie'. Een verklaring voor de verschillen in de raamwerken is dat de auteurs hebben gepoogd om, gegeven een bepaalde context en een bepaald doel, alle relevante aspecten te combineren. Zo is bijvoorbeeld de 'perspectieven' dimensie van Zachman een combinatie van informatie over belanghebbenden, mate van detail en een planningstermijn. Verder zien we dat raamwerken vaak uit twee dimensies bestaan. De eerste dimensie beschrijft vaak de typen informatie (onderwerpen) die kunnen voorkomen in een architectuurbeschrijving. Een grove onderverdeling in typen informatie is het onderscheid tussen it en business. Deze grens is in enterpriseraamwerken duidelijker waarneembaar dan in applicatieraamwerken, wat niet zo vreemd is aangezien applicatieraamwerken vooral gericht zijn op het beschrijven van één applicatie. De waarden in de primaire dimensie representeren entiteiten die relatief onafhankelijk van elkaar beschreven kunnen worden. De tweede dimensie in raamwerken is vaak sequentieel van aard; er is een bepaalde volgorde waarin de modellen binnen deze dimensie worden opgesteld. Een voorbeeld is de IAF-dimensie 'design phases'. De auteur van het raamwerk heeft bepaald hoe bepaalde modellen van elkaar afhangen.

Het begrip 'dimensie'

Op basis van deze observaties proberen we nu door te dringen tot de essentie van architectuurraamwerken via het begrip 'dimensie'. Wij definiëren een dimensie als een criterium op basis waarvan een architectuurbeschrijving kan worden opgedeeld in gezichtspunten. Een



Overzicht architectuurraamwerken

1

gezichtspunt is een waarde binnen een dimensie. Een dimensie is dus een manier om tot gezichtspunten te komen. Deze gezichtspunten zijn hoofdstukken of paragrafen in een architectuurbeschrijving, maar het kunnen ook afzonderlijke documenten zijn. Een criterium dat slechts een gedeelte van de architectuurbeschrijving opdeelt is in deze definitie géén dimensie. Een architectuurbeschrijving moet een duidelijke beschrijving geven van de dimensies waarin hij is opgedeeld. Standardisering van dimensies is belangrijk om te komen tot gemeenschappelijke terminologie. Merk op dat wij dimensies positioneren als middel om over architectuur te communiceren; het is niet onze bedoeling om alle mogelijke dimensies en gezichtspunten te beschrijven.

Basisdimensies

Met onze definitie in de hand hebben we geprobeerd de dimensies in de architectuurraamwerken te herleiden tot een aantal basisdimensies. We hebben ons hierbij laten inspireren door onze eigen it-ervaring en beschikbare literatuur. De resulterende negen basisdimensies zijn opgenomen in figuur 2. Bij elke dimensie staat een korte omschrijving en enkele mogelijke waarden. De waarden dienen slechts als illustratie en zijn geen voorstel voor een standaard.

Veel dimensies in bestaande raamwerken komen niet in onze lijst terug omdat ze niet voldoen aan de definitie, ze geen duidelijk criterium hebben voor de waarden, of ze een combinatie zijn van meerdere basisdimensies. Wij willen daarmee niet zeggen dat deze dimensies niet waardevol zijn in de praktijk.

Beschrijving

We lichten de voorgestelde basisdimensies verder toe.

Type informatie – Deze dimensie is sterk in de raamwerken terug te vinden. Hij betreft de onderwerpen van het betreffende architectuurmodel, zoals *business*, *organisatie* of *techniek*. Binnen techniek kun je een specifiek onderscheid maken tussen bijvoorbeeld interfaces, netwerken

raamwerk	bron	dimensie	waarden
2+2-model	Lassing, Rijsenbrij & Van Vliet, 2001		context, technische infrastructuur, conceptueel, ontwikkeling
4+1-model	Kruchten, 1995		logisch, proces, ontwikkeling, fysiek, scenario's
ARIS	Scheer, 1992		organisatie, data, bestuur, functie, product/service
Boar	Boar, 1998		infrastructuur, data, applicaties, organisatie inventaris, principes, modellen, standaarden
DYA	Wagter & al., 2001		<i>business</i> (product, proces, organisatie) <i>informatie</i> (gegevens, applicatie) <i>techniek</i> (middleware, platform, netwerk) algemene principes, beleidslijnen, modellen
IAF ¹	Goedvolk & Rijsenbrij, 1999	<ul style="list-style-type: none"> voornaamste architectuurgebieden ontwerpfasen speciale gezichtspunten 	business, informatie, informatiesystemen, technologie-infrastructuur contextueel, conceptueel, logisch, fysiek, transformatie business en ict-systeem, beveiliging, bestuur
Zachman	Zachman, 1987; Sowa & Zachman, 1992	<ul style="list-style-type: none"> typenbeschrijving perspectieven 	data, functie, netwerk, mensen, tijd, motivatie contextueel, conceptueel, logisch, fysiek, implementatie, buiten de context
IFW	Evernden, 1996	<ul style="list-style-type: none"> typeninformatie niveaus van beperking inhoud transformatie eigendom stappenplan 	<i>organisatie</i> (strategie, structuur, vaardigheden) <i>business</i> (data, functie, workflow, oplossing) <i>techniek</i> (interface, netwerk, platform) <i>deconstructie</i> (domeinconcept -classificatie) <i>compositie</i> (generiek sjabloon, ontwerp-context) <i>implementatie</i> (operationele grens) organisatiemodel, gegevensmodel financiële services, functiemodel financiële services, workflowmodel financiële services, ontwerpmiddelen, oplossingen financiële industrie, technisch model, financiële-applicatiearchitectuur universeel, industrie, onderneming, lokaal, individueel
MAD	Meinema, 1999		tussen organisaties, organisatorisch, proces, informatie, applicatie, distributie, configuratie
March	Youngs & al., 1999	<ul style="list-style-type: none"> architecturen bereik tijd 	product, proces, organisatie, informatie-voorziening, infrastructuur context, concept, logica nu, minder dan 2 jaar, 2 tot 5 jaar
RM-ODP	Iso/IEC CD 10746-1, 1994		onderneming, informatie, berekening, bouw, technologie
Siemens	Hofmeister, Nord & Soni, 1995/2000		conceptueel, module, uitvoering, code
Tapscott	Tapscott & Caston, 1993		business, werk, informatie, applicatie, technologie
TOGAF	The Open Group, 2002	<ul style="list-style-type: none"> categorieën samengestelde views 	business, werk, applicaties, technologie system engineering, ondernemingsbeveiliging, bestuurbaarheid onderneming, kwaliteit dienstverlening onderneming, mobiliteit onderneming
GEM	De Baat, 1999	<ul style="list-style-type: none"> uitvoeringsprocessen migratie-infrastructuur 	<i>externe infrastructuur</i> (toeleveranciers, partners, klanten) <i>businessarchitectuur</i> (businessorganisatie, businessprocessen, businessinformatie) <i>applicatiearchitectuur</i> (presentatie, business-logica, gegevenstoegang) <i>technische architectuur</i> (middleware, besturingssysteem, hardware) uitvoering & ondersteuning specificatie, test, training & gebruik ontwikkeling & onderhoud architectuur & bouw
Gartner	Rosser, 2002	<ul style="list-style-type: none"> bereik 	ondernemingsnetwerk, onderneming, businessproces, baksteen
ADS	Youngs & al., 1999	<ul style="list-style-type: none"> aspecten niveau 	functioneel, operationeel bepaald, fysiek

¹⁾ Onlangs is er in IAF een ondernemingsarchitectuurgebied bijgekomen dat een holistische representatie van de organisatie beschrijft

en platformen. De verschillende 'typen informatie' zijn vergelijkbaar met de concepten in domeinspecifieke talen. Veel tweedimensionale raamwerken bestaan uit een combinatie van een

'type-informatie'dimensie met een 'detailniveau'dimensie.

Bereik – Dit is het gebied waarop de architectuurinformatie betrekking heeft. Dit is ons voorstel voor een 'zuivere' top-down dimensie. Mogelijke waarden zijn *bedrijfstak, organisatie, business unit, systeemfamilie, systeem* en *systeemcomponent*. Bereik is in het Gartner-framework (Rosser, 2002) de hoofddimensie (wel met andere waarden).

Detailniveau – Deze dimensie geeft de variatie aan in de mate van detail in de onderdelen van een architectuurbeschrijving. De informatie van een bovenliggend niveau blijft gelden; er worden alleen details aan toegevoegd. Het belangrijkste doel van deze dimensie is om gegevens te kunnen weglaten die niet relevant zijn of onbekend zijn in een bepaalde context of op een bepaald moment in de tijd. Om de informatie hanteerbaar te houden worden details in afgebakende stappen toegevoegd. Het hoogste niveau (minste details) geeft het overzicht. Als je je bij het toevoegen van details laat leiden door wat nodig is voor bepaalde belanghebbenden, kom je in de Zachman-perspectieëndimensie terecht.

Belanghebbenden – Deze dimensie deelt de architectuurbeschrijving in naar belanghebbenden.

Belanghebbenden zijn vaak alleen geïnteresseerd in bepaalde delen van de informatie. Wij zien dit

terug bij Zachman, 4+1, IAF en RM-ODP.

Transformatie – De transformatiedimensie heeft veranderingen in de tijd als indelingscriterium. Dit loopt in stappen van huidige situatie naar lange termijn. Ook de overgang van de ene naar de volgende stap kan het onderwerp zijn van architectuurinformatie. De stappen kunnen ook aangegeven worden door eigenschappen van de nieuwe fase, zoals de fasen in het Capability Maturity Model ('initial', 'repeatable', 'defined', 'managed' en 'optimised').

Kwaliteitseigenschappen – Enkele dimensies in bestaande raamwerken benoemen specifieke kwaliteitseigenschappen als waarden. Wij zien deze kwaliteitseigenschappen als een aparte dimensie met een gezichtspunt per eigenschap. Waarden kunnen ontleend zijn aan kwaliteitsraamwerken, zoals het Extended Iso-model (Van Zeist e.a., 1996). Deze dimensie ondersteunt modellen die bijvoorbeeld specifiek zijn gericht op performance of beveiliging.

Metaniveau – Deze dimensie maakt het mogelijk om op hogere niveaus over architectuurinformatie te redeneren. Deze niveaus beschrijven niet zozeer domeinspecifieke informatie maar algemene classificaties, regels en relaties die gelden voor dergelijke informatie.

Aard – Deze dimensie geeft de mate aan waarin

Voorgestelde basisdimensies

2

dimensie	beschrijving	waarden
type informatie	onderwerp gezichtspunt	business, organisatie, techniek
bereik	gebied waar architectuurinformatie betrekking op heeft	bedrijfstak, organisatie, business unit, systeemfamilie, systeem, component
detailniveau	gedetailleerdheid gezichtspunt	hoog, midden, laag
belanghebbenden	beoogde doelgroep gezichtspunt	klant, eindgebruiker, architect, analist, ontwikkelaar
transformatie	overgangsfasen onder architectuur	huidige situatie, korte termijn, middellange termijn, lange termijn
kwaliteitseigenschappen	behandelde kwaliteits-eigenschappen	functionaliteit, betrouwbaarheid, bruikbaarheid, efficiency, onderhoudbaarheid, portabiliteit
metaniveau	mate van generalisatie	instantie, model, metamodel, metametamodel, metametametamodel
aard	soort informatie in gezichtspunt	beleid, principe, richtlijn, beschrijving, standaard
representatie	manier waarop architectuurinformatie is weergegeven in gezichtspunt	formeel, semi-formeel, informeel

architectuurinformatie zich doet gelden. We onderscheiden ‘beleid’, ‘principe’, ‘richtlijn’, ‘model’ en ‘standaard’. Een beleidslijn is uiteraard meer van belang dan een richtlijn. We vinden soortgelijke dimensies terug bij Boar (Boar, 1998) en DYA (Wagter e.a., 2001). **Representatie** – Deze dimensie biedt de mogelijkheid om architectuurinformatie in te delen naar de manier waarop het gerepresenteerd wordt; *informeel*, *semi-formeel* of *formeel*. Natuurlijke taal is een informele representatie (die ruimte laat voor verschillende interpretaties). Een semi-formele representatie is bijvoorbeeld UML. Formele beschrijvingstalen, zoals bijvoorbeeld Rapide (Medvidovic & Taylor, 2000) zijn het andere uiterste. Met formele talen kan code worden gegenereerd en kan automatisch worden geredeneerd over eigenschappen van de architectuur.

Gebruik

De gepresenteerde lijst van basisdimensies kan op verschillende manieren worden gebruikt: als communicatiemiddel, als checklist voor een architectuurbeschrijving, of als basis voor een architectuurraamwerk. Ons primaire doel met deze lijst is om betere communicatie over architectuur mogelijk te maken. Het is dan ook verstandig om in een architectuurbeschrijving documentatie op te nemen over de waarden van de verschillende dimensies die de beschrijving afdekt. In gesprekken over een architectuurbeschrijving kunnen deze dimensies worden gebruikt om hem te positioneren. De lijst kan ook als checklist worden gebruikt, om te zien of er mogelijk nog relevante architectuurinformatie beschreven moet worden. Ten slotte kunnen de voorgestelde dimensies ook een bijdrage leveren in het denkwerk over een nieuw architectuurraamwerk. Hierbij kunnen de meest van toepassing zijnde dimensies worden geselecteerd, de mogelijke waarden binnen de dimensies worden bepaald en kan het geheel vertaald naar documentstructuren.

Tot slot

Met dit overzicht van architectuurraamwerken, onze observaties en voorgestelde basisdimensies hopen wij een beter inzicht te geven in architectuur en een nuttig hulpmiddel aan te reiken om over architectuur te communiceren. Het lijkt ons interessant om verder studie te doen naar de rol die bepaalde dimensies en waarden daarin in bepaalde situaties spelen. Het vakgebied is zeker geholpen met een verdere standaardisatie op dit gebied, maar dit zal alleen gelden voor standaards die veel praktische waarde hebben en breed worden herkend.

Wij zijn iedereen erkentelijk die heeft bijgedragen aan onze inzichten. In het bijzonder danken we Philippe Spaas, Harry Hendrickx, Jan Campschroer, Erik Vermeulen, en Michiel Perdeck.

Literatuur

- Baat, J.M. de (1999). CMG's Multi-Channel Management Vision on Architecture. CMG.
- Boar, B.H. (1998). *Constructing Blueprints for Enterprise IT Architecture*. Wiley.
- Evernden, R. (1996). *The Information Framework*. IBM Systems Journal.
- H. Goedvolk, H. & D. Rijsenbrij (1999). *White Paper Integrated Architecture Framework*, version 1.0.
- Hermans, L. (2002). *Uitbuiten synergie ICT- en business strategie*. Informatie, september 2002. Den Haag: ten Hagen & Stam.
- Hofmeister, C, R. Nord & D. Soni (2000). *Applied Software Architecture*. Addison Wesley.
- IEEE (2000). *Std 1471-2000: IEEE Recommended Practice for Architectural Description of Software-Intensive Systems*.
- ISO (1994). *IEC CD 10746-1. Basic Reference Model of Open Distributed Processing*.
- Kruchten, P. (1995). *The 4+1 View Model of Architecture*. IEEE Software.
- Lassing, N., D. Rijsenbrij & H. van Vliet (2001). *Viewpoints on modifiability*. *International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering*, Vol. 11, No. 4, 2001, 453-478.
- Medvidovic, N., & R.N. Taylor (2000). *A Classification and Comparison Framework for Software Architecture Description Languages*. *IEEE Transactions on Software Engineering* 26, 1 (2000), pp 70-93.
- Meinema, J.L. (1999). *Corporate architecture: a conceptual approach*. University of Twente.
- Rational (2002). *Rational Unified Process. Version 2002.05.20.005*. Rational Corporation.
- Rosser, B. (2002). *Defining Architecture for IT: A Framework of Frameworks*. Gartner, Research Note, 12 August, 2002.
- Scheer, A.W. (1992). *Architecture of Integrated Information Systems*. Springer.
- Tapscott, D., & D. Caston (1993). *Paradigm Shift - The New Promise of Information Technology*. McGraw-Hill.
- The Open Group (2002). *The Open Group Architectural Framework. Version 8*.
- Wagter, R., et al. (2001). *DYA: snelheid en samenhang in business en ICT-Architecture*. Tutein Nolthenius.
- Youngs, R., et al. (1999). *A standard for architecture description*. *IBM Systems Journal*, Vol. 38, No. 1, 1999.
- Zachman, J.A. (1987). *A Framework for Information Systems Architecture*. *IBM Systems Journal* 26, No. 3.
- Zeist, B. van, et al. (1996). *Kwaliteit van software producten, praktijkervaring met een kwaliteitsmodel*. Kluwer Bedrijfsinformatie.

Danny Greefhorst

is IT-architect bij IBM Business Consulting Services. E-mail: greefhorst@nl.ibm.com.

Henk Koning

is gastonderzoeker aan de Vrije Universiteit, Amsterdam. E-mail: henk@cs.vu.nl.

Hans van Vliet

is hoogleraar software engineering aan de Vrije Universiteit, Amsterdam. E-mail: hans@cs.vu.nl.