

Sturen door inzicht

Beter besturen van de informatievoorziening door inzicht in de samenhang van architecturen

M.M. (Marc) Lankhorst en H.A. (Erik) Proper

Gepubliceerd als:

M.M. Lankhorst and H.A. Proper. Sturen door inzicht. *IT Monitor*, (3):8--11, Maart 2003.

Veel organisaties worstelen met het reageren op de snelle veranderingen in hun omgeving, gegeven de bestaande legacy van bedrijfsprocessen, applicaties en infrastructuur. Een goede architectuurpraktijk kan hierbij zeer behulpzaam zijn. Werken onder architectuur zorgt ervoor dat een organisatie beheersbaar kan omgaan met veranderingen in bedrijfsstrategie en ICT-mogelijkheden. Het ontwikkelen en onderhouden van architecturen leidt tot efficiency, kostenbesparingen en flexibiliteit.

Binnen bedrijven komen verschillende architecturen voor. Denk aan architecturen voor bedrijfsprocessen, applicaties, informatie en technische infrastructuur. Elk van die architecturen wordt beschreven en gevisualiseerd in een eigen vocabulaire. Deze specifieke modellen en visualisaties vereenvoudigen de communicatie, discussie en analyse binnen het architectuurgebied. Ieder architectuurgebied heeft echter zijn eigen taal, heeft zijn eigen beelden en gebruikt zijn eigen tools en technieken, waardoor veranderingen in andere domeinen niet zichtbaar worden.

Daar komt nog bij dat architecten te maken hebben met veel belanghebbenden buiten de architectuurdiscipline, die ook behoefte hebben aan inzicht in de architecturen en hun samenhang. Bijvoorbeeld de softwareontwikkelaars die een ICT-architectuur realiseren, en het management dat strategische beslissingen moet nemen. Elke groep heeft zijn eigen specifieke informatiebehoefte en wil dat die informatie vanuit zijn gezichtspunt wordt gepresenteerd. Door deze spraakverwarring tussen architecten onderling en tussen architecten en andere belanghebbenden is het lastig om inzicht te krijgen in de totale architectuur en om vooraf te bepalen welke effecten veranderingen in het ene gebied op de andere gebieden hebben.

Er is dus een duidelijke behoefte aan een meer geïntegreerde benadering van architectuur, die aandacht besteedt aan de samenhang tussen verschillende toepassingsgebieden en aan de communicatie over architecturen met alle belanghebbenden [13]. Om in deze behoefte te voorzien is in juli 2002 het ArchiMate-project gestart, een samenwerkingsverband van het Telematica Instituut, Ordina, ABN AMRO, de Stichting Pensioenfonds ABP, de Belastingdienst, het Centrum voor Wiskunde en Informatica, de Universiteit Leiden en de Katholieke Universiteit Nijmegen. De onderzoekers in dit project werken aan geïntegreerde architectuurbeschrijvingen, en aan de visualisatie en analyse hiervan voor verschillende doelgroepen.

In dit artikel gaan we in op de achtergronden van een aantal onderzoeksuitdagingen binnen het ArchiMate project. Hierbij nemen we als startpunt de insteek dat architectuur als stuur- en communicatiemiddel is bedoeld.

Architectuur als stuurmiddel

Wat architectuur in een ICT-context is, is in diverse gremia reeds uitgebreid bediscussieerd. Binnen het ArchiMate-project wordt de IEEE-standaard voor architectuurbeschrijving [1] als uitgangspunt genomen. Deze definieert architectuur, of liever gezegd de *architectuurbeschrijving*, als “de fundamentele organisatie van een systeem zoals deze wordt vormgegeven door zijn componenten, hun onderlinge verbanden alsmede hun verbanden met de omgeving, en de principes die sturend zijn voor hun ontwerp en evolutie” (IEEE Std 1471, red. vertaald uit het Engels). Dit is echter vooral een *syntactische* definitie! Uit de definitie volgt waaruit de beschrijving van een architectuur bestaat. De definitie gaat in eerste instantie voorbij aan het *doel* van architectuur. Wat wil je er mee?

Het ArchiMate-project ziet architectuur vooral als een stuurmiddel. In [2] is in dit kader reeds uitgebreid stilgestaan bij de *pragmatiek* van architectuur, waarbij de rol als stuurmiddel ook weer centraal staat. Ook de IEEE-standaard bevat niet alleen een syntactische definitie van architectuur. Hij identificeert namelijk ook een aantal wijzen waarop architectuur(beschrijving) als effectief (stuur)middel kan worden ingezet:

1. Als een hulpmiddel voor de communicatie tussen de verschillende partijen die een belang hebben bij het beschouwde systeem (de stakeholders).
2. Als een kader waarbinnen het beschouwde systeem in de toekomst kan evolueren.
3. Als basis voor het evalueren en vergelijken van alternatieve ontwerpen van een systeem.
4. Als plannings- en stuurinstrument voor de daadwerkelijke ontwikkeling en realisatie van het systeem.
5. Als ijkpunt om de implementatie van een systeem aan te verifiëren.

We kunnen ook stellen dat een architectuur het resultaat moet zijn van een onderhandelingsproces tussen de verschillende stakeholders. Hierbij zullen de typen stakeholders uiteenlopen van de opdrachtgevers, via de gebruikers, de beheerders, de constructeurs en de ontwerpers, tot aan de architect. Waarbij we van de architect(en) verwachten dat hij de regie over de onderhandelingen voert. Merk op dat die onderhandelingen zeker geen consensusgebaseerde processen hoeven zijn. Het hoeft geen 'architectuurpolder' te worden! Uiteindelijk wil je met het sturen met architectuur een betere afstemming tussen de bedrijfsvoering en de informatievoorziening (Business/IT alignment) bereiken. Zie bijvoorbeeld [3].

Zienswijze

Dat wat we met architectuur willen besturen is feitelijk een complex systeem: “de informatievoorziening in haar menselijke, organisatorische en technologische context”. Feitelijk kan dit “systeem” weer opgedeeld worden in deelsystemen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan:

- De organisatie als geheel;
- Het informatiesysteem als het informatieverwerkende/voorzienende deel van de organisatie;
- Het applicatiesysteem als het geautomatiseerde deel van het informatiesysteem;
- De onderliggende ICT-infrastructuur.

Om goed te kunnen sturen is een goed inzicht in de eigenschappen van het te besturen object nodig. Architectuurbeschrijvingen zijn, zoals de IEEE-definitie ook aangeeft, bedoeld als communicatiemiddel voor de meesturende stakeholders (dus niet alleen de architect en de constructeur). In die zin is het eerdergenoemde onderhandelingsproces ook duidelijk te zien als een communicatieproces, waarbij de stakeholders communiceren en onderhandelen over de

architectuur van de informatievoorziening met behulp van architectuurbeschrijvingen (communicatie-uitingen).

Als we ervan uitgaan dat alle stakeholders willen sturen, dan dringt zich de vraag op in termen van welke concepten zij dan willen sturen. Een automobilist gebruikt zijn gezichtsvermogen, evenwichtsorgaan, spiegels, kilometerteller, stuur, gaspedaal, rempedaal, versnellingspook en koppeling. De precieze invloed van het indrukken van het gaspedaal op de snelheid van de auto is ook bekend bij een getrainde bestuurder. Maar hoe zit dit met architectuur als stuurmiddel voor de inrichting van de informatievoorziening? Wat zijn hier de stuurinstrumenten?

De stuurinstrumenten

Voor architectuurbeschrijvingen bestaan diverse raamwerken van verschillende gezichtspunten op architectuur. In [4] definieert Zachman maar liefst 36 verschillende gezichtspunten op bedrijfsbrede architecturen. Het raamwerk van Tapscott & Caston [5] onderscheidt vijf elkaar aanvullende, en contrasterende, gezichtspunten: business, work, information, application en technology. Ook in [6,7,8] zijn dergelijke raamwerken van gezichtspunten terug te vinden. Voor een overzicht van meer van dergelijke raamwerken verwijzen we graag naar [2] en [9].

Als we het over stuurinstrumenten hebben, dan bedoelen we hiermee zowel de “afleesinstrumenten” (die input leveren aan de bestuurder) als de “veranderinstrumenten” (die input leveren aan het bestuurd systeem). De verschillende gezichtspunten bieden idealiter de stuurinstrumenten waarnaar de verschillende belanghebbenden op zoek zijn. Er lijkt echter een waar oerwoud te zijn ontstaan met daarin diverse raamwerken van gezichtspunten om de architectuur van een systeem in kaart te brengen, waarbij het maar steeds de vraag is in hoeverre deze gezichtspunten de juist stuurinstrumenten aandragen voor de verschillende stakeholders. Waar willen/moeten zij op sturen?

De auteurs van de IEEE-architectuurstandaard [1] en het Software Engineering Institute [10] beseffen ook dat er meer orde nodig is in dit oerwoud en hebben met het oog hierop vier belangrijke concepten ingevoerd:

- Een *view* is een concrete invulling van een bepaald gezichtspunt op de architectuur van een systeem.
- Een *viewtype* identificeert de soort informatie die de view moet leveren. Met andere woorden: welke aspecten van een systeem belicht een specifieke view? *Zien we de snelheid? Zien we het toerental?*
- Een *viewpoint* is een specificatie van de conventies voor de constructie en het gebruik van een view op basis van een gegeven viewtype. Dit biedt dus een kader voor het maken van views. Dit kader zal doorgaans bestaan uit de doelstellingen en het beoogde publiek van de resulterende view, evenals de benodigde technieken en notatiewijzen voor de creatie en analyse van de view. *Hoe meten we de snelheid? Hoe maken we deze zichtbaar voor de bestuurder?*
- Een *viewmodel* is een stelsel van viewpoints om vanuit meerdere perspectieven de architectuur van een systeem weer te geven. *Hoe richten we de “cockpit” van een auto in?*

In [2] en [11] is een gedetailleerdere uitwerking van de noties van view, viewpoint, etc. te vinden in termen van het methodische raamwerk uit [12].

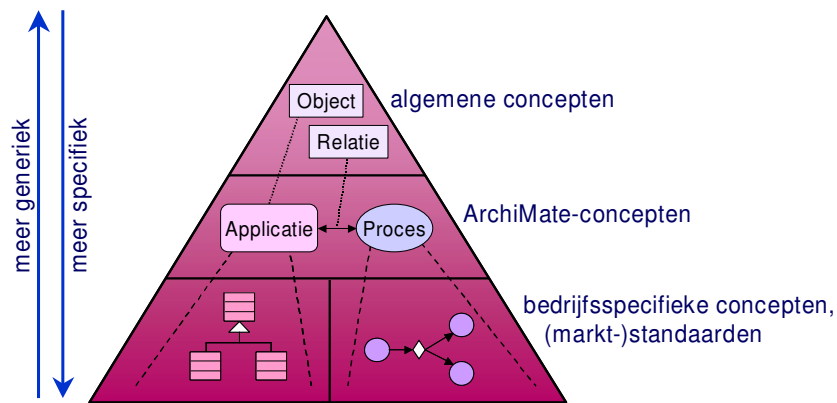
De verschillende bestaande gezichtspunten zoals die binnen de gangbare viewmodellen, zoals [5,6,7,8], zijn te vinden kunnen ook niet los van elkaar worden gezien. Vaak is een combinatie van verschillende gezichtspunten gewenst om op een juiste wijze te sturen. Gezichtspunten op

een systeem zijn altijd inperkingen tot een beperkt aantal aspecten van het systeem. We moeten daarbij altijd beseffen dat we daarmee slechts een beperkte blik op het gehele systeem hebben. Door een verstandige keuze te maken voor meerdere gezichtspunten, kunnen stakeholders inzicht krijgen in het feit dat wanneer men op de ene plek iets aanpast, dat heel ergens anders vergaande gevolgen kan hebben. Effecten die dwars door subsystemen – zoals de infrastructuur, het informatiesysteem en de bedrijfsvoering – heen kunnen lopen.

Onderzoeksuitdagingen

Op dit moment is er geen goede beschrijvingswijze beschikbaar voor het weergeven van geïntegreerde architecturen. Het ArchiMate-project wil zo'n architectuurtaal ontwikkelen voor het beschrijven van de verschillende architecturen in hun onderlinge samenhang. Maar een architect wil naast modellen ook andere zaken met elkaar in verband kunnen brengen, zoals bedrijfsdoelen, systeemeisen, principes en ontwerpbeslissingen. Ook die relaties moeten in een architectuurbeschrijving meegenomen kunnen worden. En verder is de koppeling met meer gedetailleerde ontwerpniveaus, bijvoorbeeld met softwaremodellen in UML of met bedrijfsprocesmodellen, een belangrijk aandachtspunt.

Door tussen die beschrijvingen in de architectuur de relaties aan te geven (bijvoorbeeld hoe applicaties de bedrijfsprocessen ondersteunen), worden de deelarchitecturen aan elkaar gerelateerd en wordt indirect ook de koppeling tussen de onderliggende, meer gedetailleerde modellen gemaakt. De concepten voor het uitdrukken van zulke architectuurbeschrijvingen nemen een middenpositie in tussen enerzijds de meer gedetailleerde, op een specifiek gebied gerichte technieken als UML, en anderzijds zeer algemene concepten als 'object' en 'relatie' (Figuur 1).



Figuur 1. Gelaagd conceptueel model.

Gegeven de verscheidenheid aan architecturen en de specifieke wensen van verschillende bedrijven en architecten mogen we niet verwachten dat één gestandaardiseerde architectuurtaal en één complete, volledig geïntegreerde enterprise-architectuur al deze behoeften kan afdekken. We streven daarom naar een flexibele oplossing, die bestaat uit een vaste kern van algemeen bruikbare concepten die kan worden uitgebreid met elementen die specifiek zijn voor bijvoorbeeld een bedrijf of toepassingsgebied. Uitgangspunt daarvoor is het viewpoint-begrip: de gezichtspunten van verschillende belanghebbenden bepalen wat er in een architectuur wordt opgenomen en hoe dit wordt weergegeven.

Die weergave van architecturen kan allerlei vormen aannemen, van simpele lijsten, tabellen en grafieken, via schema's en diagrammen, tot animaties en 3D-visualisaties. De achtergrond van de

doelgroep is hierbij bepalend voor de gewenste vorm. Hiermee kunnen de kwaliteiten van een goede architectuur ook voor anderen dan de architect inzichtelijk en overtuigend gepresenteerd worden. Wat de meest geschikte visualisaties zijn voor de verschillende belanghebbenden waarmee de architect te maken heeft en hoe die visualisaties gerealiseerd kunnen worden, zijn belangrijke onderzoeksvragen in ArchiMate.

Vanuit een samenhangende verzameling architecturen kan ook aan andere vragen van stakeholders tegemoet gekomen worden. Vooral het analyseren van de gevolgen van veranderingen is een belangrijk aandachtspunt. Hoe plan je die veranderingen en hoe zorg je voor samenhangende aanpassingen van architecturen? Neem de introductie van een nieuw product. Deze vereist misschien nieuwe bedrijfsprocessen die dat product ondersteunen, aanpassingen aan applicaties, uitbreiding van de onderliggende infrastructuur, en mogelijk zelfs organisatorische veranderingen. Om de effecten van zulke veranderingen te kunnen beoordelen heb je analysetechnieken nodig die, op basis van de samenhang tussen architecturen, uitspraken kunnen doen over deze impact.

Dergelijke technieken vragen een goed gedefinieerde, formele semantiek van de architectuurmodellen en -concepten. Verschillende technieken vragen elk om hun eigen semantiek. Zo is een kwantitatieve analyse van de prestaties van een technische architectuur iets heel anders dan impactanalyse van de invoering van een nieuw product. In ArchiMate streven we daarom niet naar een overkoepelende 'semantiek van alles', maar proberen we voor verschillende analysevraagstukken afzonderlijke oplossingen te definiëren (die natuurlijk niet onderling strijdig mogen zijn).

Tot slot moeten al deze geavanceerde technieken natuurlijk in goede hulpmiddelen voor de architect worden omgezet. Het ArchiMate-project ontwikkelt prototypes van dergelijke gereedschappen die de mogelijkheden illustreren. Om de doorstroming van deze ideeën naar de markt te bevorderen, werkt het project samen met leveranciers van architectuur- en modelleertools.

Verwijzingen

- [1] IEEE Standards Department, The Architecture Working Group of the Software Engineering Committee. *Recommended Practice for Architectural Description of Software Intensive Systems*, IEEE Std 1471-2000, September 2000. ISBN 0-7381-2518-0.
- [2] W.-J. van den Heuvel en H.A. Proper. De pragmatiek van Architectuur. *Informatie*, 44(11):12-14, 2002.
- [3] D.B. Rijsenbrij, J. Schekkerman, en H. Hendrickx. *Architectuur, besturingsinstrument voor adaptieve organisaties – De rol van architectuur in het besluitvormingsproces en de vormgeving van de informatievoorziening*. Lemma, Utrecht, Nederland, 2002. ISBN 9059310934.
- [4] J.A. Zachman. A framework for information systems architecture. *IBM Systems Journal*, 26(3), 1987.
- [5] D. Tapscott en A. Caston. *Paradigm Shift - The New Promise of Information Technology*. McGraw-Hill, New York, New York, 1993. ASIN 0070628572.
- [6] D. Greefhorst en H.Koning, *Dimensies in Architectuur*, *Landelijk Architectuur Congres*, 2002. <http://www.lac2002.nl>.
- [7] ISO, *Reference Model for Open Distributed Processing*, 1998. ISO/IEC 10746-1:1998
- [8] P.B. Kruchten, The 4+1 View Model of Architecture, *IEEE Software*, 12(6):42-50, 1995.

- [9] D. Soni, R.L. Nord, en C. Hofmeister. Software Architecture in Industrial Applications, in R. Jeffrey en D. Notkin, editors, *Proceedings of the 17th International Conference on Software Engineering*, pages 196-207, ACM Press, New York, New York.
- [10] P. Clements, F. Bachmann, L. Bass, D. Garlan, J. Ivers, R. Little, R. Nord, en J. Stafford. *Documenting Software Architectures: Views and Beyond*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts. ASIN 0201703726.
- [11] H.A. Proper, *Da Vinci – Definition and Design of Information Systems*, Lecture Notes, University of Nijmegen, Nijmegen, 2003.
- [12] G.M. Wijers en H. Heijes. Automated Support of the Modelling Process: A view based on experiments with expert information engineers. In B. Steinholz, A. Sølvberg, and L. Bergman, editors, *Proceedings of the Second Nordic Conference CAiSE'90 on Advanced Information Systems Engineering*, volume 436 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 88-108, Stockholm, Sweden, 1990. Springer-Verlag. ISBN 3540526250.
- [13] M.M. Lankhorst, W.P.M. Janssen, R. van Buuren en H. Bosma. Samenhang bedrijfsarchitecturen krijgt onvoldoende prioriteit, *Automatisering Gids*, jaargang 37, nr. 5, 31 januari 2003.

De Auteurs

–M.M. (Marc) Lankhorst is Manager Application Engineering bij het Telematica Instituut en projectmanager van het ArchiMate-project. Marc.Lankhorst@telin.nl

–H.A. (Erik) Proper is Hoogleraar Informatiekunde aan de Katholieke Universiteit Nijmegen. Hij is lid van de afdeling Information Retrieval & Information Systems, waarbinnen hij het architectuuronderzoek trekt. Daarnaast is hij inhoudelijk eindverantwoordelijke voor de Nijmeegse Informatiekunde-opleiding. Hij is mede-initiatiefnemer van het ArchiMate-project, en is hij medeoprichter van het Nederlandse Architectuur Forum (NAF).E.Proper@acm.org