

Een generiek en uitbreidbaar raamwerk voor ict-architectuur:

EXTENSIBLE ARCHITECTURE FRAMEWORK (xAF)

Prof. Jan L.G. Dietz heeft het Nederlands Architectuur Forum (NAF) voorgesteld een generiek architectuurraamwerk te ontwikkelen. Dit initiatief is door het NAF gehonoreerd. Er is een werkgroep xAF in het leven geroepen om dit raamwerk te ontwerpen. Het is bedoeld om als architectuurstandaard voor het NAF te fungeren.

Er bestaan grote aantallen frameworks voor ict-architectuur bij zowel leveranciers als eindgebruikers en wetenschappelijke instituten. Deze architectuur-frameworks zijn over het algemeen bedoeld om het werk van ict-architecten te ondersteunen. De frameworks die op de markt verschijnen, kunnen ingebed zijn in een ontwerpmethodiek, maar kunnen ook los als ontwerpstructuur aangeboden worden. In de praktijk is het lastig om verschillende frameworks vergelijkbaar te maken, omdat de ontwerpprincipes van het framework zelf niet (direct) zichtbaar zijn. Er is dan sprake van het metaniveau van een architectuurraamwerk dat onbekend is. Het ontstaan van een groot aantal ict-architectuurraamwerken leidt hierdoor niet tot een convergentie in het denken wat architectuur nu eigenlijk is. Het begrip ict-architectuur vervaagt door een explosie van onbekende begrippen in een niet beschreven methodiek. Vervuiling van het woord ict-architectuur wordt hierdoor onvermijdelijk.

De opdracht voor de werkgroep xAF van het NAF is om een raamwerk te definiëren, dat in staat is om met de juiste gekozen dimensies nieuwe ict-architectuurraamwerken scherper en zuiverder te kunnen ontwerpen.

En om bestaande raamwerken te kunnen doorgronden of onderling te kunnen vergelijken. Deze aanpak impliceert indirect dat overeenkomst en verschillen tussen de raamwerken sneller inzichtelijk gemaakt kunnen worden. Het aanpakken van deze problematiek is eveneens van belang omdat er zaken op stapel staan waarvoor het bestaan van een brede consensus een voorwaarde voor succes is. Tot deze zaken behoren onder meer de ontwikkeling van onderwijsprogramma's, zowel op universitair als op hbo-niveau, en de certificering van informatie-architecten (onder die naam worden alle varianten, zoals enterprise architect en infrastructure architect, begrepen). Op het Landelijk Architectuur Congres (LAC) van 2003 is versie 1 van het extensible Architecture Framework (xAF) gepresenteerd. In februari 2004 hebben studenten van de TU Delft een vergelijkende studie van het xAF met een tiental bekende raamwerken uitgevoerd.

Deze ict-architectuurraamwerken zijn afkomstig uit de wereld van leveranciers, eindgebruikers en wetenschappelijke instituten. De resultaten daarvan vormen voor de xAF-werkgroep een belangrijke kennisbron voor het vervaardigen van versie 2 van het xAF.

Deze versie is op het LAC van 2004 gepresenteerd. Dat gebeurde weer vanuit elk van de drie perspectieven: wetenschap, leverancier en gebruiker.

Het begrip ict-architectuur nader bezien

Bij het ontwikkelen van het xAF is een aantal precieze definities rondom het ontwerpen en het begrip ict-architectuur noodzakelijk gebleken. De naam 'xAF' staat niet alleen voor het meta-raamwerk, met behulp waarvan bestaande raamwerken kunnen worden geëvalueerd en vergeleken, maar ook voor de precieze definitie van alle aan ict-architectuur gerelateerde concepten. Allereerst is aan een uitgebreide definitie van het begrip ontwerpen gewerkt. In principe is het ontwerpproces generiek en dus niet beperkt tot één type systeem. Het kan derhalve gebruikt worden in de context van het ontwerpen van ieder doelsysteem (DS), dat gebruikt wordt door een gebruikend systeem (GS). Zie tabel 1.

Het proces van systeemontwikkeling is uitgewerkt in een model waarin de definities van begrippen als eisen/wensen, specificaties, gebruikend systeem en doelsysteem

GS	DS
acrobaat of tv-kijker	stoel
kok of koffiezetter	koffiemachine
koerier of coureur	auto
kerkganger of pastoor	kerkgebouw
helpdeskmedewerker of eindgebruiker	It-applicatiesysteem
gedistribueerde it-applicatie of internetsurfer	It-netwerk

Tabel 1: Voorbeelden van een gebruikend systeem (GS) en doelsysteem (DS)

en algemene principes voor het ontwerp zijn beschreven. De algemene principes zijn essentieel voor de transitie van eisen/wensen naar specificaties (het ontwerpen). Zij beperken de ontwerpvrijheid van de ontwerper door regels te stellen die bindend zijn. Principes worden gezien als een operationele concretisering van algemeen geldende eisen/wensen en specificaties. Voor één klasse van systemen wordt dus verbijzonderd. In de specificaties van het DS zullen deze principes verwerkt zijn. Zie hiervoor figuur 1.

Het begrip architectuur staat voor normatieve beperking van ontwerpvrijheid. In de praktijk (veel ruimer gedefinieerd dan in het xAF) kent de term 'architectuur' twee interpretaties:

1. De prescriptieve: een verzameling ontwerpprincipes die de operationele concretisering zijn van algemene, d.w.z. voor een klasse van systemen geldende, eisen/wensen.
2. De descriptieve: het globale ontwerp van een systeem dat is opgesteld volgens de ontwerpprincipes die gelden voor de klasse waartoe het systeem behoort.

In het xAF wordt de nadruk gelegd op de eerste interpretatie; ict-architectuur wordt in de prescriptieve zin verder uitgewerkt. De tweede descriptieve interpretatie wordt niet ict-architectuur genoemd in het xAF Model; er worden andere preciezere begrippen

gedefinieerd, zoals hierna beschreven.

In het proces van systeemontwikkeling zoals nu in de context van het xAF is gedefinieerd, wordt het begrip ict-architectuur dus veel beperkter en stringenter gedefinieerd:

1. Architectuur is een normatieve beperking van de ontwerpvrijheid (conceptuele definitie).
2. Architectuur is gespecificeerd in een set ontwerpprincipes, die generiek is voor het te specificeren DS (operationele definitie).

White en black box en ontologie

Zowel in de praktijk van ict-architectuur als in deze theoretische aanpak komt het begrip ontologie naar voren. Een ontologisch model kan het best uitgelegd worden als een model van de, implementatie-onafhankelijke, essentie van een systeem (zowel GS als DS). Het is een geabstraheerd model van de essentiële werking en constructie van een systeem, volledig onafhankelijk van realisatie, implementatie en gebruikte technologieën.

Een ontologie wordt altijd als een white box model beschreven. Een white box model omvat de beschrijving van de werking en constructie van een systeem. Deze beschrijving is geabstraheerd van de implementatie en realisatie; deze aspecten worden bewust weggelaten, om als stabiele beschrijving te kunnen dienen voor telkens nieuwe implementaties en realisaties. Een ontologie bedoelt dus inrichtingsonafhankelijk (tech-

xAF in drie artikelen

In een serie van drie artikelen wordt een generiek uitbreidbaar ict-architectuur raamwerk beschreven zoals is ontwikkeld door de xAF werkgroep van het NAF (Nederlands Architectuur Forum zie: <http://www.naf.nl>). In dit eerste artikel wordt gedetailleerd ingegaan op de essentie van het ontwerpproces. Door een scherp gedefinieerd model van het ontwerpproces te beschrijven is het mogelijk een generiek uitbreidbaar meta-model (xAF) te ontwerpen. In het tweede artikel wordt het metamodel xAF beschreven. In dit tweede artikel zal ingegaan worden op de verdere detaillering en structurering van deze set van algemene principes. In het bijzonder gaat het om de vraag: welke principes kunnen worden onderkend en welke aspecten zijn van belang voor principes? In dit artikel wordt dan het eigenlijke metamodel xAF als generiek en uitbreidbaar raamwerk beschreven. Dit model is dan volledig gebaseerd op het in dit artikel beschreven gedetailleerde systeemontwikkelingsproces. Met dit metamodel kunnen nieuwe ict-architectuur raamwerken worden ontworpen of bestaande raamwerken onderling worden vergeleken. In een daaropvolgend derde artikel zal een voorbeeld van de toepassing van het xAF worden beschreven.

Wie werken er aan?

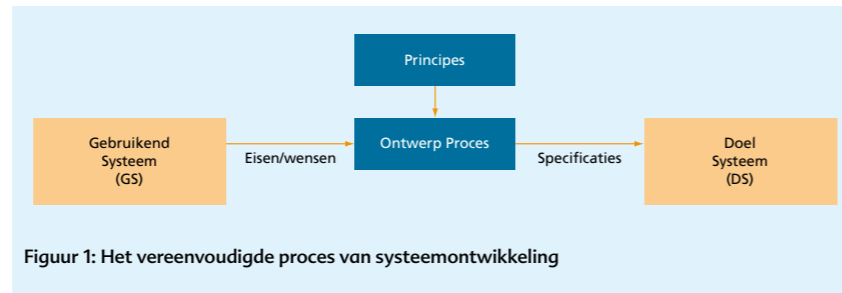
Het xAF, zoals iedere werkgroep van het NAF, is gericht op alle 'bloedgroepen', dus op onderzoekers en docenten, op leveranciers van ict-architecturen en op de afnemers of gebruikers ervan. De werkgroep die het ict-architectuur raamwerk beschrijft bestaat uit zo'n tien leden werkzaam in de universitaire wereld, bij de leveranciers (hardware, software en consultancy), en de afnemers (overheid en bedrijfsleven). Het voorzitterschap is belegd bij Prof. Jan L.G. Dietz, hoogleraar Information Systems Design aan de Technische Universiteit Delft. De beschrijving van het xAF, evenals andere informatie van en over de werkgroep is te vinden op www.xaf.nl

nologieonafhankelijk) te zijn.

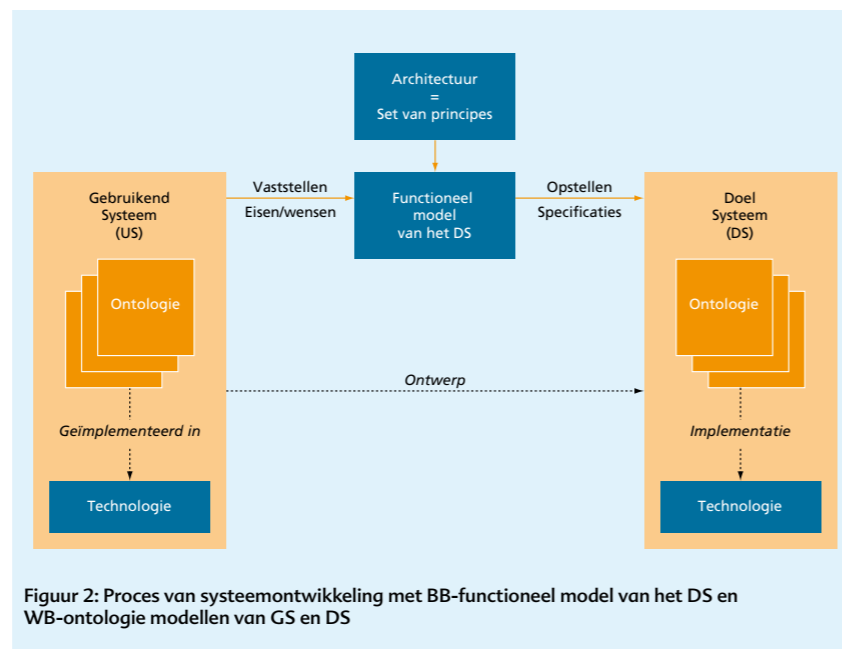
Een ontologie, in de vorm van een white box model, kan voor zowel GS als DS beschreven worden. In de huidige ict-praktijk komen deze onder meer voor onder de naam van Logische of Conceptuele Architectuur voor zowel applicaties als infrastructuur. Een ontologie kan in verschillende detailniveaus en vanuit verschillende aspecten zijn uitgewerkt. In dit model zullen we het woord GS- of DS-ontologie gaan gebruiken in plaats van bijvoorbeeld Logische Architectuur. Immers architectuur is in het xAF model gedefinieerd als een set ontwerpprincipes!

Een black box (BB) model heeft geen directe relatie met de constructie of werking van het te ontwerpen DS. In een BB wordt de interactie tussen een systeem en de directe omgeving beschreven en geabstraheerd tot waarden van de in- en uitvoervariabelen. Er kunnen BB modellen gemaakt worden van systemen zonder de constructie of werking direct te kennen. Meestal dient het BB model om het gedrag van het systeem te beschrijven.

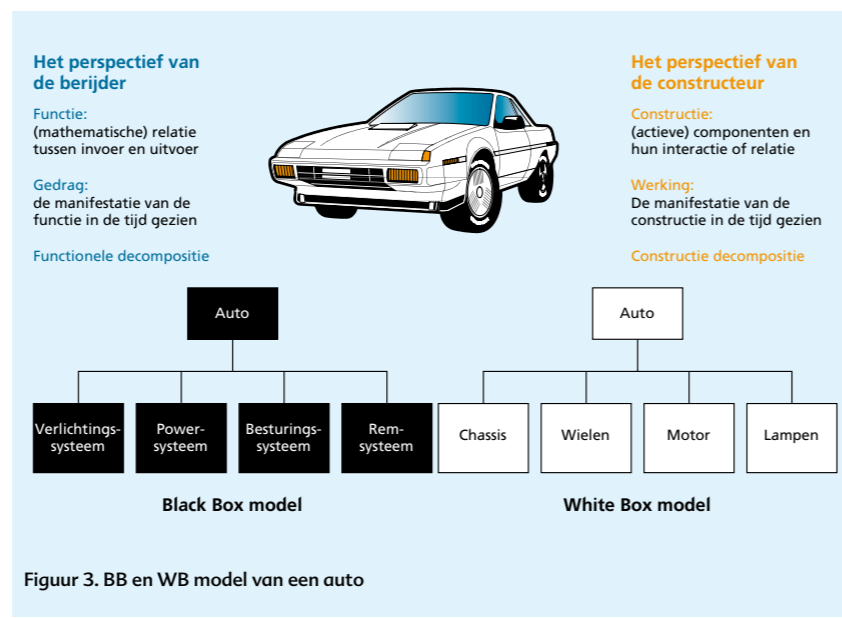
Een BB model beschrijft de transformatie van de invoer-naar de uitvoervariable. De transformatie functie is een (mathematische) relatie tussen de (set van) in- en output variabelen. Is de transformatiefunctie van een systeem bekend, dan kunnen afhankelijk van de variatie van de invoervariable hieruit de output waarden berekend worden.



Figuur 1: Het vereenvoudigde proces van systeemontwikkeling



Figuur 2: Proces van systeemontwikkeling met BB-functioneel model van het DS en WB-ontologie modellen van GS en DS



Figuur 3: BB en WB model van een auto

We kunnen nu figuur 1 uitbreiden met de begrippen de begrippen WB en BB en ontologie: zie figuur 2.

Systeemvereisten bepalen

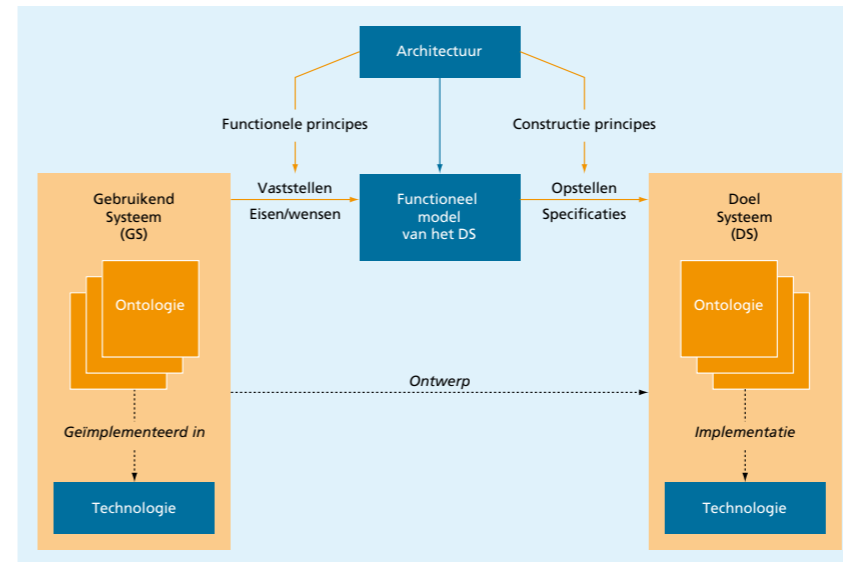
Met 'systeemvereisten bepalen' (determining requirements) bedoelen we de activiteit die resulteert in het functionele (BB) model van een DS. De basis hiervoor is het ontologische model van het GS, die de huidige functionaliteit beschrijft. Met het 'opstellen van specificaties' (dividing specification) bedoelen we de activiteit die resulteert in de set van constructievereisten voor een DS. De basis hiervoor is het ontologische model van het DS, die rekening houdt met de constructieprincipes van het te implementeren systeem. Er zijn nog twee belangrijke begrippen die in dit beschreven model gedefinieerd dienen te worden namelijk functie en constructie. We zullen het voorbeeld van een WB en een BB van een auto gebruiken om dit uit te leggen. In figuur 4 staat een black box model van een auto beschreven vanuit de berijder bekeken en een white box model van diezelfde auto vanuit de constructeur gezien. Het BB model is een diagram met een decompositie van de rijeigenschappen van de auto. Hierbij is het bijvoorbeeld van belang het stuurgedrag te beschrijven. Dit zou kunnen met een set in- en outputvariabelen. In de praktijk is een mathematische beschrijving niet altijd haalbaar. Het begrijpen van de werking van een systeem is vaak niet meer dan een informeel begrijpen van de soorten gedrag die kunnen worden veroorzaakt door verandering van invoervariabelen. Door de globale werking van de black-box te beschrijven wordt een idee verkregen over bijvoorbeeld het stuurgedrag van de auto. Dit wordt ook wel functionaliteit of functioneel perspectief genoemd; het is gericht op de functie en het gedrag zoals de berijder (GS) het in de werkelijkheid ervaart. Het linker gedeelte van figuur 3 is een functionele

decompositie van het black box model van de auto vanuit de berijder gezien. Het WB model van diezelfde auto (DS) is een ontologie van de constructie en werking van het systeem, dus er wordt geabstraheerd van de implementatie en realisatie. Het WB model is uitermate geschikt om een systeem te bouwen of te wijzigen. Het is daarom het dominante model in alle ingenieurswetenschappen. In het rechtergedeelte van figuur

3 is een constructie decompositie van een WB model van de auto beschreven vanuit het perspectief van de monteur. Het WB model is met name gericht op de constructie en werking van het systeem.

Het gedetailleerde model van het systeemontwikkelproces

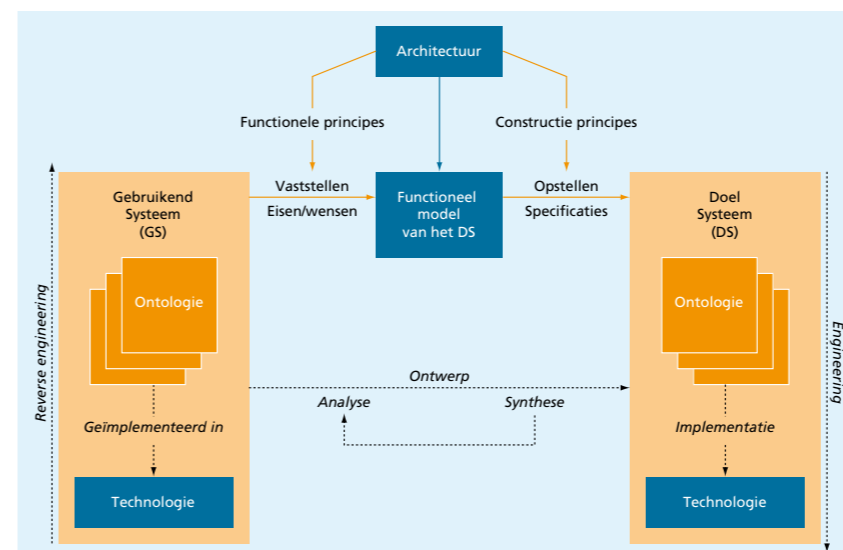
Het proces van systeemontwikkeling wordt nu verder gedetailleerd beschreven om de



Figuur 4: Het geavanceerde model van het proces van systeemontwikkeling

	algemeen	specifiek
functie	<ul style="list-style-type: none"> Accounting moet conform de Europese Wetgeving ingericht zijn. De maximum snelheid van een auto moet meer dan 80km/uur zijn. 	<ul style="list-style-type: none"> Het Accounting systeem moet \$ en € aan kunnen. De maximum snelheid van deze auto moet 180km/uur zijn.
constructie	<ul style="list-style-type: none"> Ict-applicaties moeten component-based worden ontwikkeld. Het materiaal in auto's moet minimaal 25% synthetische stoffen bevatten. 	<ul style="list-style-type: none"> Het systeem moet in C++ geprogrammeerd zijn. De carrosserie van deze auto moet volledig uit kunststof bestaan.

Figuur 5: De vier typen principes



Figuur 6: Gedetailleerd systeemontwikkelingsproces

aansluiting met de gangbare begrippen rondom het woord architectuur te verduidelijken. We kunnen nu gebruik maken van de definities van de volgende begrippen: White en black box (WB, BB). Gebruikend en Doel Systeem (GS, DS), Ontologie van GS en DS, Functie en constructie, Set algemene principes (voor zowel functie als constructie) die het ontwerp beperken (architectuur). Dit is weergegeven in figuur 4.

Principes verder uitgewerkt

Principes kunnen in twee dimensies in het ontwerpproces terugkomen:
 1. Generieke eisen (principes) of specifieke eisen.
 2. Generieke of specifieke eisen bedoeld voor functionaliteit (requirements) of constructie (specifications).
 Principes zijn dus de geoperationaliseerde eisen voor een klasse van systemen; ze kun-

nen zowel op functie als op constructie betrekking hebben (zie linkerkolom in figuur 5).

Engineering en reverse-engineering.

Het proces om te komen van WB-ontologie naar een geïmplementeerd systeem noemen we: engineering. Het proces om een abstractie te maken (WB-ontologie) van een geïmplementeerd systeem noemen we: reverse-engineering (voor zowel GS als DS). Zowel de algemene en specifieke principes als de (reverse-)engineering worden nu in het uiteindelijke gedetailleerde systeemontwikkelingsproces (figuur 6) weergegeven. Dit gedetailleerde ontwikkelingsproces beschrijft het ontwerpen ten behoeve van verschillende objectsystemen. Bij de analyse worden onderdelen met elkaar in verband gebracht en patronen met elkaar in verband gebracht en geclassificeerd. Bij de synthese worden onderdelen samengebracht tot iets nieuws. Er wordt creatief omgegaan met kennis en inzichten en er worden specificaties opgesteld. Creativiteit is en blijft mensenwerk. Voorbeeld: 'Millions saw the apple fall, but Newton was the one who asked why.' Het raamwerk omvat alle belangrijke essentiële aspecten die voor ieder ontwerp aan de orde komen. Het staat los van het object type dat ontworpen wordt (stoel, kerk of it-applicatie) en houdt volledig rekening met de kernelementen als constructie en functie, eisen/wensen en specificatie, implementatie en ontologie en black en white box modellen. Maar wat vooral belangrijk is: in het xAF model is de definitie van it-architectuur tot zijn essentie teruggebracht. Het fenomeen it-architectuur wordt gezien als een set van algemene principes, die de ontwerprijheid met een vooropgesteld doel beïnvloeden.