Visie Op Enterprise Service Bus

Technologie onafhankelijke definitie op basis van marktvisies

Meer informatie
Voor vragen over deze whitepaper of meer informatie kunt u contact opnemen met Info Support door te bellen naar +31 (0) 318 55 20 20 en te vragen naar Sales Support & Marketing (Nederland) of +32 (0) 15 28 63 70 (België). U kunt ook een e-mail sturen naar sales@infosupport.com.

Info Support B.V.
Versie: 2.0

Inhoudsopgave

1 INLEIDING 3

2 ONDERZOEK 5

2.1 Ontstaan van ESB 5
2.2 ESB definities 6
2.3 Visies vanuit de markt 7
2.3.1 Gartner 7
2.3.2 IBM 8
2.3.3 Microsoft 9
2.3.4 Oracle 12
2.3.5 MuleESB 13
2.4 Referentiearchitecturen 14
2.4.1 Nederlandse Overheid Referentie Architectuur (NORA) 14
2.4.2 Woningcorporatie Referentie Architectuur (CORA) 16
2.5 Conclusies onderzoek 18

3 ENDEAVOUR 19

BIJLAGE A: MAPPING EIGENSCHAPPEN OP VISIES UIT DE MARKT 20

BIJLAGE B: RELATIE MET NORA 22

REFERENTIES 25

OVER INFO SUPPORT 26

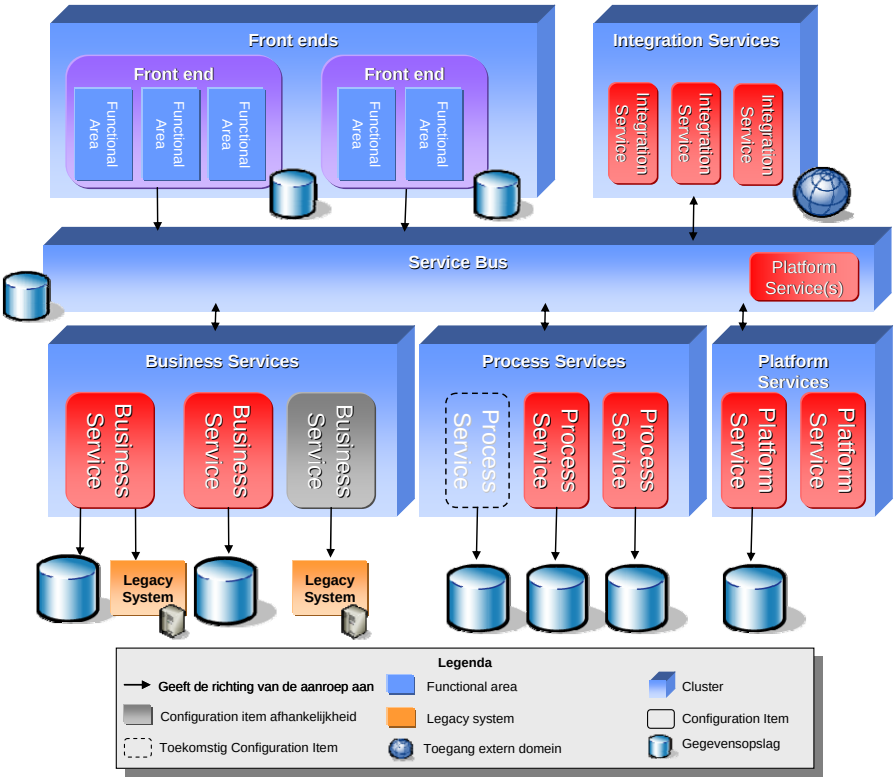
© Info Support, Veenendaal 2010

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande toestemming van Info Support.
No part of this publication may be reproduced in any form by print, photo print, microfilm or any other means without written permission by Info Support.
Prijsopgaven en leveringen geschieden volgens de leveringsvoorwaarden van Info Support b.v., gedeponeerd bij de K.v.K. te Utrecht onder nr. 30135370.

1 Inleiding

De afgelopen jaren is veel gezegd en geschreven over het concept van de Enterprise Service Bus (ESB). Waar in 2006 de ESB nog als hype werd gezien [GART01] is de ESB het afgelopen jaar volwassen geworden. De verwachtingen rond de ESB zijn realistischer en de technologieën zijn verbeterd. Ondanks deze ontwikkelingen zijn er nog steeds verschillende visies op de ESB. Met de verwachting dat in de komende twee tot vijf jaar de ESB in toenemende mate zal worden geadopteerd binnen organisaties, wordt het tijd om de verschillende visies te inventariseren. Uit deze inventarisatie kunnen zo realistische en praktische architectuurprincipes worden gedistilleerd die organisaties kunnen helpen bij de implementatie van de ESB.

Info Support heeft gemeend hiervoor een aantal algemene eigenschappen te definiëren waaraan een ESB dient te voldoen binnen een service georiënteerde architectuur. Deze eigenschappen vormen samen met een aantal architectuurprincipes een technologieonafhankelijke referentiearchitectuur voor ESB. Deze aanpak past binnen de algemene Logische Referentiearchitectuur (LRA) die Info Support heeft gedefinieerd voor de ontwikkeling van administratieve enterprise applicaties. Deze LRA, zie **Figuur 1**, is onderdeel van de Endeavour ontwikkelstraat van Info Support.



Figuur 1 – Endeavour Logische Referentiearchitectuur.

Dit document laat zien hoe binnen Endeavour gekomen is tot een Logische Referentiearchitectuur op het gebied van Enterprise Service Bus. Hiervoor wordt in hoofdstuk 2 gekeken naar het gebruik van ESB binnen het Enterprise Application Integration (EAI) kennisgebied en naar de verschillende definities van ESB.

De ESB definitie wordt vervolgens verder uitgewerkt in een beschrijving van verschillende visies op ESB van vier belangrijke marktpartijen (Gartner, IBM,

Microsoft, Oracle), en de relevante referentiearchitecturen (Nederlandse Overheid Referentie Architectuur, Woningcorporatie Referentiearchitectuur). Op basis hiervan worden in hoofdstuk 3 de Endeavour eigenschappen en architectuurprincipes op gebied van ESB gedefinieerd.

Ten slotte laat bijlage A een mapping tussen de Endeavour eigenschappen en die vanuit de markt zien. Bijlage B laat de relatie met de NORA zien.

Update versie 1.5:
Sinds de initiële versie van deze white paper is de term ESB inmiddels ingeburgerd, maar hanteren verschillende marktpartijen hun eigen visies en oplossingsrichtingen. Op hoofdlijnen zijn daar wat ons betreft geen grote veranderingen geweest. Door de overname van BEA door Oracle hebben we deze paragraaf herzien. Daarnaast hebben we gemeend dat de Java Business Integration op dit moment te weinig voet aan de grond heeft in de ESB markt. Daarom hebben we deze paragraaf geschrapt. Ten slotte hebben we alle marktpartijen up-to-date bijgewerkt met de laatste stand van zaken.

Update versie 2.0:
In deze versie hebben we de visie vanuit de open source wereld (MuleESB) en uit de woningcorporatie branche toegevoegd.

2 Onderzoek

2.1 Ontstaan van ESB

EAI is de overkoepelende term voor allerlei verschillende integratieoplossingen en scenario's die een ontwikkeling heeft doorgemaakt van shared database patronen en ETL oplossingen naar message queuing en message broker oplossingen. De laatste ontwikkeling op EAI gebied is de ESB. Deze evolutie van meer traditionele EAI (zoals message queuing en message brokers) naar de ESB is gedreven door zowel business als technologische aanleidingen.

Business drivers
Tegenwoordig zijn er steeds meer aanleidingen voor bedrijven om systemen te integreren. In o.a. [SONIC01] worden een aantal belangrijke business drivers hiervoor genoemd:

- Economische driver. De huidige economische trend zorgt ervoor dat IT afdelingen bestaande applicaties (investeringen) moeten bewaken en op één of andere manier samen moet laten werken met andere applicaties.
- Regelgeving, zoals Sarbanes-Oxley (SOX) dwingt af dat organisaties een interne infrastructuur moeten hebben waarmee de business data steeds gedetailleerder getracked, gerouteerd, gemonitord en opgehaald kan worden. Andere regelgeving verplicht het voldoen aan nieuwe standaarden zoals bijvoorbeeld XBRL.
- Straight-Through-Processing (STP). Het doel van STP is om inefficiëntie uit de bedrijfsprocessen te elimineren.
- Radio Frequency Identification (RFID). Deze opvolger van barcodes zorgt voor een potentiële groei aan grote hoeveelheden data die verwerkt moeten kunnen worden.
- Time-to-Market / Flexibiliteit. De steeds groter wordende concurrentie op de wereldmarkt vereist een flexibele architectuur waarmee bedrijfsprocessen eenvoudiger en sneller aan te passen zijn.

Technologische drivers
Naast de door business gedreven ontwikkelingen zorgt ook de huidige technische stand op gebied van EAI voor een noodzaak om te evolueren naar een ESB [SONIC01]:

- Accidental Architecture. Veel één-op-één koppelingen zorgen voor nauw verbonden systemen die moeilijk aanpasbaar zijn.
- Veel oude integratiemethoden als ETL, batch transfers en FTP. Door de latency en foutgevoeligheid van deze methoden hebben organisaties geen goede snapshot van hun kritische data.
- Integration brokers. De integratieprojecten van de jaren '90 hebben gezorgd voor een groot aantal integratiesilo's binnen organisaties.

Een ESB is een doorontwikkeling op EAI die de bovengenoemde problemen probeert op te lossen.

2.2 ESB definities

De term ESB is voor het eerst gebruikt in 2002 door Sonic Software om te refereren aan hun SonicXQ middleware product.
Dit product is later omgedoopt tot SonicESB. Een aantal maanden later gebruikte Gartner ook de term toen ze ESB een strategische investering noemde.
Sindsdien bieden steeds meer bedrijven hun EAI en Message Oriented Middleware (MOM) producten aan onder de noemer ESB.

Daarnaast wordt de term ESB ook gebruikt om te refereren aan het message bus integratie architectuur patroon [EIP]. Los van de gebruikte technologieën voor de implementatie kun je een ESB zien als een middle-tier concept dat de verschillende eindpunten in een bus-topologie met elkaar verbindt.

Ook binnen deze tweedeling tussen concept en product bestaan verschillende definities van een ESB. Hieronder volgen enkele voorbeelden.

> "A Web services-capable infrastructure that supports intelligently directed communication and mediated relationships among loosely coupled and decoupled biz components."
> – Gartner Group

> "The ESB label simply implies that a product is some type of integration middleware product that supports both MOM and Web services protocols."
> – Burton Group

> "A standards-based integration backbone, combining messaging, Web services, transformation, and intelligent routing."
> – Sonic Software

> "To put it bluntly: If you have WebSphere MQ and other WebSphere brokers and integration servers, you have an ESB."
> – Bob Sutor, IBM

> "ESB is an evolutional progression that unifies message oriented, event driven and service oriented approaches for integrating applications and service."
> – IBM

> "ESB is a multi-protocol fabric to separate integration concerns from applications and business logic."
> – Oracle

> "The Enterprise Service Bus is a uniform service integration architecture of infrastructure services that provides consistent support to business services across a defined ecosystem. The ESB is implemented as a service oriented architecture using Web service interfaces."
> – CBDI

> "An ESB provides applications with a uniform set of mechanisms for naming, discovery, message routing, publish and subscribe eventing, message transformations, workflows, and so on."
> – Microsoft

2.3 Visies vanuit de markt

In deze paragraaf worden enkele belangrijke marktpartijen en marktontwikkelingen besproken.

2.3.1 Gartner

Gartner geeft aan dat een ESB oorspronkelijk ontworpen is om de uitrol van web service gebaseerde applicaties te ondersteunen. Om te qualificeren als ESB moet een infrastructuur volgens Gartner aan de volgende eisen voldoen [GART02]:

- Synchronous and asynchronous program-to-program communication.
- Support for fundamental Web and Web service standards. Almost all ESB's also move non-XML messages and data, and offer additional proprietary communication protocols.
- Implementation of service bindings to create associations between SOA consumer and provider modules.
- An architecture that enables users to extend the processing of in-flight messages. E.g. inspect, validate, reroute, transform, enrich, log and track messages.
- Support of typed messages that are foundational to multiple forms of mediation.

Waar Gartner ESB voorheen apart in de hype cycle positioneerde, is deze nu samengevoegd met integration suites tot ESB suites. Integration suites zijn oorspronkelijk ontworpen voor de ondersteuning van data consistentie, processen en composite application integratie. Ze zijn veelal gebaseerd op een robust messaging platform en maakten gebruikt van proprietary messaging protocollen voor het aanbieden van een efficiënte en betrouwbare messaging infrastructuur. Sinds de komst van ESB's hebben integration suite leveranciers hun producten uitgebreid met de functionaliteit van een ESB. De productcategorieën overlappen elkaar inmiddels zoveel, dat het steeds moeilijker wordt om het onderscheid te maken [GART02].

In de hype cycle heeft Gartner de ESB suite aan het einde van de Slope of Enlightenment geplaatst [GART03]. Dit houdt in dat de ESB de fase van over-enthousiasme en onrealistische verwachtingen doorstaan heeft en dat bedrijven blijven experimenteren om de voordelen en praktische toepassing van de technologie te begrijpen. Het volwassenheidsniveau heeft inmiddels de status mature mainstream bereikt.

Doordat leveranciers de ESB technologie opnemen in hun standaardpakketten wordt de ESB suite adoptie cycle korter voor organisaties die van deze pakketten gebruik maken. Gartner beschrijft hiervoor de volgende vier pakkettypes [GART01]:

- Middleware stack – IBM's WebSphere familie
- Besturingssysteem – Microsoft Windows (Server)
- Packaged applicatie – Oracle, SAP
- Applicatie platform suite – BEA Systems

Hier valt op dat leveranciers ESB's implementeren vanuit de visie op de pakketten waar ze traditioneel sterk in zijn. Dit heeft ervoor gezorgd dat leveranciers vanuit technisch verschillende invalshoeken ESB implementaties hebben opgebouwd. Zo heeft de ESB oplossing van IBM parallellen met WebSphere MQ en gebruikt Microsoft BizTalk Server en SQL Server als basis.

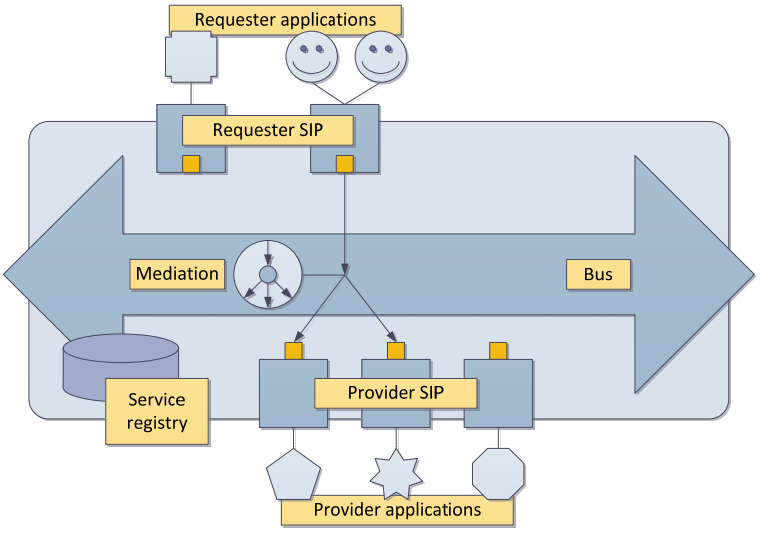
Een relatief nieuwe ontwikkeling volgens Gartner zijn open-source ESB's [GART03]. De meeste van deze producten zijn ontwikkeld in de afgelopen vijf jaar. Hoewel ze een vergelijkbare reeks van functies aanbieden hebben open-source ESB's vaak gebieden waar de functionaliteit niet zo volledig is als bij commerciële ESB's.
Gedurende de afgelopen paar jaar heeft de introductie van commerciële ondersteuning voor dit soort paketten, gekoppeld met het economische klimaat, voor een verhoogde interesse en adoptie gezorgd. Een groeiend aantal organisaties merkt dat de nieuwere open-source aanbiedingen in veel situaties aan de gestelde requirements voldoen, of kiezen ervoor om bepaalde requirements te laten vallen om de investeringen in een commercieel product te vermijden.

2.3.2 IBM

IBM is van oudsher een belangrijke speler op gebied van EAI met als kern IBM WebSphere MQ (voorheen MQSeries) als messaging oplossing. Vanuit die expertise is ook IBM de afgelopen jaren bezig geweest met het invullen van de business needs op het gebied van integratie in een Service Oriented Architecture (SOA) omgeving.
IBM benadrukt dat een ESB een architectuurpatroon is. In de afgelopen jaren heeft IBM een reeks van producten gelanceerd, oude producten hergepositioneerd en producten aangekocht, die in meer of mindere mate invulling geven aan dit patroon.
IBM definieert het ESB patroon als [IBM01]:

> In the ESB pattern, rather than interacting directly, participants in a service interaction communicate through a bus that provides virtualization and management features that implement and extend the core definition of SOA. The IBM ESB pattern provides virtualization of:
>
> - Location and identity: Participants need not know the location or identity of other participants. …
> - Interaction protocol: Participants need not share the same communication protocol or interaction style. …
> - Interface: Requesters and providers don't need to agree on a common interface. The ESB reconciles differences by transforming request messages into a form expected by the provider.
> - Qualities of (Interaction) Service (QoS): Participants declare their QoS requirements, (…). Policies that describe the QoS requirements and capabilities of requesters and providers may be fulfilled by services themselves or fulfilled by the ESB compensating for mismatches.

Dit model is nog niet heel anders dan het meer traditionele hub-and-spoke integratiepatroon. Waar directe één-op-één koppelingen traditioneel zorgen voor een onbeheersbare spaghetti van koppelingen, zorgt een message broker in een hub-and-spoke model al voor eenzelfde soort ontkoppeling.



Figuur 2 – IBM's basic ESB pattern.

IBM definieert het verschil tussen hub-and-spoke en een bus als volgt [IBM03]:

> Hubs can be federated together to form what is logically a single entity that provides a single point of control but is actually a collection of physically distributed components. This is commonly termed a bus. A bus provides a consistent management and administration approach to a distributed integration infrastructure.

Uiteindelijk lijkt een ESB voor IBM een evolutie op het message broker concept ("The Enterprise Service Bus - The Evolution of Messaging" [IBM02] en "Due to the complex and varying nature of business needs, ESB is an evolutional progression that unifies message oriented, event driven and service oriented approaches for integrating applications and service." [IBM04]) en behoren alle integratiepatronen en -oplossingen onder de koepel van het ESB patroon. Daarbij wordt niet heel concreet gedefinieerd wat de extra eigenschappen van een ESB zijn in vergelijking met traditionele EAI, maar heeft IBM één totale lijst met ESB eigenschappen samengesteld.

Op basis van het ESB patroon biedt IBM op dit moment drie ESB producten aan [IBM05]:

- WebSphere ESB, gebouwd op WebSphere Application Server en volledige gebaseerd op SOA concepten.
- WebSphere Message Broker, komt voort uit de MQSeries lijn en is in basis een EAI oplossing voor heterogene omgevingen.
- WebSphere DataPower Integration Appliance X150, aangekochte hardware oplossing voor versimpelde deployment en security.

2.3.3 Microsoft

Al enige jaren beweegt ook Microsoft zich op de EAI markt met BizTalk Server als message broker. Sinds de introductie van de term ESB heeft Microsoft lange tijd geen expliciete positie willen innemen. In [MS01] deed Microsoft ESB nog af als: "traditional ESB's" en "Rather than offer a product marketed as an ESB, Microsoft provides integration technologies that provide a significant superset of ESB functionality with better value" [MS01].

Meer recent neemt Microsoft een duidelijkere positie in over ESB's in [MS02].

Hierin stelt Microsoft dat een ESB slechts één van de vele onderdelen is waaruit een Service Oriented Infrastructure (SOI) bestaat. Microsoft ziet een ESB als een verzameling van architecturale patronen gebaseerd op traditionele EAI, MOM, web services, .NET en Java interoperabiliteit, host system integration, en interoperabiliteit met service registraties. Het toepassen van deze patronen resulteert in een infrastructuur die flexibiliteit en hergebruik van services biedt, evenals de mogelijkheid om snel services samen te stellen tot nieuwe bedrijfsprocessen.

Microsoft levert dus niet één enkel ESB product. In plaats hiervan levert Microsoft een ESB via hun applicatieplatform. Dit platform bestaat o.a. uit Windows Server, .NET Framework en BizTalk Server.

BizTalk maakt een ontkoppelde integratie mogelijk met een breed scala van systemen, zoals MSMQ, WebSphere MQ, SAP en Web services in een gedistribueerde hub-and-spoke topologie. BizTalk biedt de volgende functionaliteit aan die volgens Microsoft de basis vormt voor een ESB:

- Message routing
- Message validation
- Message transformation
- Centralized exception management
- Extensible adapter framework
- Service orchestration
- Business Rule Engine
- Business Activity Monitoring

Onderliggend aan deze functionaliteit liggen de WS-* specificaties. Voor de ondersteuning van deze specificaties heeft Microsoft een geheel framework gebouwd, Windows Communication Foundation (WCF), als onderdeel van het .NET framework. WCF is een framework voor het bouwen van secure, reliable en interoperable software met brede ondersteuning voor de WS-* specificaties[1]:

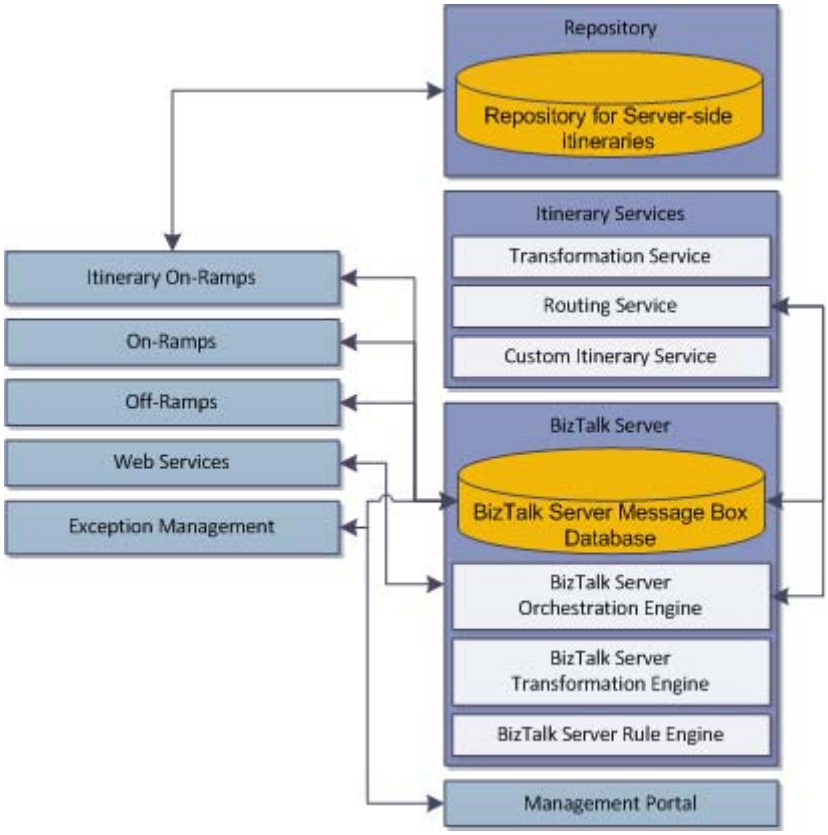
- WS-Addressing
- WS-Policy
- WS-Security
- WS-Trust
- WS-SecureConversation
- WS-ReliableMessaging
- WS-AtomicTransaction
- WS-Coordination

Microsoft gelooft niet in ESB als apart product, maar biedt de BizTalk ESB Toolkit aan als uitbreiding op BizTalk Server. De toolkit bestaat uit een verzameling van services en componenten die gezamenlijk een loosely coupled messaging infrastructuur realiseren dat het bouwen van message-based enterprise applicaties eenvoudiger maakt.

[1] De meeste WS-* specificaties zijn geïnitieerd door Microsoft en IBM. Ze zijn inmiddels ook omarmd door alle grote marktpartijen waaronder BEA en Oracle en bevinden zich in verschillende stadia van standaardisatie binnen OASIS.

De services en componenten zijn onder te verdelen in de volgende zeven categorieën:

- Web services; hiermee worden interne services beschikbaar gemaakt zoals maps en exception management.
- Itinerary services; voor het uitvoeren van itinerary-based routing gebaseerd op orchestrations of messaging.
- Itinerary on-ramps; deze ontvangen externe berichten, zoeken de juiste itinerary bij het bericht en voeren de itinerary uit.
- On-ramps; voor het ontvangen van externe berichten in verschillende formaten en transport mechanismen, zoals HTTP, JMS, WMQ, FTP, Flat File en XML.
- Off-ramps; voor het verzenden van berichten in verschillende formaten en transport mechanismen.
- Exception Management Framework; dit omvat de exception management web service, API en componenten die exception details doorgeven aan de ESB Management Portal.
- ESB Management Portal; biedt registry provisioning en een overzicht van exceptions, alerts en metrieken.



Figuur 3 – Microsoft's ESB Toolkit.

Geconcludeerd kan worden dat Microsoft weliswaar geen ESB product levert, maar wel steeds meer services gaat leveren bovenop hun al bestaande platform om ESB functionaliteit te ondersteunen. In de praktijk betekent dit dat de meestal een combinatie van technieken wordt ingezet (zoals WCF, BizTalk) om een ESB te realiseren.

2.3.4 Oracle

Oracle is een belangrijke leverancier van business applicaties (Siebel, JD Edwards, PeopleSoft) en databases (Oracle DB). Naast deze primaire productlijnen levert Oracle ook al een aantal jaren EAI producten zoals Oracle Interconnect als hub-and-spoke integratie oplossing en Oracle Advanced Queing (AQ) als messaging oplossing gebaseerd op Oracle DB. Als geen ander bedrijf heeft Oracle de laatste jaren zijn productportfolio uitgebreid door strategische acquisities. Zo kocht Oracle in 2004 Collaxa's BPEL server en begon daarmee te werken aan Oracle's SOA visie, dat in 2005 heeft geleid tot de lancering van de Oracle Fusion Middleware productlijn. In 2008 kreeg de Fusion Middleware een nieuwe impuls door de aankoop van BEA, gevolgd door de overname van Sun in 2009.

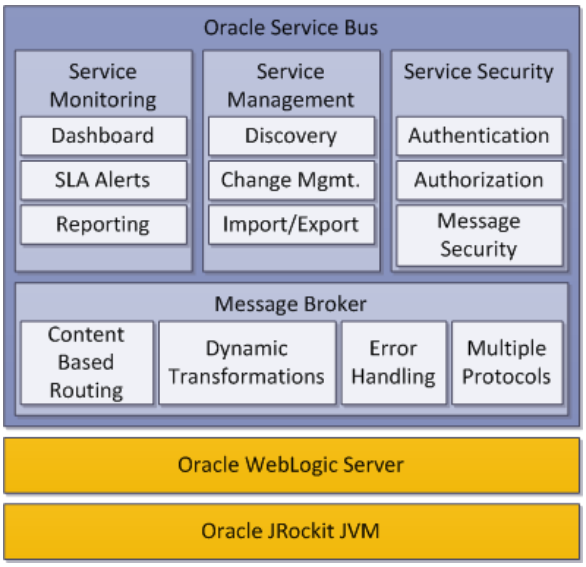
Oracle Fusion Middleware bevat allerlei ondersteunende middleware producten als portals, business intelligence, BPM, identity management en is ook van strategisch belang om Oracle's business applicaties te ontsluiten in een SOA omgeving.

Oracle definieert een ESB als volgt [ORCL01]: "ESB is a multi-protocol fabric to separate integration concerns from applications and business logic".

Met de aankoop van BEA had Oracle naast zijn eigen Oracle ESB ook de AquaLogic Service Bus van BEA. Oracle heeft via een Statement of Direction [ORCL03] aangegeven dat het vanaf 11g met de AquaLogic Service Bus verder gaat, onder de naam van Oracle Service Bus (OSB). In hetzelfde statement onderscheid Oracle los van mogelijke productimplementatie zes kernfuncties voor een ESB:

- Connectiviteit
- Messaging & Routing
- Virtualisatie (van endpoints)
- Transformatie
- Event Sensors (voor monitoring en auditing)
- Policy Management (voor onder andere security)

Voor de OSB zijn deze zes kernfunctie vertaald naar een architectuur, zoals weergegeven in Figuur 4.



Figuur 4 – Oracle Service Bus architectuur.

Binnen Oracle's SOA omgeving neemt een ESB slechts een bescheiden rol in. Waar Microsoft en IBM onderdelen als BPM, BI en B2B als onderdeel van een ESB beschouwen beperkt Oracle een ESB meer tot transport (multi-protocol), routering en transformatie en wordt BPM als apart product beschouwd.

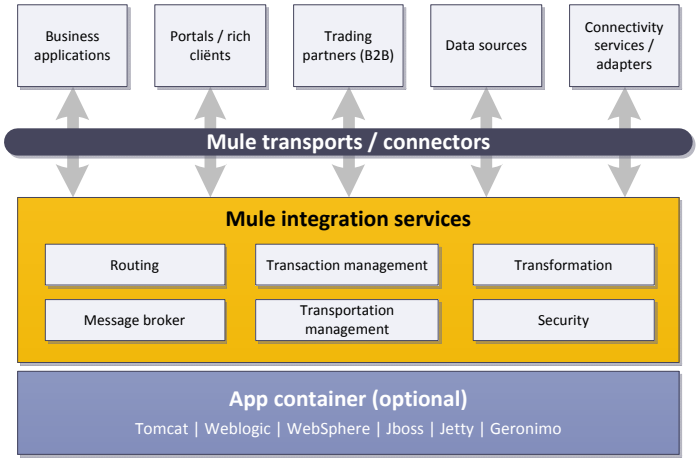
2.3.5 MuleESB

MuleSoft is een aanbieder op de Java markt van middleware oplossingen. Het bekendste product uit hun assortiment is de ESB-oplossing MuleESB. Kenmerkend voor MuleESB is de open source gemeenschap die het project ondersteunt. Zo is er een volledige open source variant van MuleESB (community edition) naast een commerciële variant (enterprise edition) en wordt er op de website MuleForge gewerkt aan open source modules voor MuleESB.

MuleSoft geeft geen definitie van wat zij conceptueel onder een ESB verstaan. Hun definitie moet daarom afgeleid worden van hoe zij hun product positioneren.

MuleSoft positioneert MuleESB aan als een lichtgewicht integratieplatform waarmee ontwikkelaars applicaties makkelijk met elkaar kunnen koppelen [MULE01]. Het biedt vier kernfunctionaliteiten om een SOA te ondersteunen [MULE02]:

- Service creation and hosting
- Service mediation
- Message routing
- Data transformation



Figuur 5 – Mule ESB architectuur.

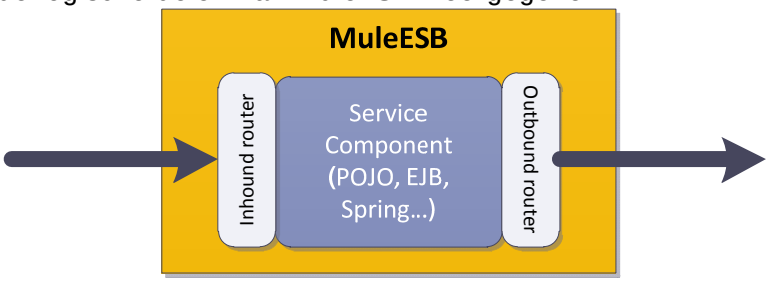
De enterprise edition biedt naast de features van de community edition, onder andere volgende mogelijkheden:

- Management Console
- Service registry
- Fail-over mogelijkheden door automatisch synchroniseren met een back-up MuleESB instantie.
- Meer connectors/transports (Websphere MQ, betere JDBC connector)

Met MuleESB is het mogelijk om functionele componenten te definiëren en te beheren. Binnen de MuleESB worden dit 'Service Components' genoemd. MuleESB werkt als service bus om de communicatie tussen de service components te faciliteren. Belangrijk hierbij is wel dat de service components beheerd worden door MuleESB, zonder zelf daadwerkelijk MuleESB afhankelijk te zijn. Een service component kan bijvoorbeeld een simpele Java klasse (POJO) zijn, Enterprise Java Bean, of Spring

Bean. MuleESB zorgt dan voor het beheer (en dus ook hosting) van het service component.

Hieronder zijn de logische delen van MuleESB weergegeven:



Figuur 6 – Service Component in MuleESB.

Inbound en outbound routers zorgen voor het opvangen/versturen van berichten van één of meerdere connectors/transports. Hierbij ondersteunt MuleESB diverse standaarden als EJB, SOAP, diverse WS-* standaarden, JMS, JBI, JavaSpaces, enzovoorts. Dit is vooral afhankelijk van de gebruikte connectors/modules, waarvan er vele in ontwikkeling zijn op MuleForge.

Als één van de opensource ESB-oplossingen is het duidelijk dat MuleESB probeert te voorkomen dat gebruikers 'locked-in' worden door hun productkeuze. Implementatie van logica binnen MuleESB is niet afhankelijk van het product, en kan dus, in theorie, ook eenvoudig buiten MuleESB gebruikt worden. Door de onafhankelijkheid is er echter niet een duidelijke keuze in technologie om een ESB-implementatie met MulesESB mogelijk te maken. Dit zorgt ervoor dat er een hoge instapdrempel is waarbij veel kennis nodig is van MuleESB en gerelateerde projecten.

2.4 Referentiearchitecturen

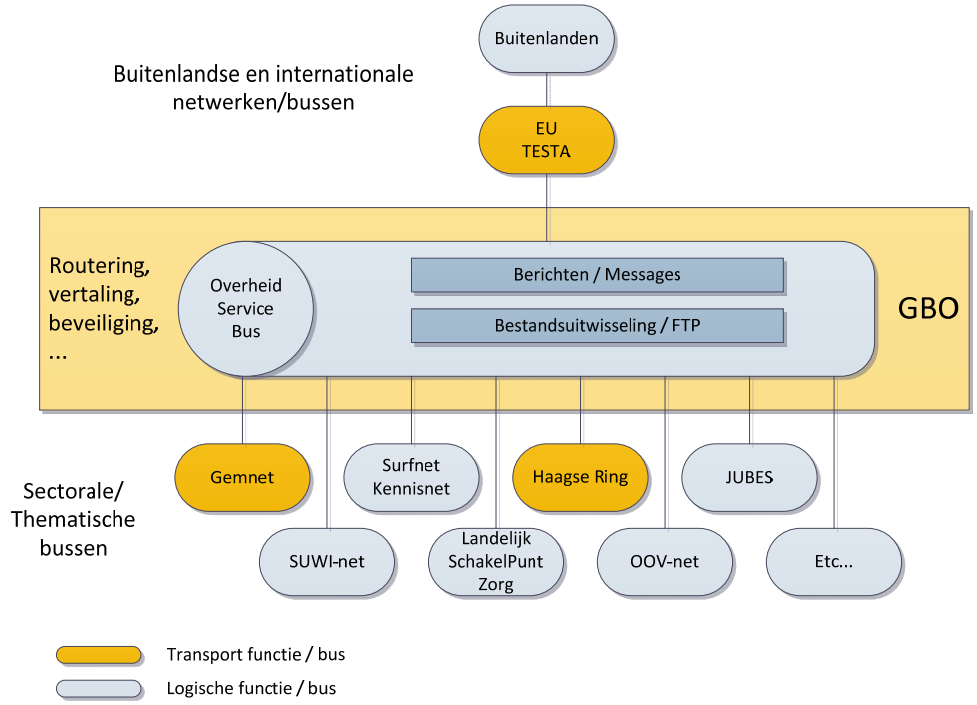
Naast visies vanuit de IT-markt zijn er de afgelopen jaren binnen verschillende branches referentiearchitecturen opgesteld. Met een referentiearchitectuur streeft een branche naar stroomlijning en standaardisatie van begrippen en modellen in de bedrijfs- en ICT-architectuur. Een referentiearchitectuur geeft daarom ook relevante inzichten op gebied van ESB's. In deze paragraaf worden twee van deze referentiearchitecturen besproken. Als eerst de referentiearchitectuur van de Nederlandse Overheid die als voorbeeld dient voor vele andere referentiearchitecturen. Als tweede wordt de referentiearchitectuur van de woningcorporaties besproken.

2.4.1 Nederlandse Overheid Referentie Architectuur (NORA)

Door het kenniscentrum van de e-Overheid is een referentiearchitectuur opgesteld, de NORA [NORA20] [NORA30], voor de wijze waarop overheidorganisaties hun enterprise architectuur dienen in te richten, zodat de overheid gezamenlijk invulling kan geven aan elektronische dienstverlening aan de burger en het bedrijfsleven. De NORA richt zich hierbij op de algemene principes en richtlijnen die voor de hele overheid gelden en vormt daarmee de basis voor een reeks referentiearchitecturen voor specifieke overheidsorganen, zoals de GEMMA voor gemeenten, PETRA voor provincies, WILMA voor waterschappen en MARIJ voor het Rijk en Manifestpartijen.

De NORA bespreekt zowel hoe organisaties zich intern dienen te organiseren als hoe de organisaties onderling dienen samen te werken. Op gebied van ESB's beschrijft de

NORA daarom ook zowel service bussen binnen organisaties als een stelsel van service bussen tussen organisaties.



Figuur 1 – Stelsel van service bussen tussen de overheid

Over dit stelsel van service bussen zegt de NORA het volgende [NORA20]:

> "In plaats van één service bus voor al het organisatie overstijgende verkeer binnen de overheid zal er sprake zijn van een gelaagd en geschakeld stelsel van service bussen. Specifieke service bussen ondersteunen het verkeer binnen ketens, domeinen of sectoren van overheidsorganisaties. Centraal daartussen staat een OverheidsServiceBus (OSB)[2]."

[NORA30] benadrukt daarbij dat de OSB ervoor zorgt dat op het gebied van gegevensuitwisseling en berichtenverkeer een eenduidige set afspraken en voorzieningen ontstaat.

Meer in het algemeen definieert de NORA [NORA20] een service bus als:

> Een transportsysteem voor het verplaatsen van berichten (inclusief verzoeken om complete services uit te voeren) tussen vele applicaties.
> Hierbij moet duidelijk zijn naar welke applicatie een bericht moet (routering) en dat dit bericht op een voldoende betrouwbare en beveiligde manier van A naar B wordt overgebracht. Men wil in de regel zeker weten dat een bericht is overgebracht en dat het bericht onderweg niet in verkeerde handen is gekomen. Soms biedt een service bus nog meer functies.

De NORA benadrukt hiermee dat service bussen verschillende verschijningsvormen kennen en dat de een rijker is aan functionaliteit dat de ander, waarbij de meeste functies ook zelf als service gezien kunnen worden en als het ware "uit de bus" kunnen worden getild. Ook de scope van de bus in relatie tot de aansluiting van services wordt niet heel specifiek bij de bus of bij de service gelegd. De OSB maakt

[2] Per 11 januari 2010 verandert de naam van OverheidsServiceBus in Digikoppeling.

hiervoor onderscheid in aansluitingen die door de organisatie zelf gerealiseerd worden door middel van een interne message broker en in aansluitingen waarbij de organisatie gebruik maakt van standaard componenten (adapters) die door de OSB worden aangeleverd.

In bijlage B van de NORA wordt uiteindelijk onderscheid gemaakt in de volgende functies:

1) Berichtfuncties
    - Store & forward
    - Publish/subscribe
    - Berichtvalidatie
    - Berichtaggregatie
2) Servicefuncties
    - Servicechoreagrafie
    - Servicepublicatie
    - Serviceorkestratie
3) Basisfuncties
    - Connectoren en protocoltransformatie
    - Logging
    - Autorisatie
    - Beveiliging en privacy
4) en Registers
    - Serviceregisters
    - Afsprakenregisters

Ten slotte wijst de NORA nadrukkelijk op het gebruik van standaarden en geeft daarbij aan dat zowel de WS-*, de ebMS familie, als de sectorspecifieke standaarden (StUFF, SuwiML, etc.) gebruikt kunnen worden.

2.4.2 Woningcorporatie Referentie Architectuur (CORA)

Met de eerste versie van de CORA hebben 11 woningcorporaties het initiatief genomen voor een referentiearchitectuur als vehikel voor de kennisverspreiding en stroomlijning op het gebied van bedrijfs- en ICT-architectuur binnen de sector. In deze eerste versie worden 2 producten uitgewerkt:

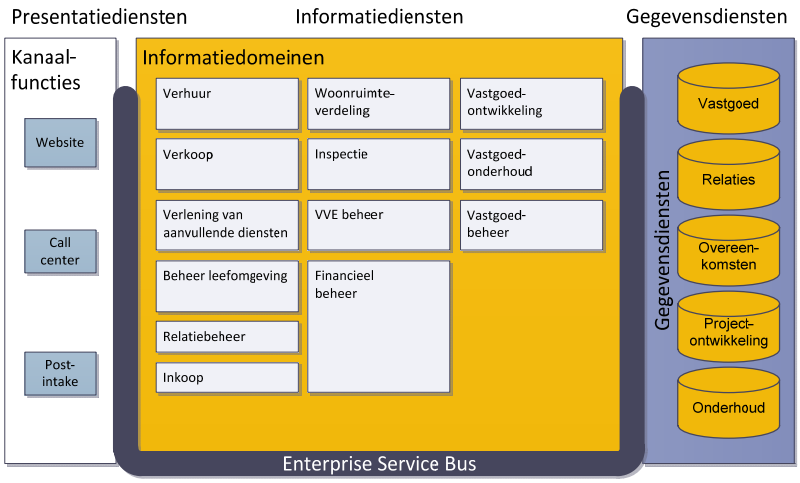
1) *Uniforme gegevensdefinities* ten behoeve van:
    - Het voorkomen van begripsverwarring
    - Het mogelijk maken om systemen te koppelen en processen te integreren.
    - Als criteria bij selecteren van nieuwe applicaties
    - Het informatie-uitwisselen met de overheid
2) *Informatiedomeinen*, afgeleid van een uniform dienst- en procesmodel, om de behoefte aan ICT-functionaliteit te bepalen, ordenen, ontwikkelen en verwerven.

De CORA is gebaseerd op het BKZ referentiemodel en maakt daarbij onderscheid in drie architectuurlagen: bedrijfsarchitectuur, informatiearchitectuur en technische architectuur. De genoemde producten geven hierbij een aanzet voor de bovenste twee lagen. Aan de technische architectuur wordt nog geen invulling gegeven. De CORA staat neutraal ten aanzien van technologiekeuzes en laat de uitwerking van de technische architectuur over aan de betreffende corporatie. De CORA biedt wel vier voorbeeldduitwerkingen van een applicatiearchitectuur:

a) Applicatiearchitectuur volgens een ERP-scenario
b) Applicatiearchitectuur volgens een best-of-breed scenario

c) Applicatiearchitectuur gebaseerd op service oriëntatie
d) Applicatiearchitectuur gebaseerd op workflow-zaakbehandeling

De CORA positioneert de ESB expliciet in de applicatiearchitectuur gebaseerd op serviceoriëntatie (zie Figuur 7). Volgens de CORA zorgt de ESB hier "voor de berichtuitwisseling en orkestratie van de processen". Hierbij valt op dat de CORA er direct ook voor kiest om procesorkestratie als onderdeel van de ESB te beschouwen. De informatiedomeinen zijn in deze uitwerking de potentiele services die via de ESB ontsloten zullen worden. De informatiedomeinen zijn hierbij vergelijkbaar met een bedrijfsfunctiemodel dat ook veel gebruikt wordt om services van af te leiden.



Figuur 7 – CORA applicatiearchitectuur uitwerking volgens serviceoriëntatie.

Ook in de applicatiearchitectuur volgens het best-of-breed scenario kan 'het schakelpunt' of 'informatie-uitwisseling koppelingen' als ESB gepositioneerd worden. In de applicatiearchitectuur volgens een ERP-scenario is een ESB overbodig, omdat er geen informatie-uitwisseling nodig is als er maar één applicatie is. De applicatiearchitectuur gebaseerd op workflow-zaakbehandeling doet weliswaar geen uitspraken over de manier van informatie-uitwisseling tussen de applicaties, maar zou net zo goed een ESB als logisch communicatiemedium kunnen positioneren.

De meest concrete invulling op gebied van de ESB wordt door de CORA gegeven in de vorm van de uniforme gegevensdefinities. Deze kan door de corporaties gebruikt worden voor het opstellen van een eigen gegevensmodel. Dit gegevensmodel kan dan direct dienst doen als gemeenschappelijk taal op de ESB.

Corporatie Service Bus (CSB)
Info Support heeft een Corporatie Service Bus ontwikkeld op basis van de Endeavour Logische Referentie Architectuur ESB (zie hoofdstuk 3). CSB geeft invulling aan de door de CORA gepositioneerde ESB in de uitwerking van de op serviceoriëntatie gebaseerde applicatiearchitectuur.

Met de CSB biedt Info Support een zo dun mogelijke ESB met een aantal standaard adapters, gepositioneerd als business services, voor de ontsluiting van standaardpakketten in de woningmarkt. Info Support kiest ervoor om proceslogica (service orkestratie) los van de ESB als processervice te positioneren. De service bus zelf is daarmee logisch een zuiver communicatieplatform.

2.5 Conclusies onderzoek

Alle marktpartijen lijken het erover eens dat in een SOA een ESB niet mag ontbreken. Waar sommige marktpartijen de ESB altijd als een architectuurconcept hebben gezien (Gartner, IBM, Microsoft) hadden anderen al vanaf dag één ESB als product gepositioneerd (Oracle). Inmiddels lijkt er echter consensus te ontstaan waarbij geconcludeerd mag worden dat een ESB een architectuurconcept is. De marketing-afdelingen van alle grote leveranciers hebben echter allemaal de ESB term in hun productlijn opgenomen (IBM WebSphere ESB, MS ESB Toolkit, Oracle Service Bus, MuleESB). Deze producten kunnen over het algemeen beschouwd worden als een opvolging van de traditionele EAI pakketten.

Naast visies vanuit de IT markt zijn er de afgelopen jaren binnen verschillende branches referentiearchitecturen opgesteld met relevante inzichten op gebied van ESB's. Via de NORA geeft ook de overheid haar visie op ESB's. Ook hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen berichtfuncties en servicefuncties, die beiden in meer of mindere mate in een service bus aanwezig kunnen zijn. Interessant van de NORA is dat ook gedacht wordt over service bussen tussen organisaties. Ook voor de woningcorporatie branche is een referentiearchitectuur opgesteld, waarin de ESB besproken wordt in voorbeelduitwerkingen van de applicatiearchitectuur.

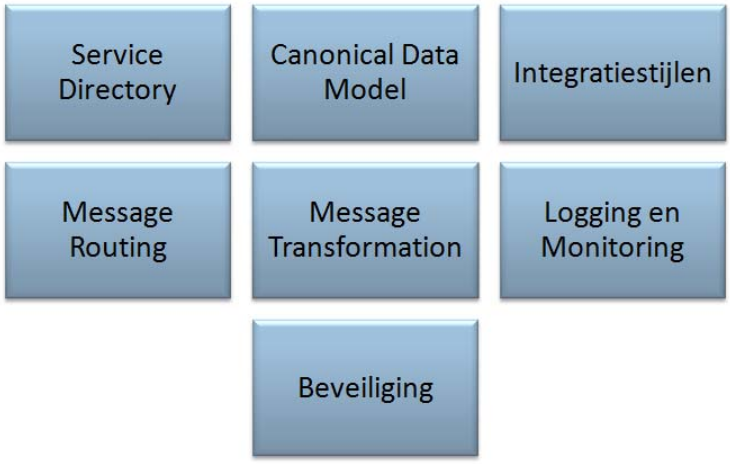
Gezien deze verschillende standpunten is het van belang een aantal basis eigen-schappen (capabilities) te onderscheiden[3] in combinatie met een aantal architectuur principes. Hiermee ontstaat een productonafhankelijke referentiearchitectuur: Endeavour.

[3] Zie Bijlage A: voor een mapping van de onderscheiden eigenschappen met de capabilities die door de verschillende marktpartijen aan een ESB worden toegekend.

3 Endeavour

Endeavour definieert een service bus als het medium waarlangs de verschillende typen services met elkaar communiceren. De bus zorgt voor ontkoppeling, zodat er alleen communicatie plaatsvindt met logische services. De bus maakt de vertaling naar de fysieke locatie van deze services.

Om te kunnen spreken van een ESB maakt Endeavour binnen haar Logische Referentiearchitectuur onderscheid in een zevental eigenschappen, die bij de implementatie van een ESB aanwezig dienen te zijn:



Figuur 2 - Endeavour LRA ESB eigenschappen

Deze eigenschappen zijn te mappen op de eigenschappen die door de verschillende marktpartijen worden onderscheiden. Zie hiervoor Bijlage A.

Daarnaast definieert Endeavour een zevental architectuur principes die de scope en verantwoordelijkheden van een ESB afbakenen, te weten:

- ESB/P01 – Een ESB als architectuurpatroon is altijd aanwezig in een service georiënteerde organisatie maar het leveren van fysieke functionaliteit is geen doel op zichzelf. Een ESB is daarom in principe zo dun mogelijk.
- ESB/P02 – Een ESB definieert één intern datamodel.
- ESB/P03 – Een service is verantwoordelijk voor aansluiting op de ESB.
- ESB/P04 – Een organisatie kan meerdere ESB's gebruiken.
- ESB/P05 – Partner integratie is geen onderdeel van een ESB.
- ESB/P06 – Geen bedrijfslogica op de ESB.
- ESB/P07 – ESB ondersteunt alleen (de facto) standaard protocollen.

Voor een relatie tussen deze principes en de NORA principes zie Bijlage B.

Voor een volledige uitwerking van deze eigenschappen en architectuur principes zie de Logische Referentiearchitectuur van Endeavour [ENDLRA].

Bijlage A: Mapping eigenschappen op visies uit de markt

De volgende tabel geeft een mapping van de Endeavour eigenschappen en de eigenschappen die de verschillende marktpartijen (zie paragraaf 2.3) toekennen aan een ESB.

Eigenschappen	Endeavour	Gartner [GART01]	IBM	Microsoft	Oracle
Service Directory	Service Directory	Service virtualisatie	Location and identity, Quality of Service	Service registry Service management	Service Management
Canonical Data Model	Canonical Data Model	*(niet expliciet onderkend)*	Interface	*(niet expliciet onderkend)*	*(niet expliciet onderkend)*
Integratiestijlen	Integratiestijlen	Garanteed delivery	Interaction protocol	Adapters	Message Broker (Multiple Protocols)
Message Routing	Message Routing	Intelligent routing	Mediation	Routing	Message Broker (Content Based Routing)
Message Transformation	Message Transformation	Transformatie	Mediation, Interaction protocol	Tranformation, Adapters	Message Broker (Dynamic Transformations)
Logging en monitoring	Logging en monitoring	Monitoring	Consistent management and administration approach	Exception management, Business Activity Monitoring	Service Monitoring, Message Broker (Error Handling)
Beveiliging	Beveiliging	Security	Location and identity	Security	Service Security
Service Orchestration	*(buiten scope van een ESB)*	*(buiten scope van een ESB)*	*(buiten scope van een ESB)*	Service Orchestration	*(buiten scope van een ESB)*

Eigenschappen	Endeavour	MuleSoft	NORA	CORA
Service Directory	Service Directory	Service Registry	Servicefuncties (Servicepublicatie), Registers (Serviceregisters, Afsprakenregisters)	*(nog niet uitgewerkt)* Het model met informatiedomeinen biedt een uitgangspunt voor het definiëren van de services.
Canonical Data Model	Canonical Data Model	*(niet expliciet onderkend)*	*(gedefinieerd in principes)*	Op basis van de uniforme gegevensdefinities kan een CDM worden opgesteld.
Integratiestijlen	Integratiestijlen	Mediation/Integration Patterns	Berichtenfuncties (Store & Forward, Publish/Subscribe, Berichtvalidatie)	*(nog niet uitgewerkt)* "ESB zorgt voor de berichtenuitwisseling …"
Message Routing	Message Routing	Mediation/routing	Servicefuncties (Servicechoreografie)	*(nog niet uitgewerkt)* "ESB zorgt voor de berichtenuitwisseling …"
Message Transformation	Message Transformation	Standaard / custom transformers	Basisfuncties (Connectoren en protocoltransformatie, Berichttransformatie)	*(nog niet uitgewerkt)* "ESB zorgt voor de berichtenuitwisseling …"
Logging en monitoring	Logging en monitoring	Management Console	Basisfuncties (Logging)	*(nog niet uitgewerkt)*
Beveiliging	Beveiliging	Security	Basisfuncties (Autorisatie, Beveiliging & privacy)	*(nog niet uitgewerkt)*
Service Orchestration	*(buiten scope van een ESB)*	*(buiten scope van een ESB)*	Berichtenfuncties (Bericht aggregatie) Servicefuncties (Servicechoreografie, Serviceorkestratie)	Conform "ESB zorgt voor … orkestratie van de processen" onderdeel van de ESB.

Bijlage B: Relatie met NORA

De volgende tabellen geven een mapping van de in dit document gedefinieerde LRA voor ESB en de principes die door de NORA worden gedefinieerd. Hierbij wordt verwezen naar toepasbare principes en eventueel voor ESB relevante beschrijvingen.

Architectuur principes	NORA
ESB/P01 – Een ESB is zo dun mogelijk	[NORA20], bijlage B: Er "bestaan arme en rijke varianten, met een breed spectrum daartussen. Rijke bussen bieden veel koppelfuncties, zodat de aangesloten bouwstenen ze niet zelf hoeven uit te voeren. Daarmee worden de bouwstenen onderling onafhankelijker en de aansluitdrempel lager. Wel wordt de afhankelijkheid van de bus groter. In armere varianten worden nog veel koppelfuncties door de bouwstenen uitgevoerd en liggen de voor- en nadelen omgekeerd." [NORA20] principes: • 6.4.1 – Het berichtenverkeer binnen de e-overheid ontwikkelt zich in de richting van een naadloos op elkaar aangesloten hiërarchie van samenwerkende service bussen. • 6.5.3 – Gebruik bij het kiezen van de juiste service bus omvang en diversiteit als leidraad.
ESB/P02 – Een ESB definieert één intern datamodel	[NORA20] principes: • 5.2.1.1 – Overheidsorganisaties bieden op transparante wijze nauwkeurig omschreven diensten aan. • 5.2.1.5 – Service- en dienstbeschrijvingen moeten gerelateerd worden aan een semantisch model waarin de betekenis van de service of dienst staat uitgedrukt. • 6.1.1.2 – Applicaties voeren services van slechts één functioneel domein uit. • 6.2.1.1 – Gegevens, documenten en berichten worden voorzien van metagegevens ten behoeve van ontsluiting informatie. • 6.2.4.1 – Gegevens- en procesinhoudelijke communicatiestandaarden moeten een semantisch model bevatten of verwijzen naar een dergelijk semantisch model. • 6.2.4.2 – Semantische modellen zijn technologieneutraal. • 6.2.4.4 – Waar haalbaar onderscheidt een semantisch model expliciet objecten en gebeurtenissen. • 6.3.2 – Een bericht bevat een header en pay-load gedeelte. • 6.3.3 – Versiebeheer van berichtenstandaarden wordt ondersteund. • 6.4.5 – Vorige versies van communicatieprotocollen binnen de e-overheid worden gedurende twaalf maanden nog ondersteund. • 6.5.1 – Service bussen gebruiken dezelfde standaards voor berichtenverkeer als de OSB.
ESB/P03 – Een service is verantwoordelijk voor aansluiting op de ESB	[OSB]: In OSB wordt onderscheid gemaakt in organisaties die koppelen met behulp van een interne broker en organisaties die koppelen met behulp van een OSB Gateway. Met een interne broker neemt de organisatie zelf de verantwoordelijkheid voor de aansluiting op de OSB. Met een OSB Gateway biedt de OSB herbruikbare componenten aan kleinere organisaties om aan te sluiten op de OSB. OSB laat hierbij de keuze over aan de organisaties. [NORA20] principes: • 9.8.2 – De beschikbaarheid van de service is door de eigenaar gedefinieerd en geborgd. • 6.2.3.5 – Elk gegeven kent een eigenaar en een beheerder. • 6.2.3.5 – De eigenaar van een gegeven is verantwoordelijk voor

	de kwaliteit (actualiteit, betrouwbaarheid) van een gegeven. • 6.2.4.7 – De vervuiler vertaalt.
ESB/P04 – Een organisatie kan meerdere ESB's gebruiken	[NORA20], bijlage B: "De overheid hoeft zich niet als één ongedifferentieerde servicegemeenschap op te stellen, die één bus gebruikt. Er kan een scala van onderling gekoppelde overheidsbrede, sectorspecifieke en organisatiespecifieke bussen functioneren. Bouwstenen kunnen desgewenst in meerdere gemeenschappen deelnemen en duszich op meerdere bussen aansluiten. Dit laatste vraagt wel om vergaande standaardisatie van bussen;" [NORA20] principes: • 6.4.1 – Het berichtenverkeer binnen de e-overheid ontwikkelt zich in de richting van een naadloos op elkaar aangesloten hiërarchie van samenwerkende service bussen.
ESB/P05 – Partner integratie is geen onderdeel van een ESB	[NORA20] principes: • 6.4.1 – Het berichtenverkeer binnen de e-overheid ontwikkelt zich in de richting van een naadloos op elkaar aangesloten hiërarchie van samenwerkende service bussen. • 6.5.2 – Koppelingen tussen verschillende service bussen lopen altijd via de OSB.
ESB/P06 – Geen bedrijfslogica op de ESB	[NORA20], bijlage B: "Alle functies in de bus zijn inhoudelijk neutraal, dat wil zeggen, zij bepalen op geen enkele manier zelf de service-, proces- of informatie-inhoud van de bouwstenen."
ESB/P07 – ESB ondersteunt alleen (de facto) standaard protocollen	[OSB]: "Geen maatwerk voor generieke functies, interoperabel, alle overheidsorganisaties: - Gebaseerd op OPEN standaarden - Inzet van standaardproducten (COTS) - Gekozen is voor WS-* én ebMS" [NORA20] principes: • 6.3.1 – Het berichtenverkeer binnen de e-overheid wordt vooralsnog gebaseerd op standaarden conform ofwel de ebXML-familie ofwel de Webservice familie. • 6.3.2 – Een bericht bevat een header en pay-load gedeelte. • 6.4.2 – Voor berichtentransport worden naast elkaar meerdere protocollen toegepast, waaronder HTTP en FTP. Voor transportroutering wordt DNS gebruikt. • 6.5.1 – Service bussen gebruiken dezelfde standaards voor berichtenverkeer als de OSB. • 6.4.6 – De logische koppeling van organisaties aan sectorale bussen geschiedt door business proces management oplossingen.

Eigenschappen	**NORA**
Service directory	[NORA20] principes: • 5.1.5 – Overheidsorganisaties werken samen aan diensten aan burgers en bedrijven op basis van een service georiënteerde architectuur. • 9.6.2 – Samenwerkende organisaties leggen verantwoording af waarin zij de relatie leggen tussen de door hen getroffen maatregelen en de gemaakte keten/netwerkafspraken. • 5.2.2.2 – Het centraal aanbieden van services wordt gecoördineerd door een overheidsbreed coördinatiemechanisme. • 5.2.2.3 – Overheidsorganisaties maken afspraken over het verlenen van services. • 6.1.3.4 – Service informatie is landelijk beschikbaar.
Canonical Data Model	Zie ESB/P07.
Integratiestijlen	[NORA20] principes: • 6.4.2 – Voor berichtentransport worden naast elkaar meerdere protocollen toegepast, waaronder HTTP en FTP. Voor

	transportroutering wordt DNS gebruikt.
Message Routering	[NORA20] principes: • 6.4.2 – Voor berichtentransport worden naast elkaar meerdere protocollen toegepast, waaronder HTTP en FTP. Voor transport-routering wordt DNS gebruikt.
Message Transformation	[NORA20] principes: • 6.4.5 – Vorige versies van communicatieprotocollen binnen de e-overheid worden gedurende twaalf maanden nog ondersteund. • 6.2.4.7 – De vervuiler vertaalt.
Logging en monitoring	[NORA20] principes: • 9.3.4 – Samenwerkende organisaties organiseren de vastlegging van relevante gebeurtenissen (event logging, audit logging) met een organisatieoverschrijdend karakter op een inhoudelijk samenhangende wijze.
Beveiliging	[NORA20] principes: • 9.3.3 – Security incidenten worden gesignaleerd, vastgelegd en gerapporteerd. Beveiligingsrelevante afwijkingen bij de uitvoering van processen worden aangemerkt als security incidenten. • 9.3.4 – Samenwerkende organisaties organiseren de vastlegging van relevante gebeurtenissen (event logging, audit logging) met een organisatieoverschrijdend karakter op een inhoudelijk samenhangende wijze. • 9.4.8 – Met behulp van encryptie worden bijzonder gevoelige gegevens onleesbaar gemaakt voor ongeautoriseerde kennisname. • 9.4.9 – De door overheidsorganisaties gebruikte ICT oplossingen zorgen voor een transparante, controleerbare en beheersbare verwerking van persoonsgegevens.

Kwaliteitsattributen	**NORA**
Algemeen	[NORA20] principes: • 5.2.2.4 – De eisen die worden gesteld aan diensten, zoals kwaliteit, telbaarheid en kostprijs, worden ook gesteld aan services. • 6.4.3 - Sectorale en de Overheids service bussen kennen een hoge betrouwbaarheid en zijn 7*24h beschikbaar. • 6.4.4 – Doorlooptijd van berichtenverkeer is onderwerp van expliciete afspraak tussen service bussen en hun gebruikers. • 7.1.1 – Met in achtneming van het belang van beschikbaarheid, interoperabiliteit en beveiliging, zijn overheidsorganisaties relatief vrij in het kiezen van technische componenten. • 7.3.1 – Communicatie tussen overheidsorganisaties verloopt via of besloten, seperate netwerken of door middel van een virtual private network verbinding via netwerken van particuliere bedrijven. • 7.3.3 – Het interne netwerk van overheidsorganisaties is via één redundant en veilig uitgevoerde koppeling aangesloten op het publieke netwerk. • 9.8.3 – Ketenorganisaties specificeren maatregelen op het gebied van informatiebeveiliging, privacy en continuïteit van de bedrijfsvoering voor specifieke diensten en services op basis van de met die diensten en services samenhangende risico's.

Referenties

Code	Bron
ENDLRA	Endeavour Logische Referentie Architectuur
TRA	Endeavour Technische Referentie Architectuur
EIP	Enterprise Integration Patterns, 2004, Gregor Hohpe, Bobby Woolf ISBN 0-321-20068-3
MS01	Microsoft on the Enterprise Service Bus (ESB), juli 2005
MS02	Microsoft ESB Toolkit 2.0, 2009
IBM01	Artikel: SOA programming model for implementing Web services, Part 4: An introduction to the IBM Enterprise Service Bus, 26 juli 2005 http://www-128.ibm.com/developerworks/webservices/library/ws-soa-progmodel4/index.html
IBM02	Presentatie: The Enterprise Service Bus, The Evolution of Messaging, 2004 http://www.websphere.org/docs/presentations/IBM_ESB_Story.pdf
IBM03	Patterns: SOA with an Enterprise Service Bus in WebSphere Application Server V6, redbook sg246494, mei 2005
IBM04	http://www-306.ibm.com/software/info1/websphere/index.jsp?tab=landings/esb&S_TACT=105AD02W&S_CMP=campaign, april 2006
IBM05	Websphere – Application Integration – Federated ESB http://www-01.ibm.com/software/websphere/products/appintegration/esb/
SONIC01	Enterprise Service Bus, theory in practice, juni 2004, David A. Chappell ISBN 0-596-00675-6
SONIC02	A new service-oriented architecture (SOA) maturity model, 2005, Sonic
ORCL01	Oracle Enterprise Service Bus: Technical Architecture and Product Update
ORCL02	Oracle Service Bus, Essential Concepts, 2009 http://www.oracle.com/technology/products/soa/service-bus/collateral/ORACLE%20SERVICE%20BUS%20-%20ESSENTIAL%20CONCEPTS.pdf
ORCL03	Oracle Service Bus Statement of Direction, august 2008
GART01	Hype Cycle for Application Integration and Platform Middleware, 13 juli 2006, Gartner
GART02	The Integration Suite and ESB markets have merged, 19 augustus 2008, Gartner
GART03	Hype Cycle for Application Infrastructure, 21 juli 2009, Gartner
BEA01	BEA AquaLogic Service Bus, ITs Direct Route to SOA, juni 2005, BEA
BEA02	BEA AquaLogic Service Bus, A Technical Review of Architecture and Functionality for Service Integration and Management, 2005, BEA
QUINT	http://www.softwarekwaliteit.nl/
BLOGGM	Blog Gabriel Morgan http://blogs.msdn.com/gabriel_morgan/
LOGJAVA	Guidelines for Logging in a Java Environment
NORA30	NORA-katern Strategie, v1.0, 19 augustus 2009
NORA20	Nederlandse Overheid Referentie Architectuur 2.0, 25 april 2007
OSB	Overheids (OSB), presentatie Technisch symposium 12 april 2007 http://www.e-overheid.nl/sites/berichtenuitwisseling/symposium/
CORA10	CORA Woningcorporatie Referentiearchitectuur v1.0, februari 2010. http://www.netwit.nl/cora/
MULE01	http://www.mulesoft.org/mule-esb-integration-platform
MULE02	Mule ESB Datasheet

Over Info Support

Info Support BV behoort tot de Info Support International Group die met ruim 300 medewerkers hoogwaardige IT-diensten en producten levert aan Top 500-bedrijven in Nederland en België. Ontwikkeling en beheer van innovatieve en solide softwareoplossingen is de kern van onze dienstverlening. Onze ontwikkelstraat Endeavour biedt hierbij grip op de gehele 'application lifecycle' met een aantoonbaar hoge productiviteit en kwaliteit. De ervaring die wij opdoen met consultancy en projecten verwerken wij in ons trainingaanbod waardoor de theorie wordt aangevuld met de praktijk. Wat wij bouwen kunnen we ook beheren en hosten. Technologisch focussen wij op Microsoft .NET en Enterprise Java waarmee wij zowel SOA- als BI-oplossingen ontwikkelen. Info Support is Microsoft Gold Certified Partner op meerdere competentiegebieden en Business Partner van IBM en NLJUG.

De missie van de Info Support groep

To create solutions that innovate the way organizations do their business.

Voor Info Support BV luidt de hiervan afgeleide missie:
Info Support BV zorgt voor solide en innovatieve software-oplossingen die organisaties ondersteunen in het realiseren van hun bedrijfsdoelstelling.

Wij realiseren deze missie door:

- met getalenteerde en gepassioneerde vakmensen continu kennis te vergaren, toe te passen en te delen;
- onze technische kennis en ervaringen in competence centers te borgen en onze marktkennis in business units, van waaruit wij ook opereren.

De kernwaarden ***Solide***, ***Integer***, ***Vakmanschap*** en ***Passie*** typeren hierbij onze werkwijze.

Kernwaarden Info Support