

Decerno – 20 år

Arkitektur för framtiden katedral eller koloniområde?

Olle Olsson

SICS & W3C

olleo@sics.se olleo@w3.org

[V 0.2]

Vem?

Olle Olsson



Nationellt forskningsinstitut – stött av en industrigrupp och av staten – avancerad FoU inom IT: teknik och metodik



Internationell konsortium som tar fram generella webbstandarder

Vad?

Frågor:

- Är arkitektur i framtiden egentligen något nytt?
- Vilka faktorer kommer att vara styrande?
- Vad innebär det för användarorganisationer?
- Fördelar? Nackdelar?

Perspektiv:

- Konceptuell arkitektur.

Evolution och trender

Evolution

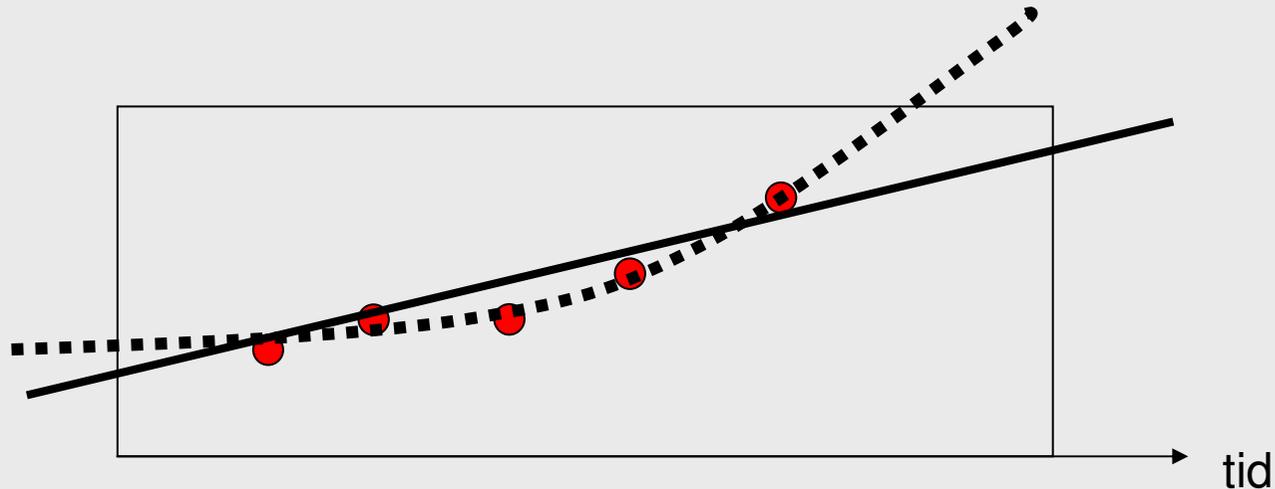
- Systemförändring
 - från känt tillstånd (*nu*)
 - till ett inte känt tillstånd (*sedan*).

Niels Bohr: *"Prediction is very difficult, especially about the future"*

- Kan vi veta något om hur framtiden ser ut?
- Överraskningar kan förväntas!

Trender

- [Statistiskt] karaktäristik förändring i viss riktning
- Trender grundas i historiska fakta.
 - Men med tolkning
 - Och under komplementära antaganden



Teknologievolution

- Påverkas av:
 - Teknikinnovation
 - Marknadsförändringar
 - Processförändringar
 - Lagar och regleringar
 - Mode
 - Mentala dispositioner
 - ...etc
- Teknikperspektivet är bara ett av många perspektiv!

Leverantörer

Observationer:

- Ytterligare specialisering
- Större samverkan mellan leverantörer
 - Ger synergieffekter – både teknologiska och ekonomiska
- Tydligare strategi för anpassning till öppna standarder

Innovationsklimatet

- Minskande omfattning av innovation i slutna innovationsmiljöer
- Ökat samarbete och inhämtning av externa idéer
- Minskande tyngd hos leverantörer med helt proprietära teknologier
- Lyckosamma genomslag stärks då fler leverantörer ser nischer
- Bäddar för en spännande framtid!

Evolution – två typer

- Inkrementell respektive disruptiv evolution
- Inkrementell – ”more of the same”
 - Lätt att ta till sig
 - Ger ofta vinster/fördelar
- Disruptiv – kvalitativt annorlunda, svår att kunna dra nytta av.
 - **Mentalt disruptiv:** ”förstår inte vitsen”
 - **Teknologiskt disruptiv:** ”koexisterar ej bra med nuvarande teknologi”
 - **Affärsmässigt disruptiv:** ”kan ej realisera potential med existerande marknad
 - **Process-disruptiv:** ”kan ej utnyttja potential med befintligt arbetssätt”

Inkrementell evolution

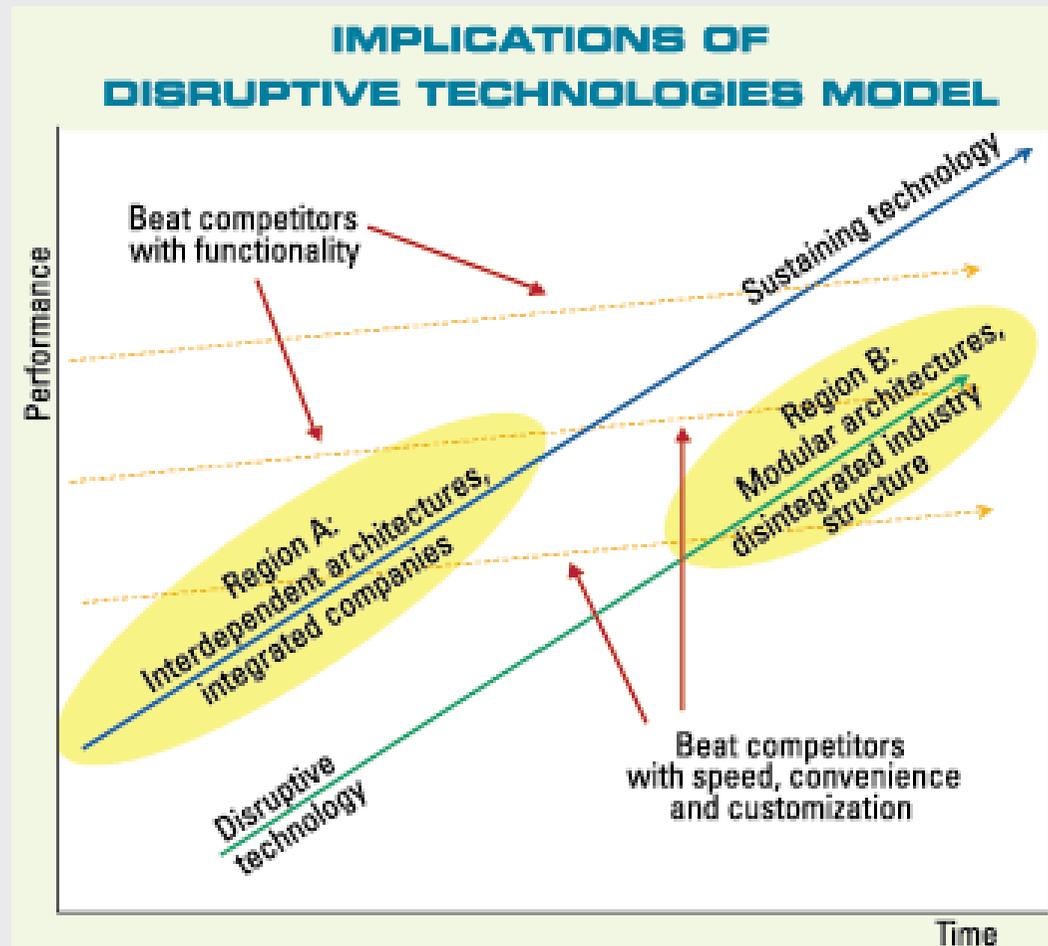
- Win95 → Win98 → WinME → WinXP
 - ”barnen träder in på scenen”
- Windows → Linux
 - ”kusiner kan träda in”
- WLAN
 - ”osynliga sladdar”

I vems ögon?

Disruptiv evolution

- Introduktionen av PC
 - IT-verksamheten ställdes inför kvalitativt nya utmaningar
- Internet
 - Datakommunikation var teknologiskt en helt ny dimension
- Webben
 - Webbaccess och webbläsare och webbservers möjliggjorde helt nya mekanismer för att nå vissa kunder

Disruptiva teknologier - när?

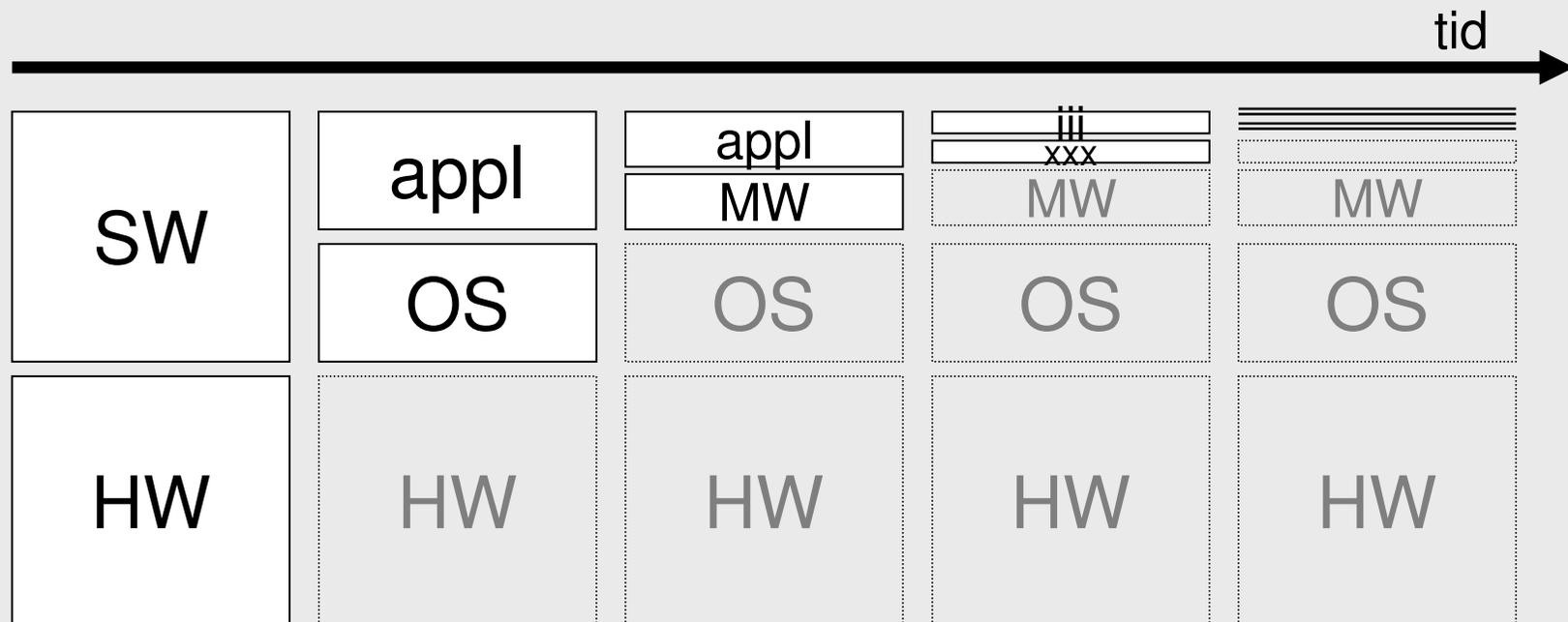


Teknologisk arkitektur

Teknologisk arkitektur

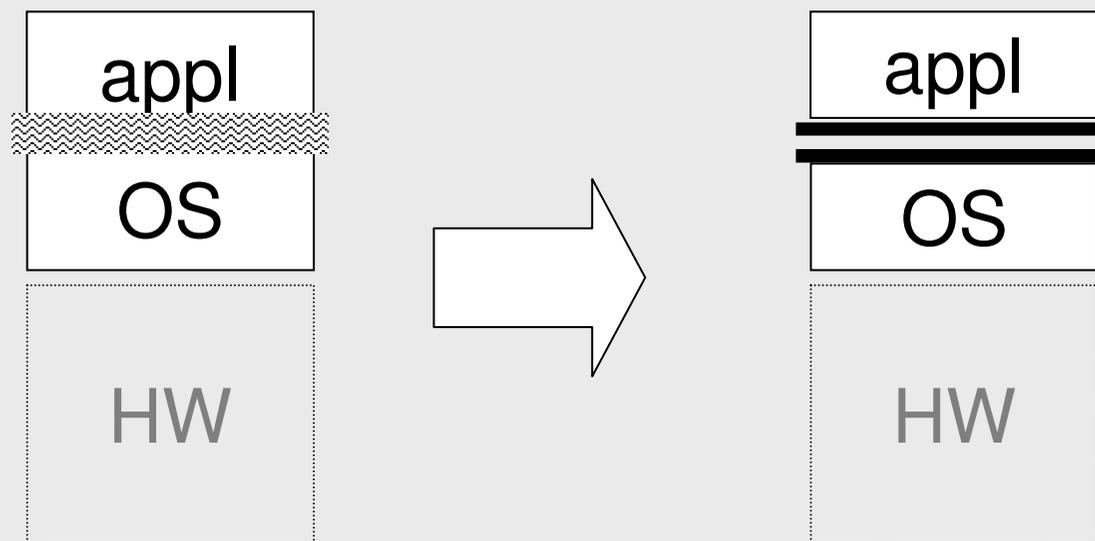
- Arkitektur:
 - Sätt att strukturellt beskriva en artefakt
 - Sätt att konstruera en artefakt
 - Sätt att förvalta en artefakt
- Praktiska konsekvenser:
 - Leverantörer positionerar sig i en arkitekturnisch
 - Användare anskaffar delar enligt arkitektur
 - Användare konfigurerar inom ramen för arkitektur
 - ... med hänsyn till processbehov
 - ... Med hänsyn till förvaltningsbehov

Plattformsarkitektur



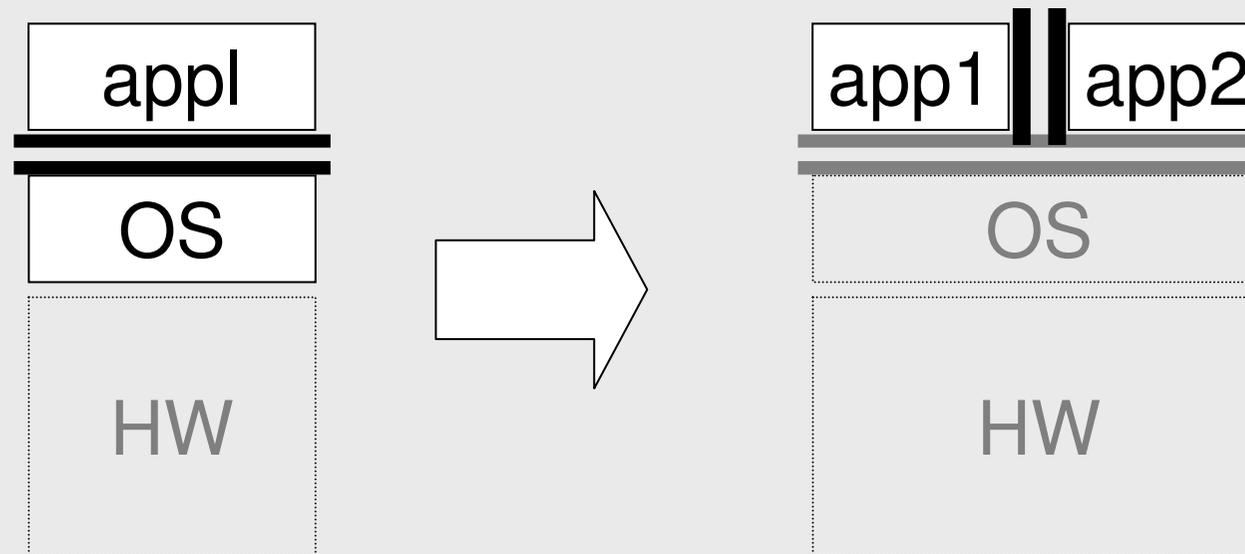
- Underliggande lager erbjuder generisk funktionalitet
 - Högre nivåer → mer specialiserad
- På väg mot en "pannkakstårta" ...

Gränssnitten hårdnar



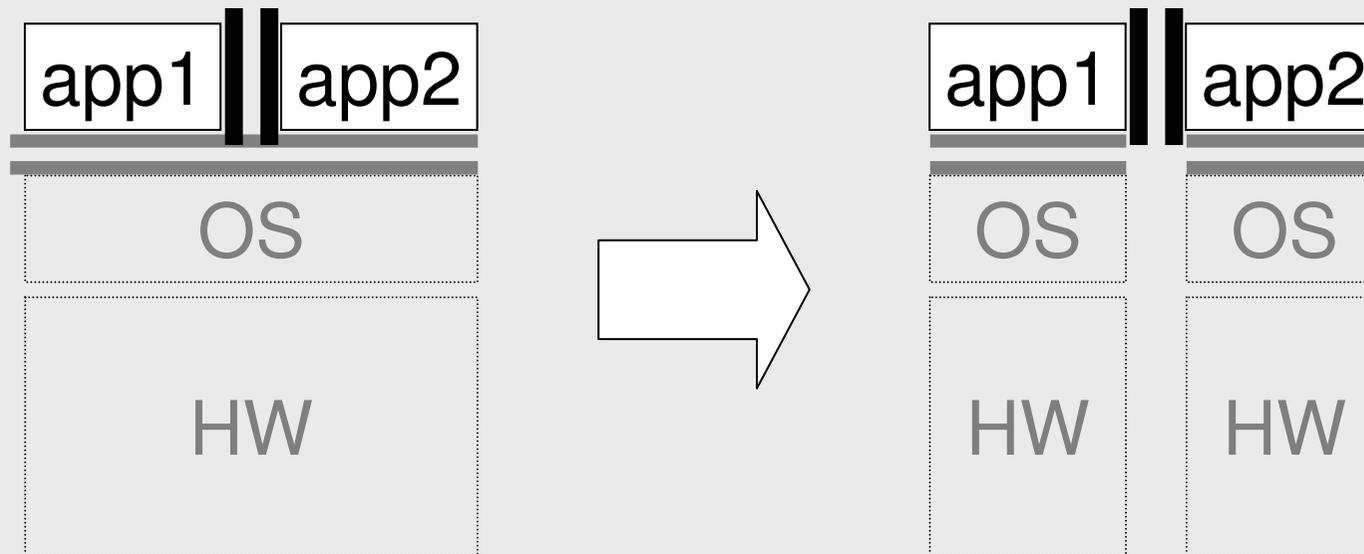
- Från mjuka gränssnitt (ömsesidigt förtroende)
- Till hårda gränssnitt (ömsesidig misstänksamhet)
 - Säkerhetsproblemet!

Gränssnitt – nya riktningar



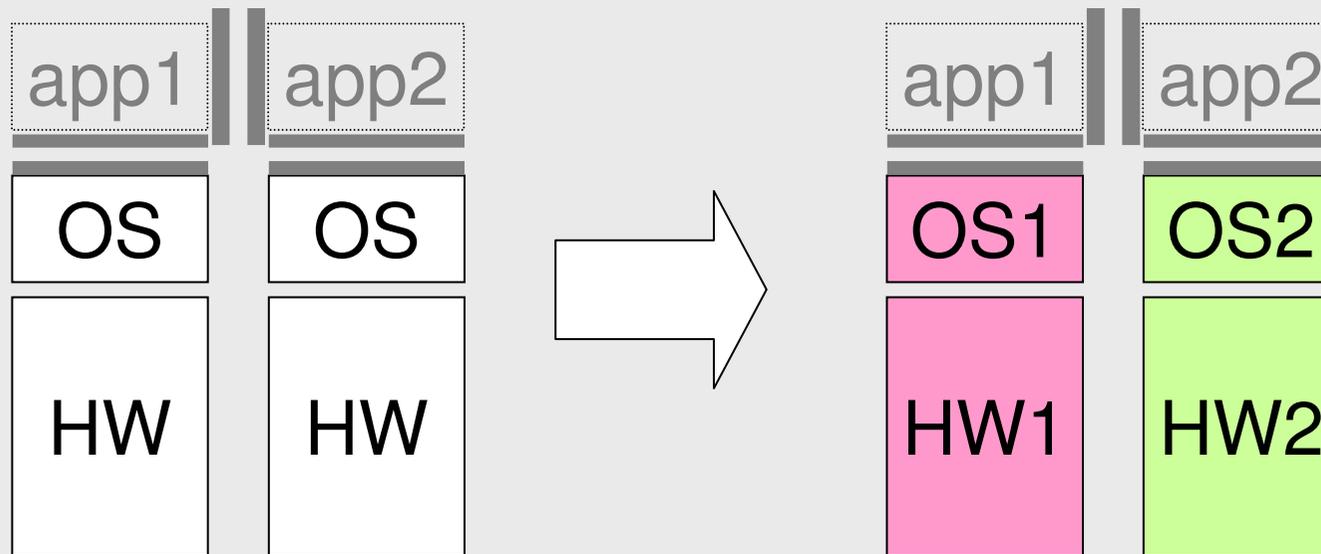
- Från interoperabilitet mellan staplade lager
 - Vertikal interoperabilitet
- Till interoperabilitet *inom* olika nivåer
 - Horisontell interoperabilitet

Separation i teknologigrunden



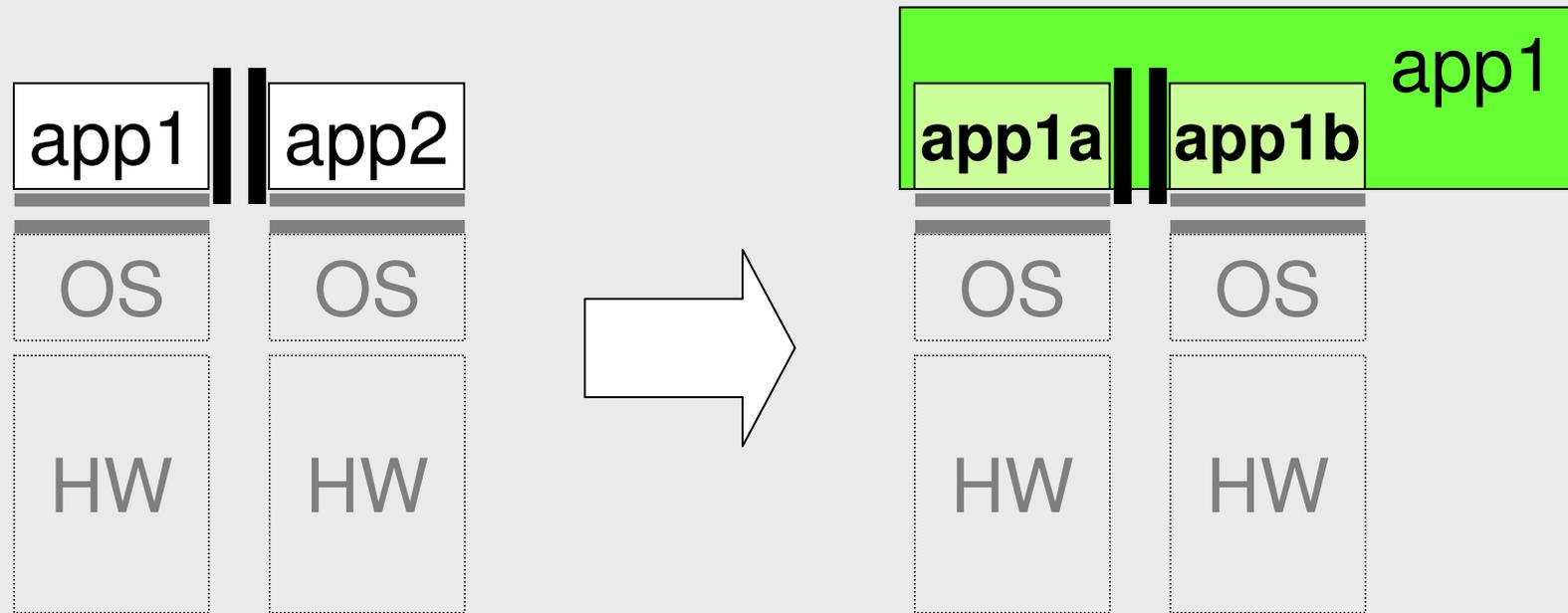
- Från central plattform
- Till en uppsättning plattformar

Plattformar - heterogena



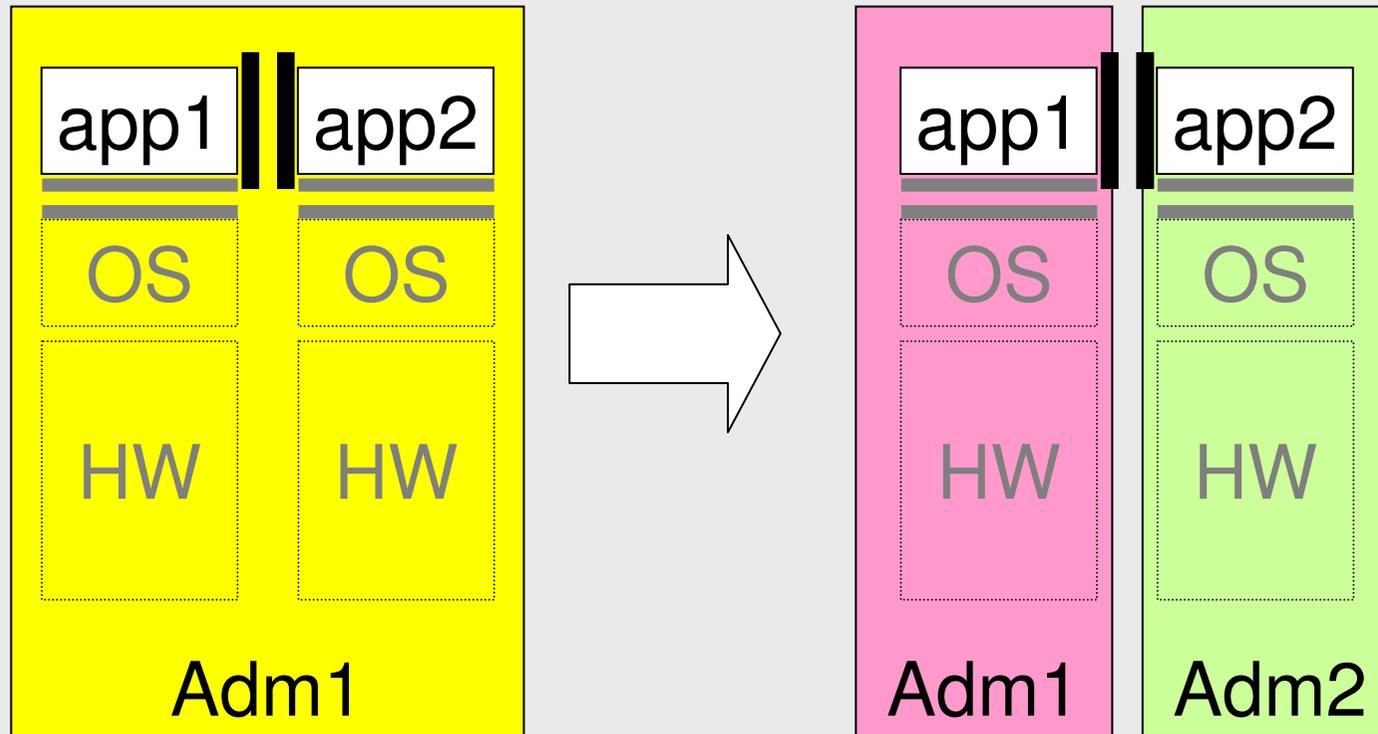
- Från homogen uppsättning plattformar
- Till heterogen uppsättning plattformar

Tillämpning - distribuerad



- Från slutna tillämpningar på enskilda plattformar
- Till tillämpningar som är utspridda över plattformar

Separation i ansvar



- Från drift inom en enda administrativ domän
- Till samverkan över administrativa gränser

Teknologifaktorer - realitet

- Horisontell interoperabilitet
- Uppsättning samverkande plattformar
 - Heterogena
- Distribuering av tillämpningar
- Samverkan över administrativa gränser

Redan här

Tjänsteorienterade arkitekturer

Tjänsteorienterade arkitekturer

- Service-Oriented Architectures (SOA)
- Samverkan genom utnyttjande av tjänster
 - Tjänstetillhandahållare (service provider)
 - Tjänsteutnyttjare (service customer)
- Realisering
 - Web Services (WS)

Web Services-stacken

Business Processing
BPEL4WS

Secure

Reliable
WS-ReliableMessaging

Transacted
WS-Coordination
WS-AtomicTransaction
WS-BusinessActivity

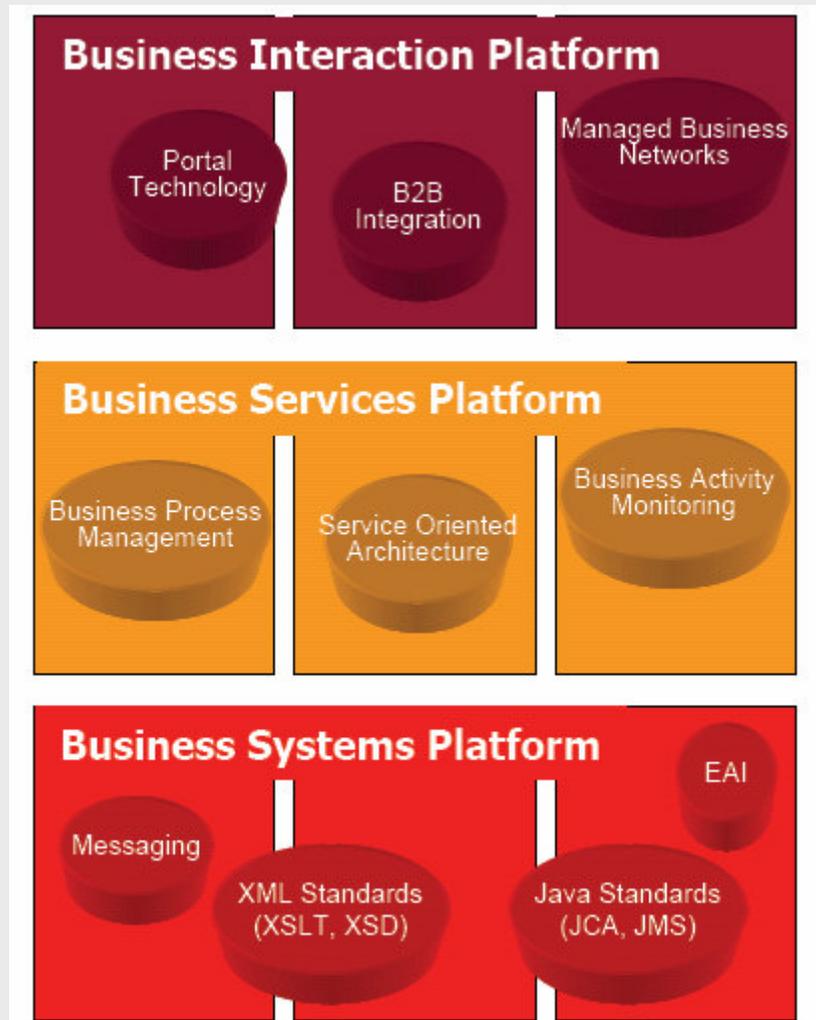
Metadata
WSDL
UDDI
WS-Policy
WS-PolicyAssertions
WS-PolicyAttachment
WS-Discovery
WS-MetadataExchange

Messaging
SOAP, WS-Addressing, MTOM (Attachments), WS-Eventing

XML
includes XML Signature and XML Encryption

Transports
e.g., http(s)

Plattform – byggblock (exempel)



Upptag av SOA á la WS

- Teknologiskt välgrundad
 - Standarder finns och växer fram
 - Fullt kompatibla med existerande standarder och brett använda produkter
 - Stödprodukter på marknaden
- Redan integrerad kritisk del i affärsverksamheter
 - Inte bara "proof-of-concept", utan i full drift

Exempel: Amazon.com

- Söktjänster (Web Services) mot produktdatabaser och kundmönster
- Ges till andra aktörer som kan erbjuda sina besökare specialiserade sökningar (t.ex. inom viss område)
- Aktörer kan wrappa sitt eget omslagspapper kring tjänsten
- "win-win" situation
- Fullt ut baserad på öppna standarder

Exempel: Svenska Försvaret

- "Nätverksbaserat försvar" - NBF
- Nytt arbetssätt
 - Enheter ska agera opportunistiskt ("ta tillfället i flykten")
 - Enheter skall lättare kunna samarbeta på lokal nivå
 - Samarbete med andra försvarsmakter
 - Etc...
- Ny basinfrastuktur
 - SOA-baserad
 - Situationsanpassat IT-stöd (dynamiskt)
 - Heterogen nätverkad driftsmiljö – från ledningscentral till soldat i fält

”Key challenges for SOA”

- **Service identification.**
 - What is a service? What is the business functionality to be provided by a given service?
What is the optimal granularity of the service?
- **Service location.**
 - Where should a service be located within the enterprise?
- **Service domain definition.**
 - How should services be grouped together into logical domains?
- **Service packaging.**
 - How is existing functionality within legacy mainframe systems to be re-engineered or wrapped into reusable services?
- **Service orchestration.**
 - How are composite services to be orchestrated?
- **Service routing.**
 - How are requests from service consumers to be routed to the appropriate service and/or service domain?
- **Service governance.**
 - How will the enterprise exercise governance processes to administer and maintain services?
- **Service messaging standards adoption.**
 - How will the enterprise adopt a given standard consistently?

Bakom hörnet

Mobilitet,
Egalitära arkitekturer,
Autonomisk självreglering,

.....

Mobilitet

- Karaktäristika:
 - Små apparater
 - Begränsade resurser
 - Minne, processor, energi, ...
 - Trådlös kommunikation
 - Liten bandbredd
 - Intermittent uppkoppad
 - Nya säkerhetsrisker
 - Teknologiskt
 - Fysiskt
- Utmaning: sömlös integrering i den virtuella infrastrukturen

Egalitära arkitekturer #1

- Dagens client-server-arkitektur skalar inte bra
 - Server som sårbar komponent
 - Server som belastningsflaskhals
- Alternativa "egalitära" arkitekturer:
 - Peer-to-peer (P2P)
 - Direktutbyte mellan jämlika noder (plattformar).
 - Dynamisk relation – "server" är en *roll i en transaktion*
 - Flera olika möjliga "servers" – välj den som just nu är bäst.
 - Grid Computing
 - En mängd platser (plattformar) är potentiella resursleverantörer
 - Klienter kan utnyttja resurser utan att bekymra sig om var de finns (tänk "lastbalansering")

Egalitära arkitekturer #2

- Konsekvenser av egalitära arkitekturer
 - En annan typ av middleware
 - Andra protokoll
 - Andra administrativa behov och funktioner
- Huvudsaklig effekt för användarorganisationer
 - Ett nytt synsätt på applikationer
 - Ett nytt sätt att strukturera applikationer
 - Middleware ger automatiskt stöd för vissa (gamla) behov
 - Vissa nya möjligheter skapas, t.ex. stryktålighet (robustness)
 - Vissa aspekter måste hanteras på nytt sätt, t.ex. säkerhet

Egalitära arkitekturer #3

- Framväxande standarder
 - T.ex. gridteknologin:
 - Global Grid Forum: Open Grid Services Architecture
 - Konvergens mellan Grid Services och Web Services
- Koppling till Autonomic Computing

Autonomic Computing #1

- IT-infrastruktur blir allt mer komplex
 - allt svårare att styra så att den utnyttjas optimalt.
 - underutnyttjad investering – alternativt faktisk överinvestering
 - kan ge suboptimalt stöd åt verksamheten
- Låt infrastrukturen styra sig självt!
 - Styrsystem och sensorer integreras i subsystem
 - Lokala indikationer utnyttjas för lokal styrning
 - Angränsande subsystem kan känna av varandra
 - Lokal optimering ger global optimering!
 - ”emergent behavior”
- Biologiskt inspirerad – tänk ”myrstack”

Autonomic Computing #2

- Konsekvenser för systemadministration
 - Mindre mängd manuell styrning
 - Mer beskrivande av mål ("bör-värden")
 - Ger bättre resultat än manuellt styrt system.
- Produkter
 - IBM levererar hård och mjukvara med självstyrning
 - Andra är på gång

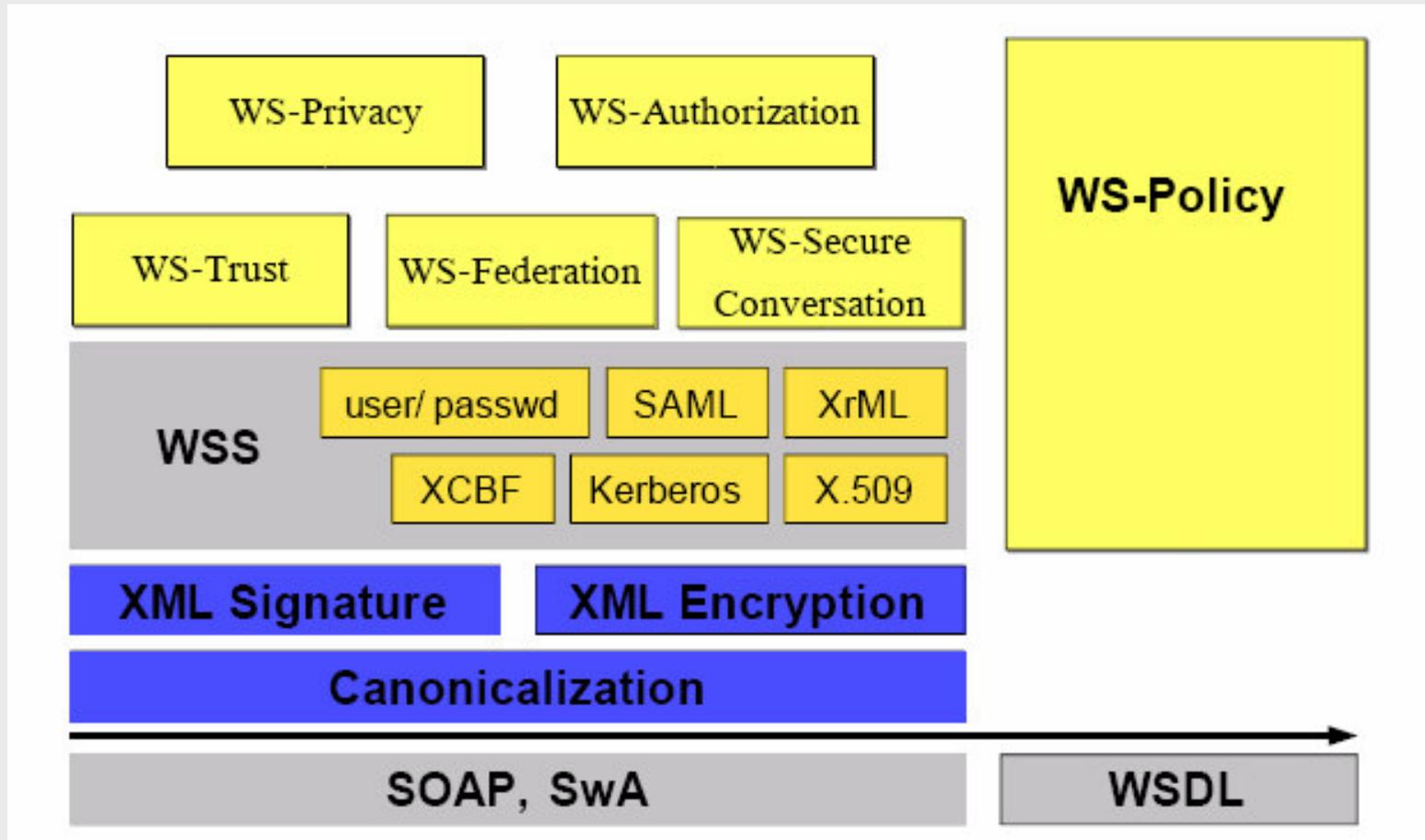
Säkerhet #1

- Ett växande behovsområde
- Ett slagfält
 - Mellan olika leverantörer
 - Mellan attackerare och resursägare
- Ett område där standarder behövs
 - För att säkerställa investeringar i teknologi
 - För att möjliggöra interoperabilitet i samhället

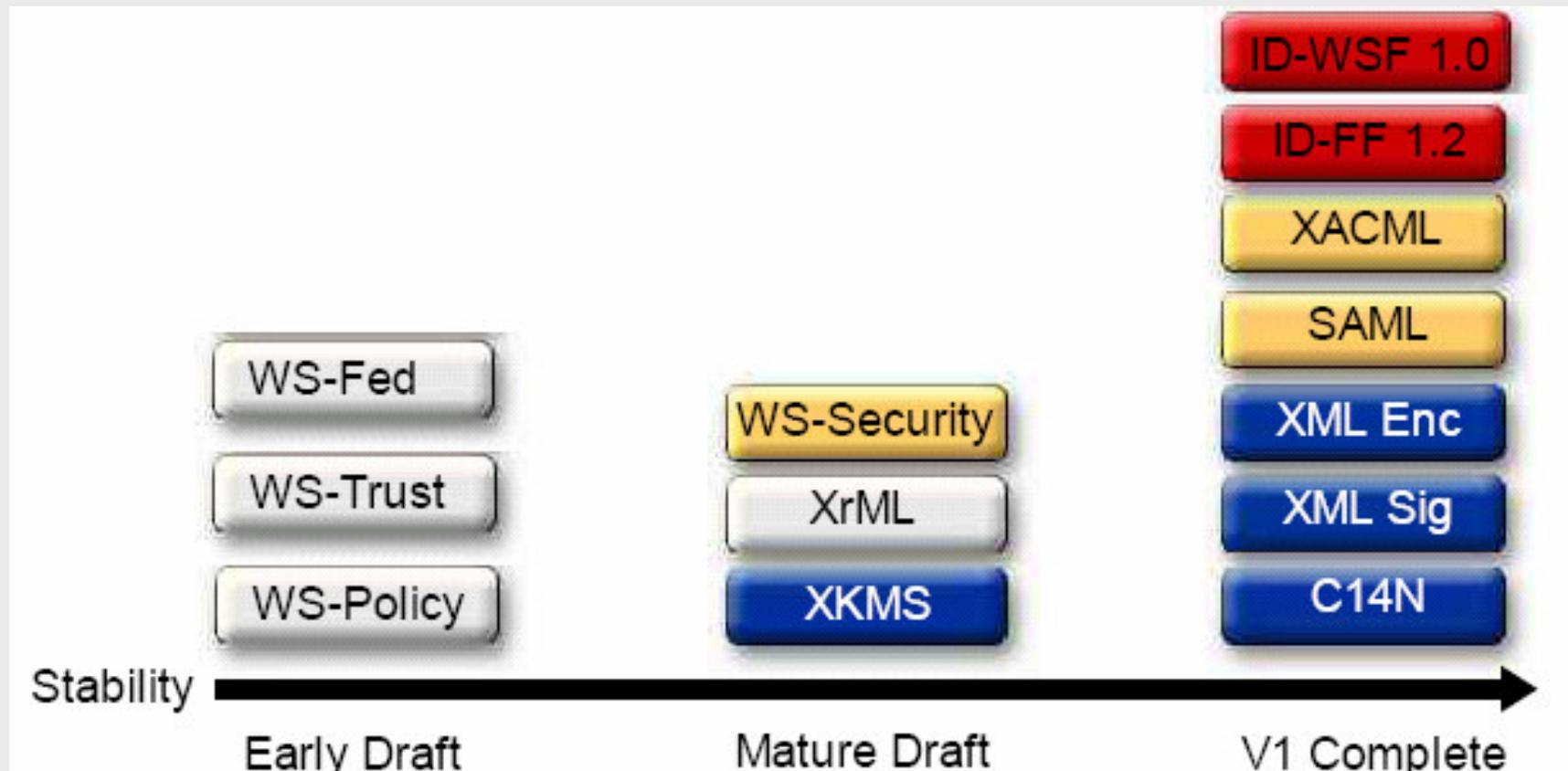
Säkerhet #2

- Konstaterande:
 - Det finns svagheter/brister i kända plattformar
 - Det *existerar* god teknologi
 - God teknologi driftsätts ej, eller driftsätts felaktigt
 - Säkerhetssystem administreras ej på gott sätt**samt**
 - Den svagaste länken är människan.
- ”Security is not an add-on feature”
 - Säkerhetssystemen måste betraktas som en grundläggande byggkloss i plattformar

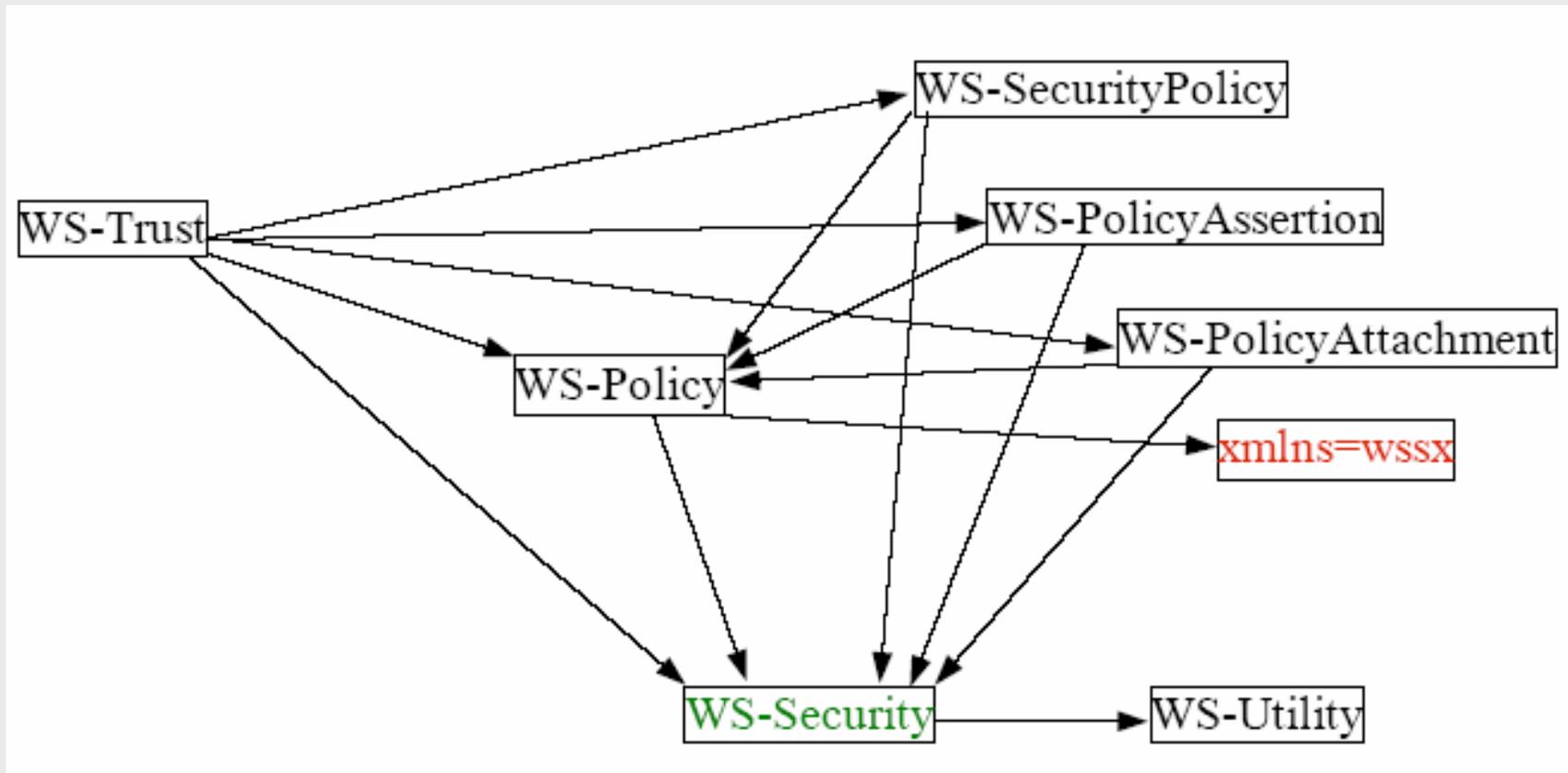
WS – säkerhet – standarder



WS – säkerhet – standarder -status



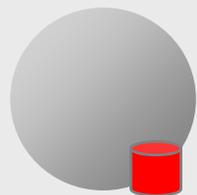
Exempel: WS-Trust - beroenden



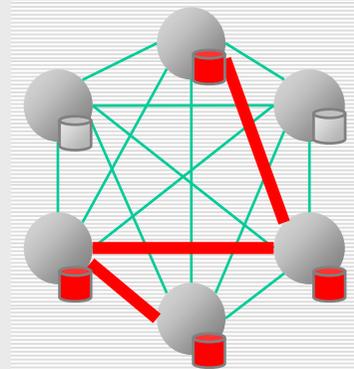
Utmanande scenario

Virtuella organisationer

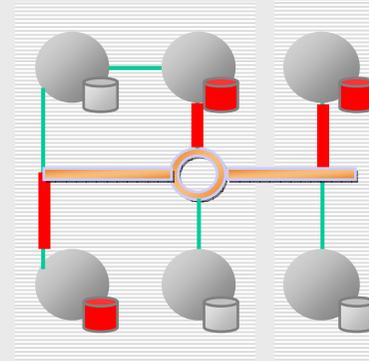
Virtuella organisationer



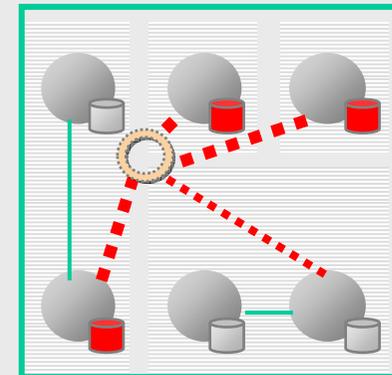
Single Database



Distributed Processes (inhouse)



Collaborative processes

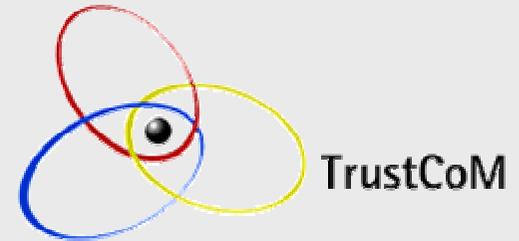


Transient Collaborative processes

Kritiska krav

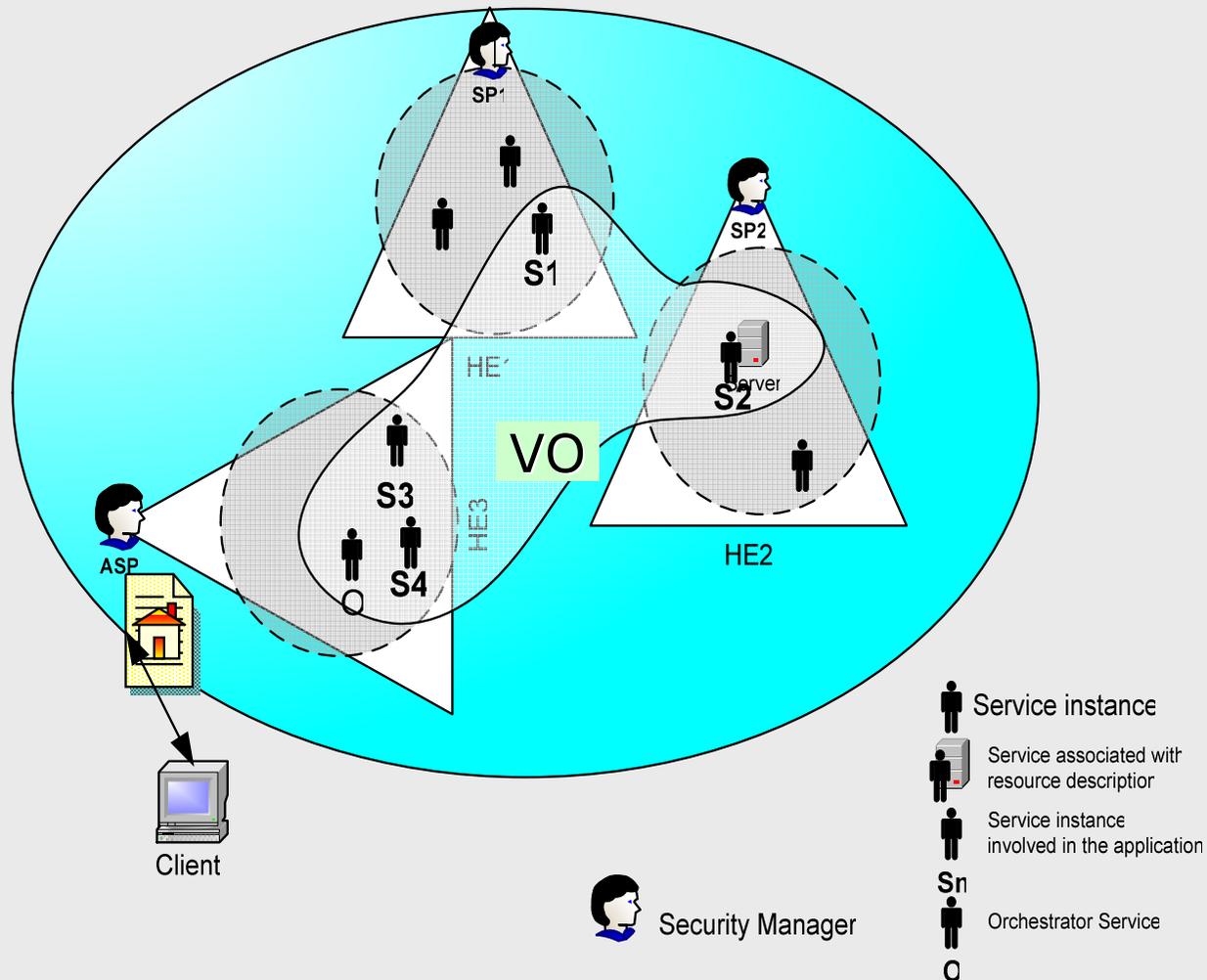
- Integrerade affärsprocesser – deltagare skall uppleva som om de arbetade i samma organisation (VO:n)
- Snabbt och billigt att organisera – att sätta upp, driva, och demontera ett VO måste ske enligt enkel modell
- Förutsägbarhet – konsekvenserna av att få VO:n i luften skall vara kända
- Säkerställt – parter individuella behov av säkerhet skall kunna tillfredsställas.
- Öppenhet – baserat på öppna och accepterade standarder

TrustCoM

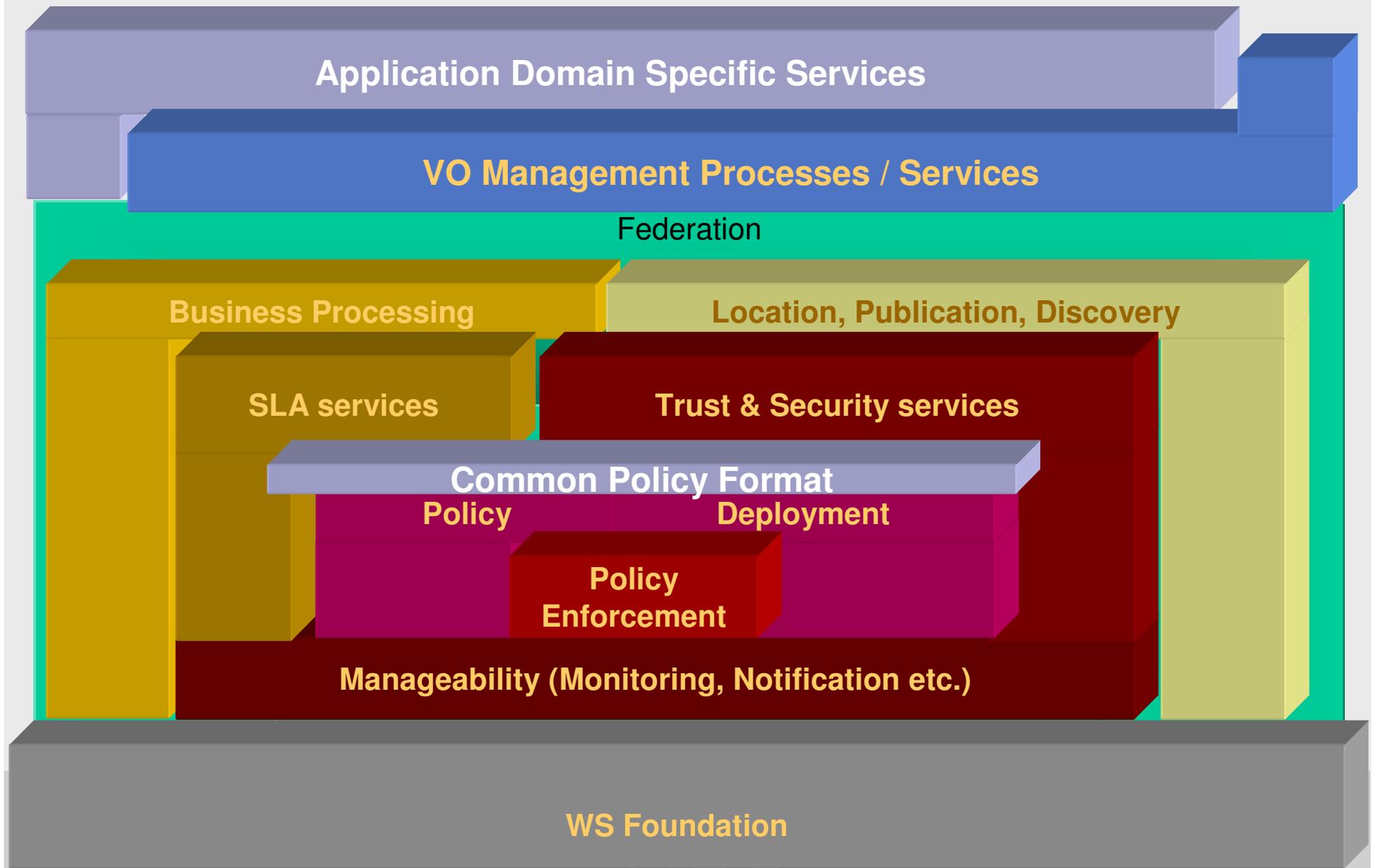


- Europeiskt projekt – 6:e ramprogrammet
- Löptid 2004-2007
- Fras:
A Trust and Contract Management framework
enabling secure collaborative business processing
in on-demand created, self-managed, scalable, and highly
dynamic Virtual Organisations

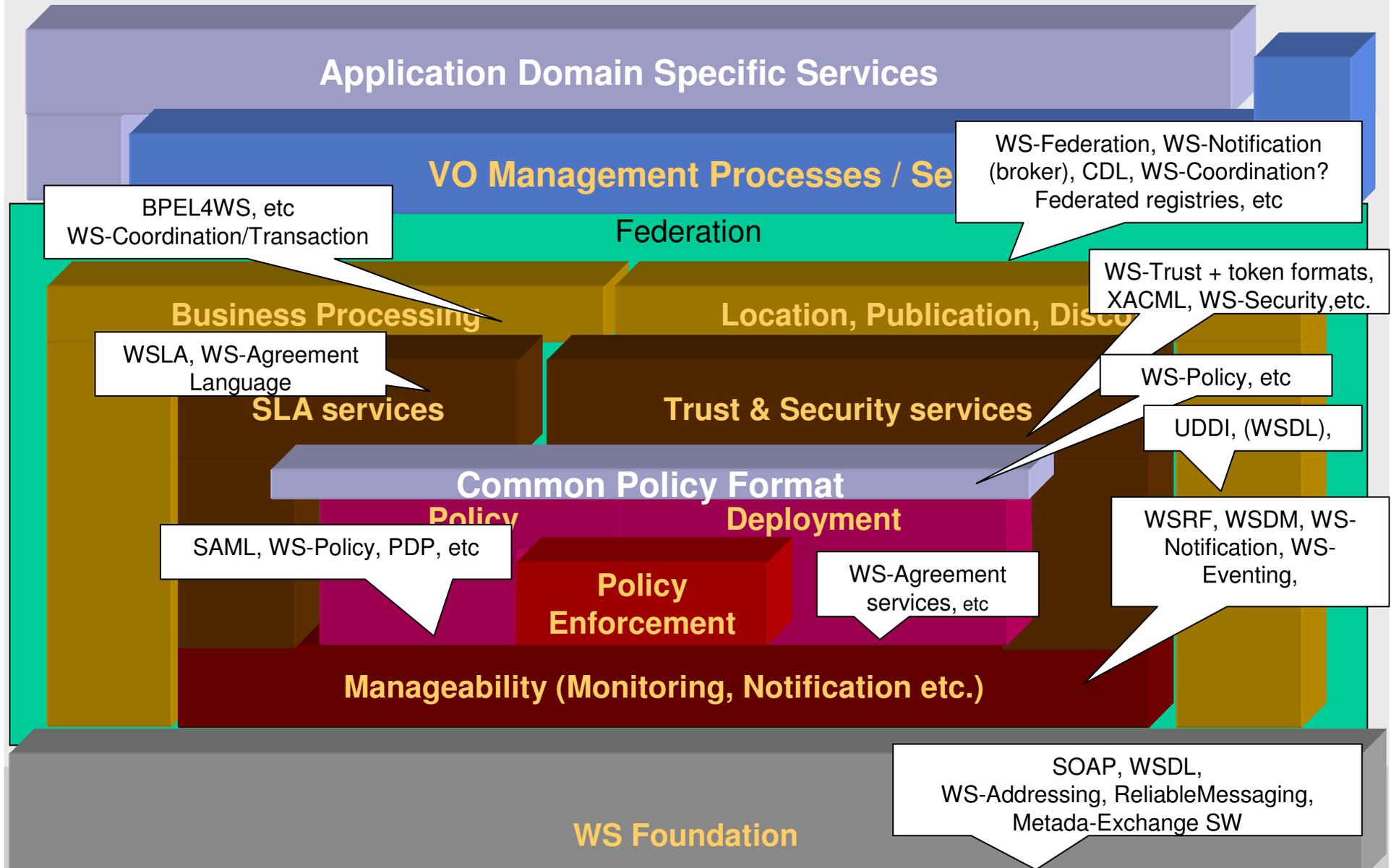
Arkitekturperspektiv: service provider



Arkitekturperspektiv: subsystem



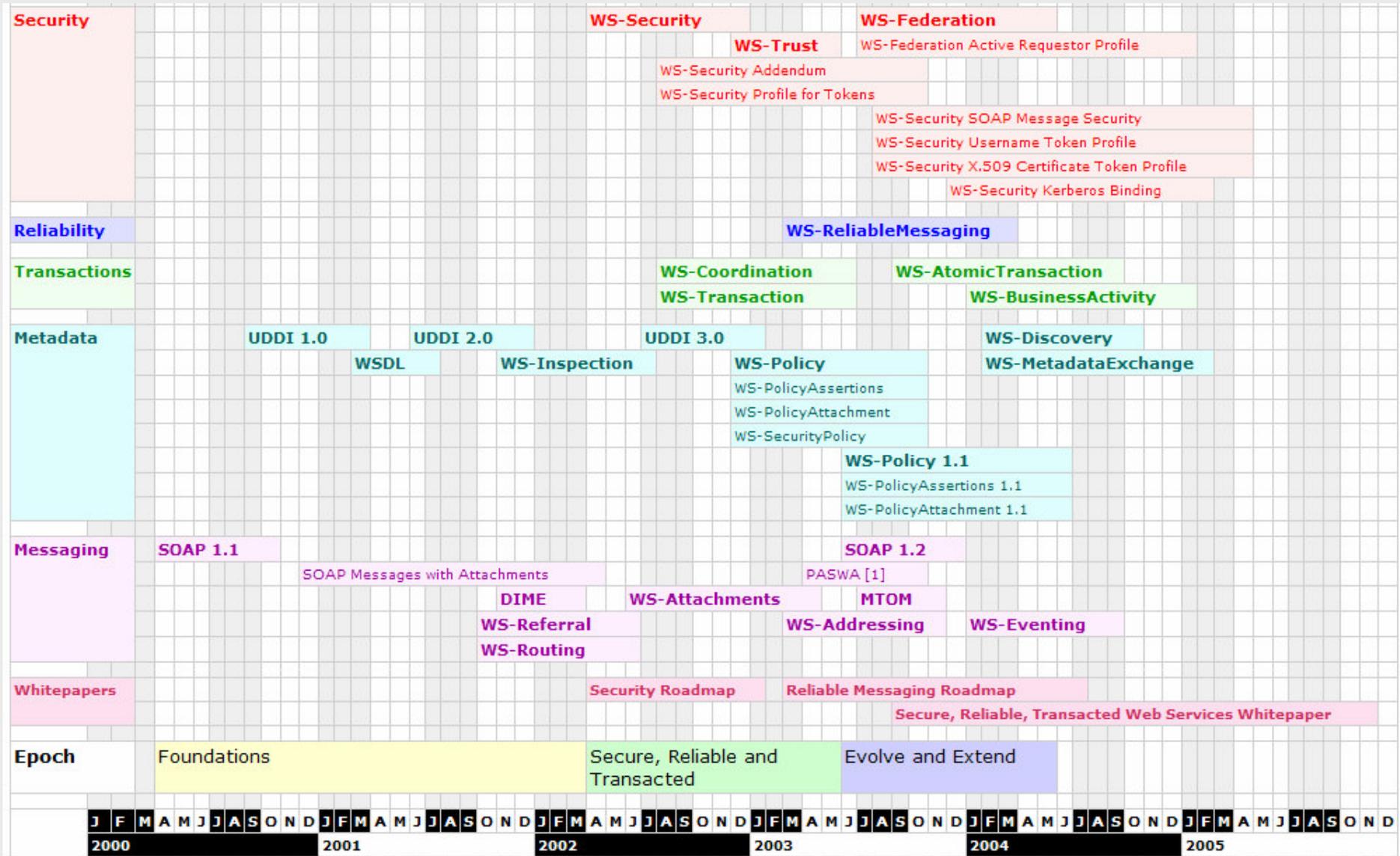
Arkitektur - specifika teknologier



Vilka teknologier finns?

SOAP 1.1 WS-I Basic Profile 1.0. SOAP 1.2 EbMS WSDL 1.1 WSDL 1.2 EbCPPA UDDI 3.0 UDDI 2.0 ebXML Registry Services AS2	XML Signature XML Encryption XKMS WS-CHOR WSCI 1.0 WSCL BPEL 1.0 BPEL 1.1 WSFL 1.0 ebBPSS WS-Security	SAML 1.1 SAML 1.0 WS-Trust 1.0 WS-Reliability 1.0 WS-ReliableMessaging XACML 1.0 WSCoordination WS-Transaction WSAAtomicTransaction WS-CAF WS-PolicyAssertions	WS-PolicyAttachment WS-Policy WS-Addressing WS-Federation 1.0 SPML ID-FF ID-WSF WSRP SOAP Conversation 1.0 WS-Callback WS-Acknowledgement	WS-MessageData OWL-S 0.9 OWL SOAPAttachments SOAP-MTOM WS-Attachments BEEP WS-SecureConversation 1.0 WS-SecurityPolicy 1.0
---	---	--	---	--

Tidslinje



Så hur välja vad?

Jag väljer självklart
det som är standard.

Det bästa med standarder
är att det finns så många att
välja mellan.

Standarders roll

Standarder: vad?

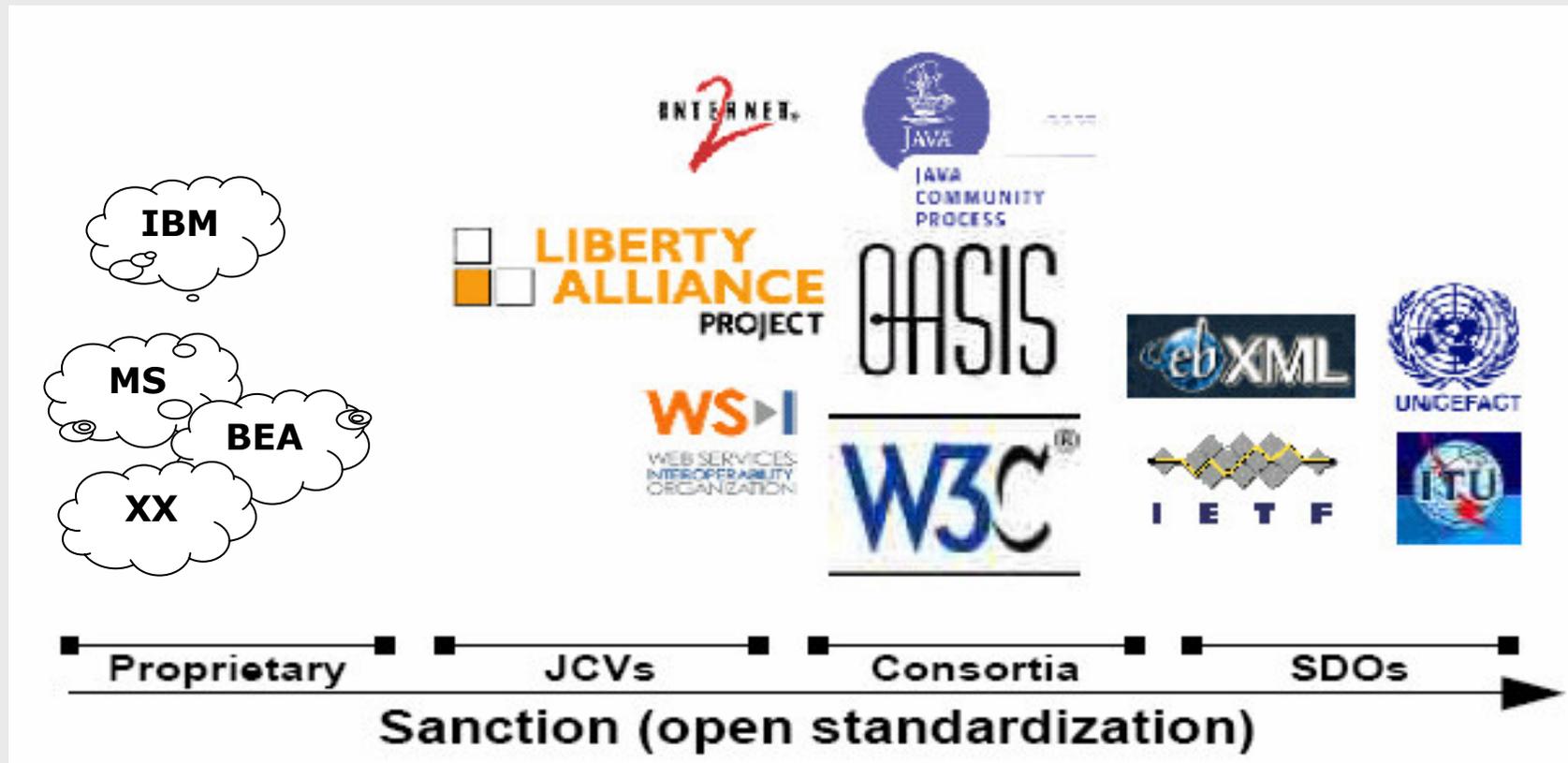
IT-standarder:

- Tillgängliga dokumenterade specifikationer

Typer av standarder:

- De jure
- De facto:
- Konsortiestandarder

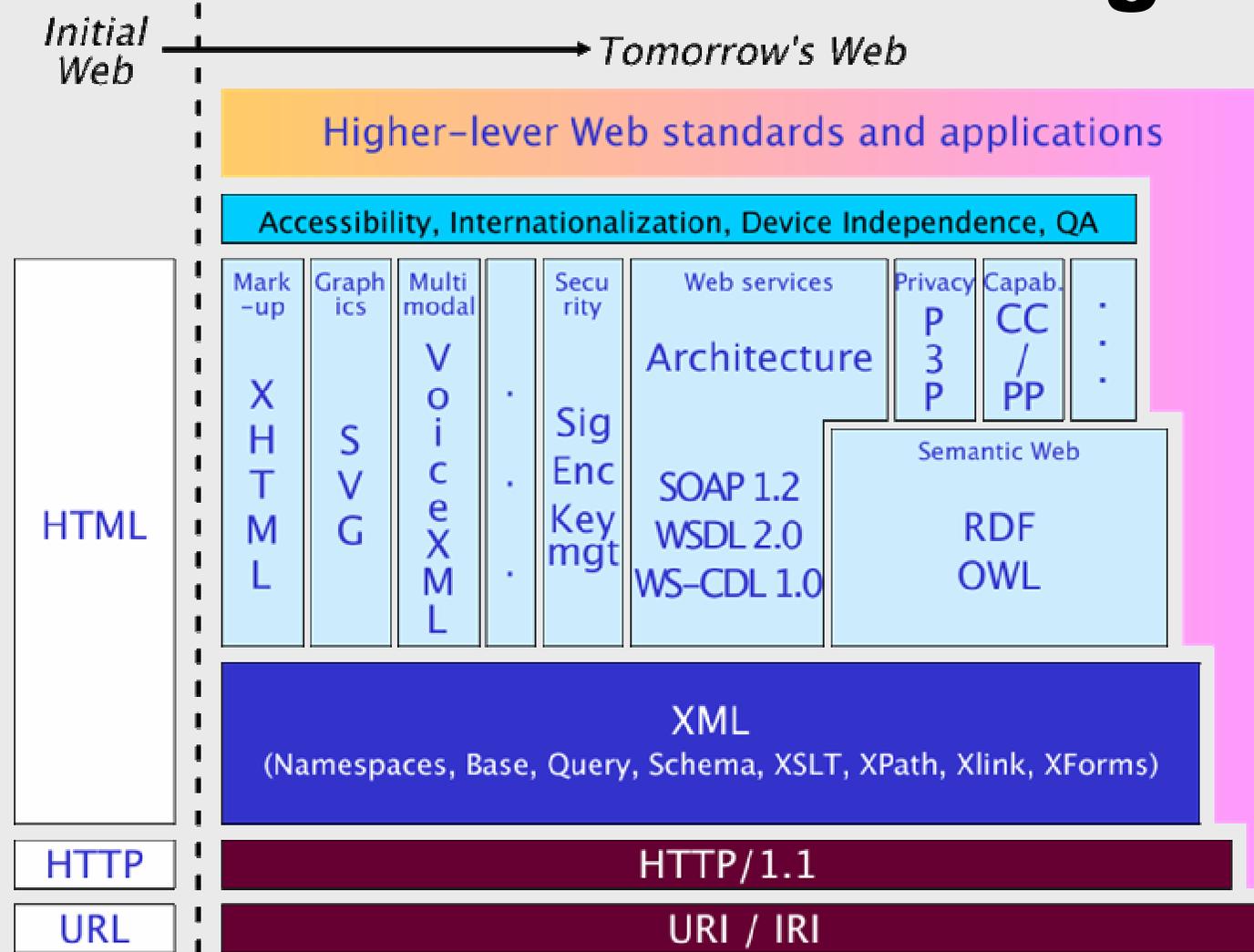
Aktörer



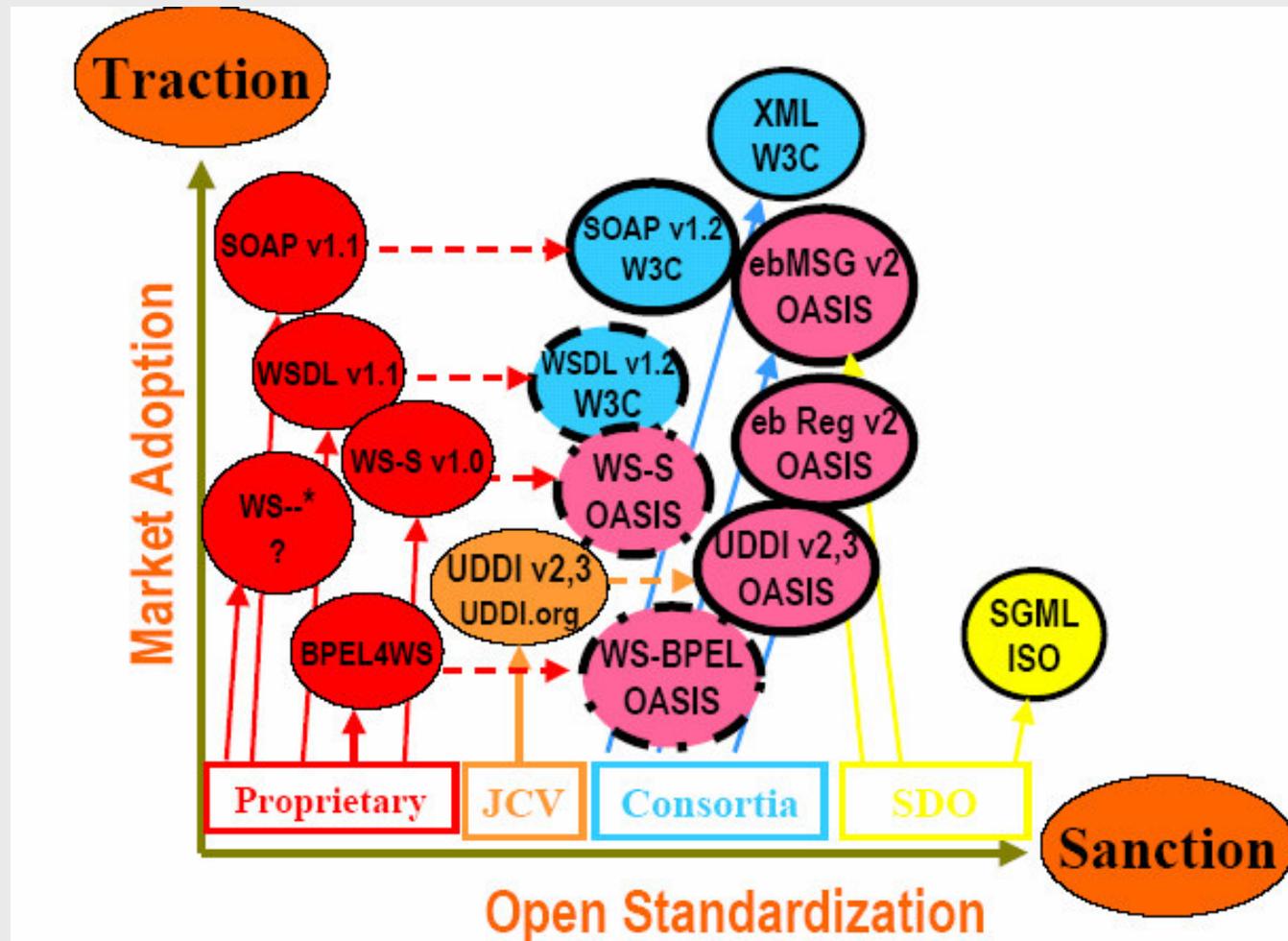
Webbstandardisering – W3C

-  World Wide Web Consortium (1994-)
- Industrikonsortium – specificera webbstandarder
- Cirka 400 medlemmar – industri, samhälle, akademi
 - Global täckning
- Tar fram standarder ("W3C Recommendations") i en konsensusbaserad process
 - HTML, HTTP, XML,

W3C:s webbt teknologier



Standards livscykel



Det bredare perspektivet

Teknologi respektive verksamhet

Affärsverksamhet - trender

- Märkbara förändringar:
 - Plattare organisationsstrukturer
 - Självstyrande enheter
 - Fokusering på kärnverksamhet
 - Outsourcing
 - Samverkan med andra organisationer
- Effekt – affärsprocesser distribueras:
 - Över egna autonoma enheter
 - In i andra organisationer (administrativa domäner)
- Utmaning:
 - Hur stödja och förvalta dessa distribuerade processer

Plattformsarkitektur resp verksamhetsarkitektur

- "Platform Architecture"
 - Betona teknologi
 - Bottom-up-synsätt
- "Enterprise Architecture"
 - Betona verksamhetens struktur och hur den stöds
 - Top-down-synsätt

Två observationer om Enterprise Architecture

Enterprise Architecture Trends In European Financial Services 2005:

- Architects must not explain success, but measure it.
- Architecture coherence remains a frequently neglected ingredient of success.

(Se mer i appendix)

Budskapet

En ny teknologisk värld

- Den gamla världen kommer att finnas kvar (lite i skymundan)
- Den nya världen innebär nya möjligheter och utmaningar
 - Vidgat arkitekturbegrepp – greppar över mer av verksamhetens struktur
 - Mycket mer heterogen uppsättning apparater – sömlöst interopererande
 - Egna affärsprocesser sker delvis "out-house"
 - Större dynamik i hantering av resurser
 - Mer sofistikerad hantering av säkerhet
- Kvalitativt ny typ av situation vi konfronteras med!

Katedral eller koloniområde?

- Arkitekturarbete har varit som katedralbygge
 - En omsorgsfullt utarbetad huvudplan som definierar de spelregler som allt måste följa.
- Arkitekturarbete blir mer som att vara en samarbetsvillig kolonilottsägare
 - Definiera flexibel regeluppsättning för det egna beteendet så att samfälligheten som helhet fungerar lyckosamt.
 - ... med de grannar man råkar ha för dagen
 - ... och med de varierande sätt varpå man vill utnyttja de egna resurserna

Frågor?

Appendix

Läget och trender i verksamhetsarkitektur

Zachman & MDA #1

The Zachman Framework

- A way of conceptualizing concerns that are involved in any information system architecture.
- Perspectives: ... technology model, system model, business model, ...
- Abstractions: ... data, functions, people, time, ...

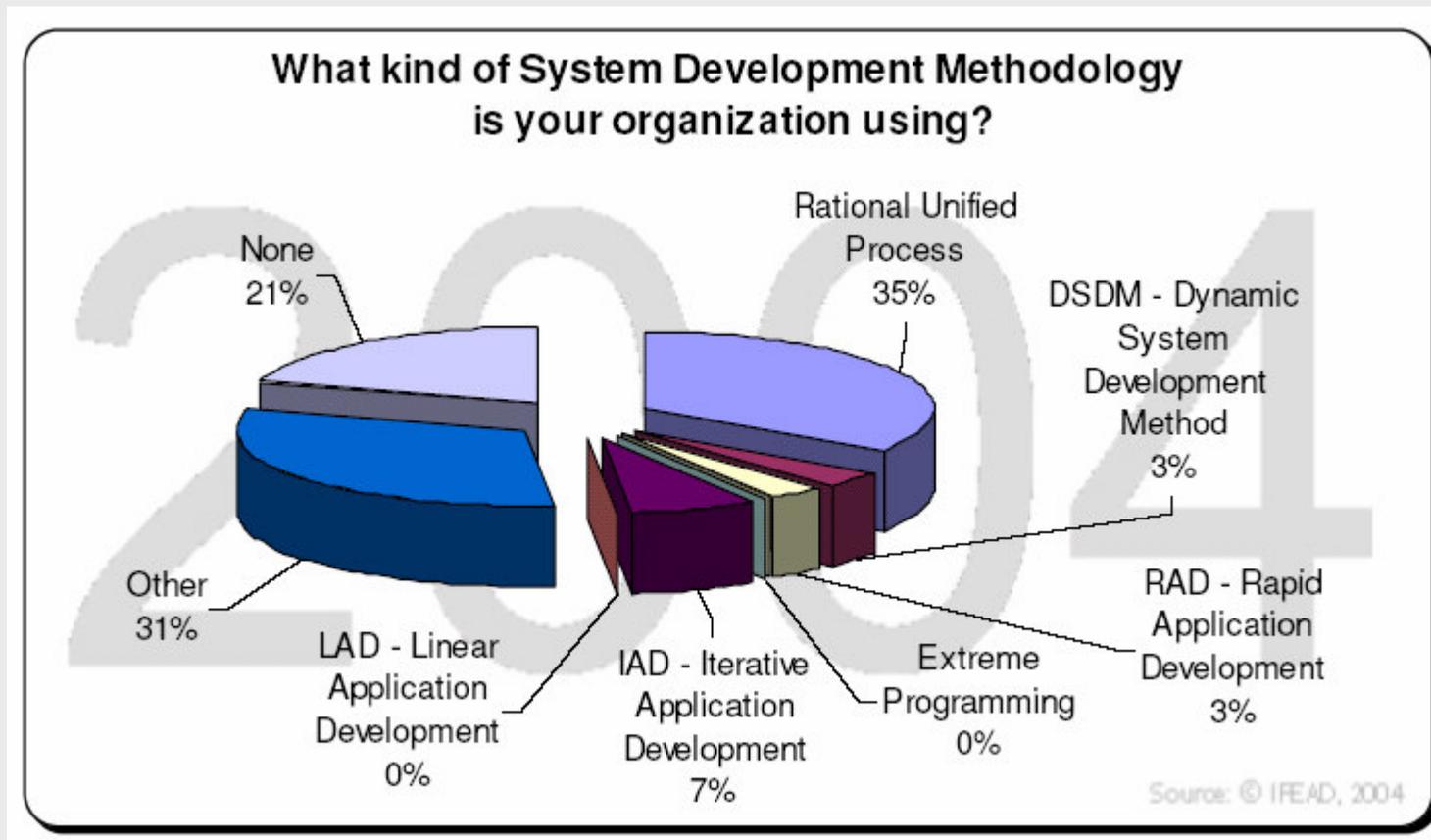
OMG Model Driven Architecture

- Provide a modeling capability that to describe a company's business and software assets.
- Common Warehouse Metamodel, UML Metamodel, Business Process Definition Metamodel, Business Semantics for Business Rules, ...

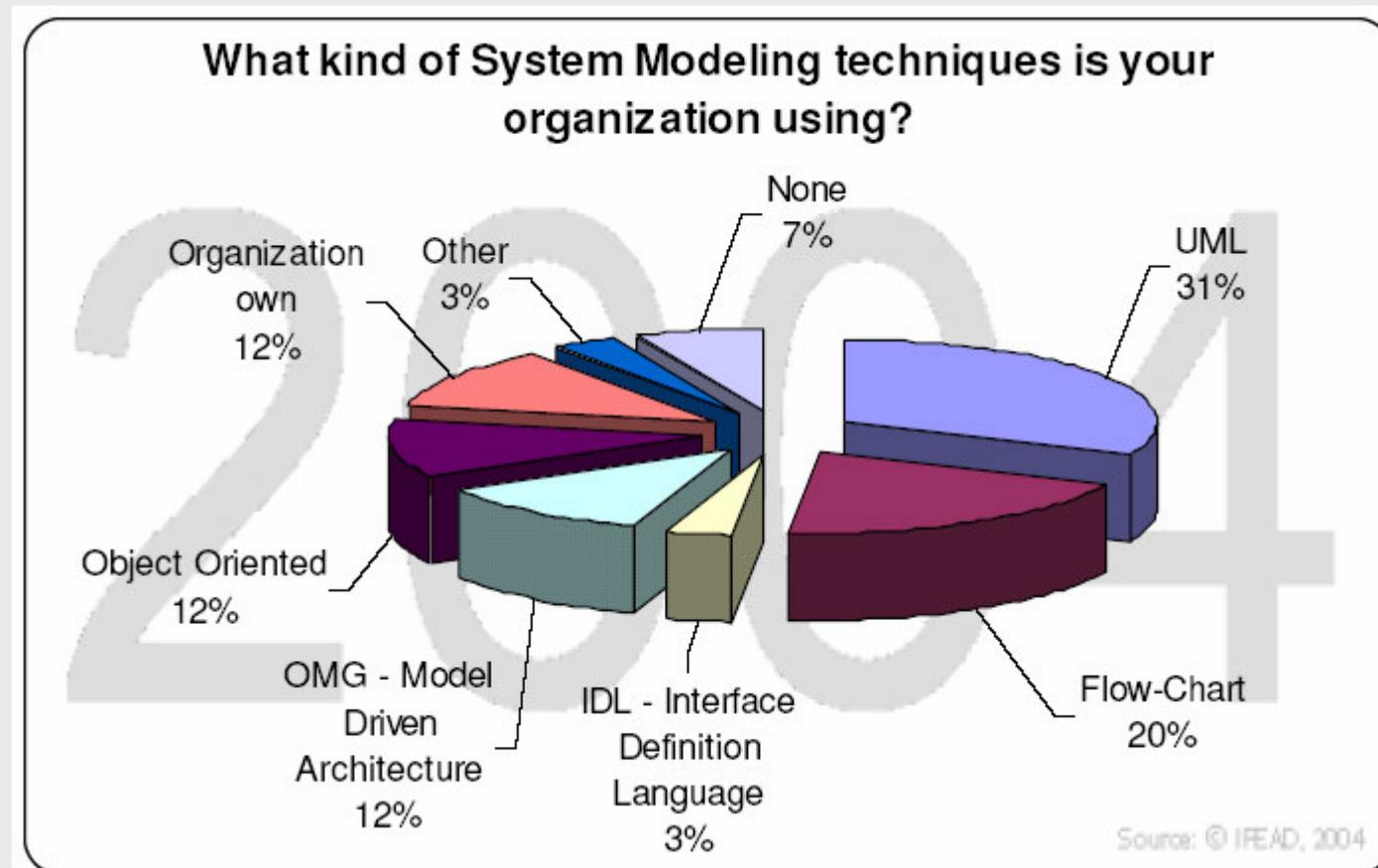
Zachman & MDA #2

		← Abstractions (Columns) →					
		DATA <i>What (Things)</i>	FUNCTION <i>How (Process)</i>	NETWORK <i>Where (Location)</i>	PEOPLE <i>Who (People)</i>	TIME <i>When (Time)</i>	MOTIVATION <i>Why (Motivation)</i>
Perspectives (Rows)	SCOPE (Contextual) <i>Planner</i>	List of things important to the business	List of processes the business performs	List of Locations in which the business operates	List of Organizations Important to the Business	List of Events Significant to the Business	List of Business Goals/Strategies
	BUSINESS MODEL (Conceptual) <i>Owner</i>	Semantic Model	Business Process Model	Business Logistics System	Work Flow Model	Master Schedule	Business Plan
	Computation-Independent Model (CIM)						
	SYSTEM MODEL (Logical) <i>Designer</i>	Logical Data Model	Application Architecture	Distributed System Architecture	Human Interface Architecture	Processing Structure	Business Rule Model
	Platform-Independent Model (PIM)						
TECHNOLOGY MODEL (Physical) <i>Builder</i>	Physical Data Model	System Design	Technology Architecture	Presentation Architecture	Control Structure	Rule Design	
Platform-Specific Model (PSM)							
DETAILED REPRESENTATIONS (Out-of-Context) <i>Sub-Contractor</i>	Data Definition	Program	Network Architecture	Security Architecture	Timing Definition	Rule Specification	
CODE							

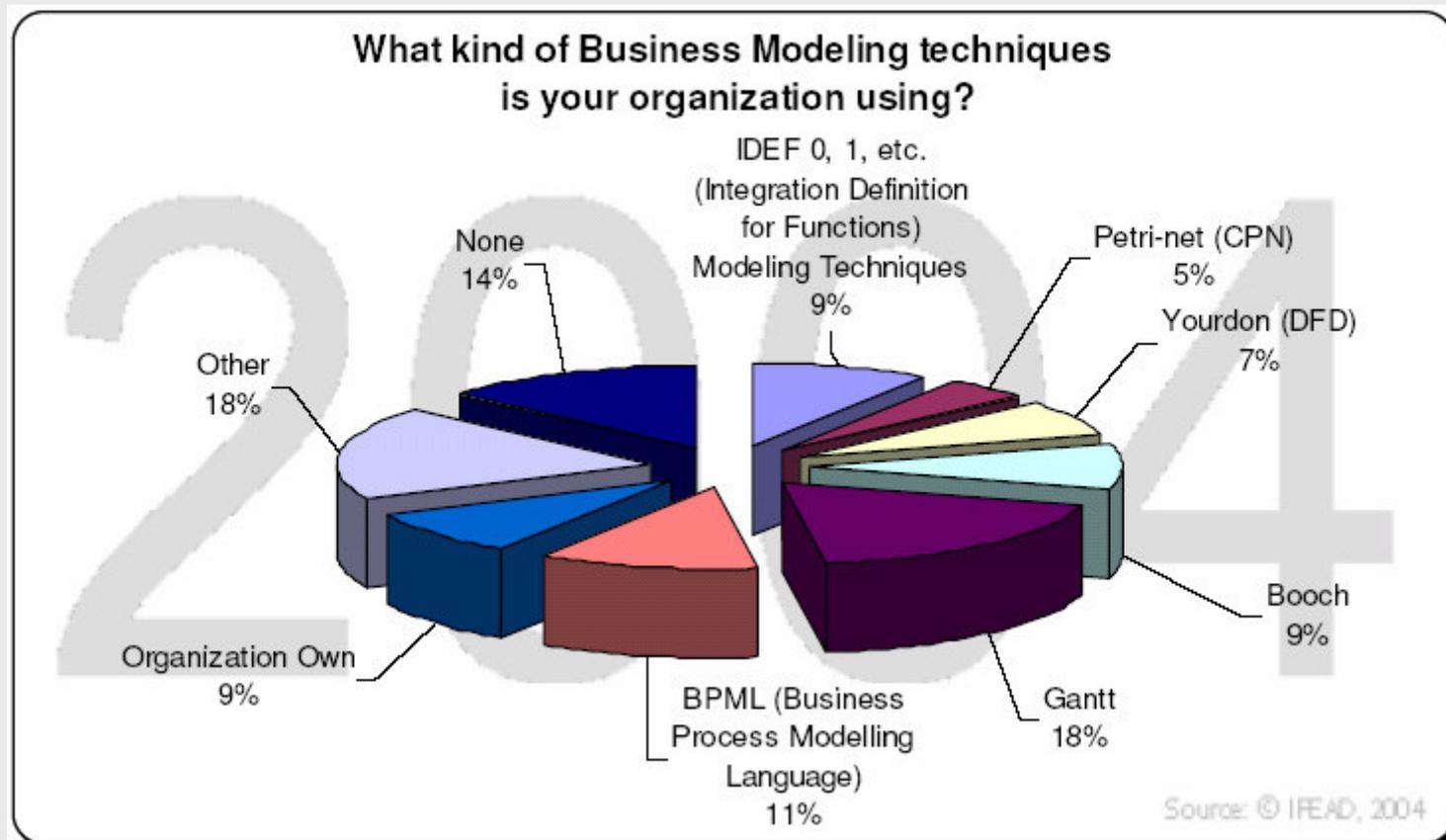
System development Methodology



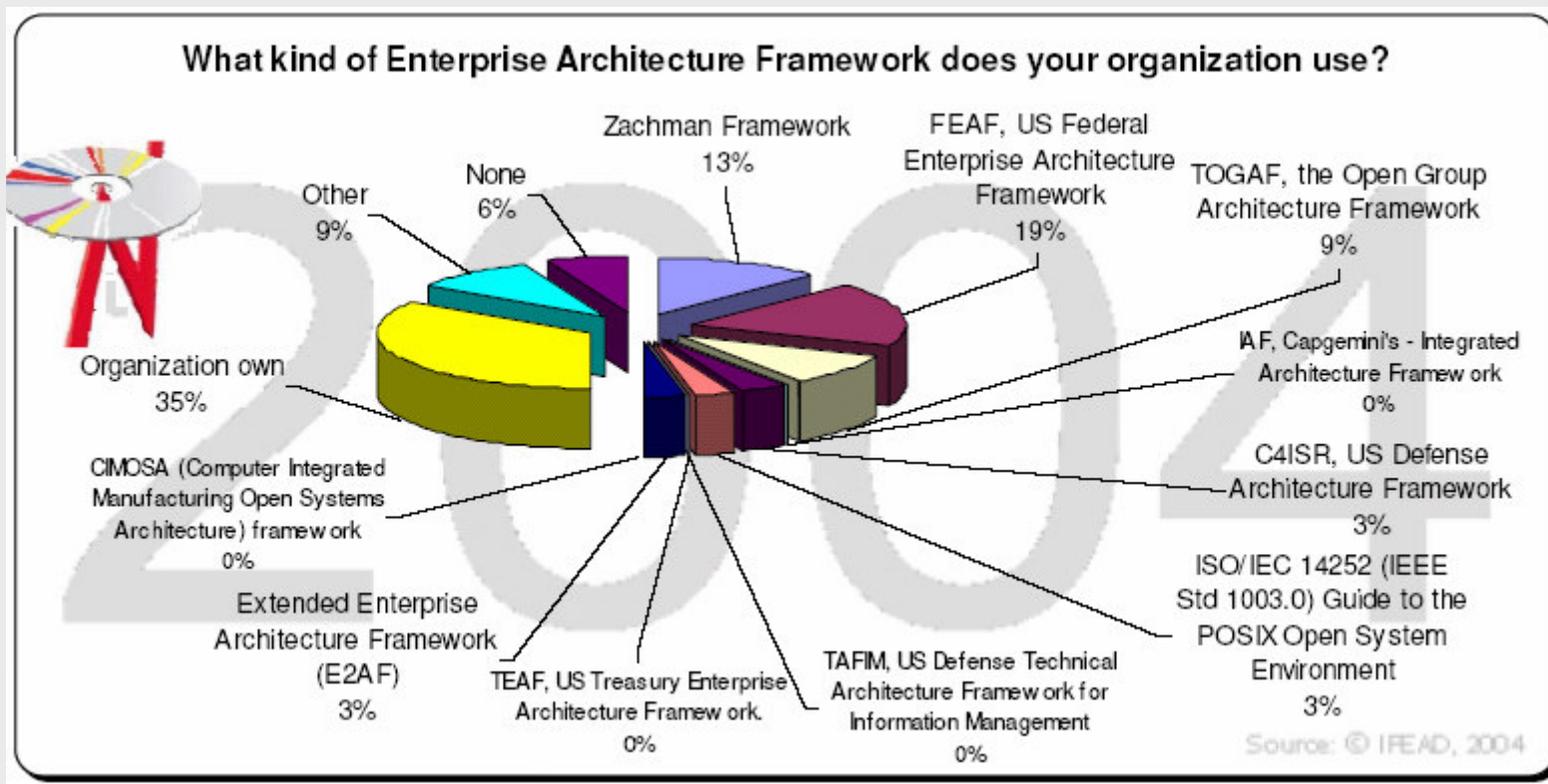
System Modelling Techniques



Business Modelling Techniques



Enterprise Architecture Frameworks



Trends - Financial Services (2005)

Some Key Drivers Continue To Change The Landscape

- The general economic environment will remain challenging for most.
- The battle between functional requirements and cost reduction will rage.
- The current state of the application landscape calls for application renewal.
- Outsourcing success will require enterprise architecture.

Trends - Financial Services (2005)

Enterprise Architecture Trends In European Financial Services

- EA will be more successful when its scope is broadly defined.
- The organization of EA efforts will remain crucial for overall success.
- The "ivory tower" effect will still reduce EA effectiveness.
- In case of conflict, applications will win and EA frameworks will lose.
- There is no such thing as the architecture budget anymore.
- Top management will provide high-level EA guidance.
- Architects must not explain success, but measure it.
- Architecture coherence remains a frequently neglected ingredient of success.
- EA will enjoy increasing importance and management goodwill.

Architectural trends - Global2000 #1

1. Value of Integrated Architecture: By 2007, 50% of Global 2000 enterprises will move beyond a pure technology architecture focus to include enterprise business architecture, enterprise information architecture, and enterprise solution architecture.
3. Service-Oriented Architecture: By 2005, a focus on service-oriented architectures (SOAs) will dramatically increase, though implementations will be achieved in only 10% of Global 2000 organizations. By 2007, 40% of Global 2000 organizations will have deployed SOAs to improve the interoperability of technical, business process, and information services.

Architectural trends - Global2000 #2

4. IT and Business Collaboration: Enterprise architecture (EA) success will be determined by the extent to which corporate and line-of-business managers comprehend, support, and enforce the architecture. By 2006, 10% of EA core teams will move out from under the IT organization's management structure, with direct reporting relationships to either corporate strategy or corporate change management functions. By 2008, 40% of enterprise architects will have primary expertise in business strategy or process engineering.
5. Infrastructure and Architecture: Through 2008, infrastructure asset reuse will continue to be the joint responsibility of enterprise architecture and infrastructure development groups.

Länkar: trender, ...

- "Trends in Enterprise Architecture - How are Organizations Progressing", IFEAD: Report of the Second Measurement, November 2004
 - <http://www.enterprise-architecture.info/Images/EA%20Survey/EA%20Survey%202004%20IFEAD.PDF>
- Jost Hoppermann: "Trends 2005: Enterprise Architecture In European Financial Services", October 29, 2004
 - http://www.analystcentre.com/pdfs/Trends2005_EnterpriseArchitecture_in_European_FinancialServices.pdf
- D.S. Frankel et al.: "The Zachman Framework and the OMG's Model Driven Architecture", September 2003
 - <http://www.omg.org/bp-corner/bp-files/MDA-Zachman-Framework.pdf>
- META Group Research: "Enterprise Planning & Architecture Strategies 2004/05", 2004
 - <http://www.metagroup.com/us/displayArticle.do?fileName=trend2056>

SLUT