



Stichting NIOC

Stichting NIOC en de NIOC kennisbank

Stichting NIOC (www.nioc.nl) stelt zich conform zijn statuten tot doel: het realiseren van congressen over informatica onderwijs en voorts al hetgeen met een en ander rechtstreeks of zijdelings verband houdt of daartoe bevorderlijk kan zijn, alles in de ruimste zin des woords.

De stichting NIOC neemt de archivering van de resultaten van de congressen voor zijn rekening. De website www.nioc.nl ontsluit onder "Eerdere congressen" de gearchiveerde websites van eerdere congressen. De vele afzonderlijke congresbijdragen zijn opgenomen in een kennisbank die via dezelfde website onder "NIOC kennisbank" ontsloten wordt.

Op dit moment bevat de NIOC kennisbank alle bijdragen, incl. die van het laatste congres (NIOC2025, gehouden op donderdag 27 maart 2025 jl. en georganiseerd door Hogeschool Windesheim). Bij elkaar zo'n 1500 bijdragen!

We roepen je op, na het lezen van het document dat door jou is gedownload, de auteur(s) feedback te geven. Dit kan door je te registreren als gebruiker van de NIOC kennisbank. Na registratie krijg je bericht hoe in te loggen op de NIOC kennisbank.

Het eerstvolgende NIOC vindt plaats op 18 maart 2027 in Arnhem en wordt georganiseerd door HAN University of Applied Sciences.

Reacties over de NIOC kennisbank en de inhoud daarvan kun je richten aan de beheerder:

R. Smedinga kennisbank@nioc.nl.

Vermeld bij reacties jouw naam en telefoonnummer voor nader contact.



De dynamiek van Middleware (in het HBO onderwijs)

*Before I came here, I was confused about
this subject. Having listened to your lecture,
I'm still confused, but on a higher level*

-- Enrico Fermi





Agenda

- Inleiding
- Ontstaansgeschiedenis
- Middleware in Informatica curriculum
- Ontwikkelingen binnen het vakgebied
- Object Oriented Middleware (OOM)
- IoC en AOP
- Message Oriented Middleware (MOM)
- Verwachtingen voor de toekomst





Wie ben ik



Jan Meuleman

j.meuleman@saxion.nl

Docent informatica van de opleiding Informatica
(voorheen HIO Enschede) van de academie
CII van Saxion Hogescholen

CII = Communicatie, Informatietechnologie &
Informatiemanagement





Ontstaansgeschiedenis (1)

- (Unix) socket systemcall (BSD) – 1980
- Remote Procedure Call (RPC),
Sun RPC → Network File System (NFS), *the Network is the Computer* – 1984
- Gedistribueerde Operating Systemen:
Amoeba, Mach, Chorus, Plan 9 ... – 1990

In HIO opleiding: 4^{de} jaars vak
Gedistribueerde Systemen

Ontstaansgeschiedenis (2)



- World Wide Web (WWW), web servers, CGI scripts, web browsers – 1994
- Java, Applets, Javascript – 1995
- Shift van puur client-server applicatie naar multi-tier applicatie – sinds 1996
- Teloorgang van 100% gedistribueerde operating systemen – sinds 1996
- Java RMI, CORBA

In HIO opleiding: 4^{de} jaars vak ***Gedistribueerd Programmeren***



Wat is Middleware

Er is geen probleem dat niet kan worden opgelost door het toevoegen van een extra indirectielaag

-- oud adagium in computer science

Middleware omvat de systeemsoftware die de informatie-uitwisseling regelt tussen de cliënt-software en de software die de bedrijfsgegevens beheert. Vaak gaat het om *gedistribueerde systemen* en meerdere platformen.

Middleware in Informatica curriculum



Sinds 2003 specialisatiethema's met een duur van een halfjaar (semester):

- Major thema's (een ervan verplicht)
 - Realtime Embedded Systemen (RTES)
 - Gaming en Virtual Reality (GVR)
 - Middleware (MW)
- Minor thema's (geen verplichting)
 - Management Informatie Systemen (MIS)
 - Security (SEC)
 - Advanced Algorithms (AA)





Middleware thema

Project van 24 studiepunten met daarin:

- Inleidende taken
 - Remote Services (Java RMI, CORBA, Webservices) (3)
 - J2EE/.NET (3)
 - Load Balancing (3)
- Projectiteraties
 - Iteratie 1 (3)
 - Iteratie 2 (5)
 - Iteratie 3 (7)

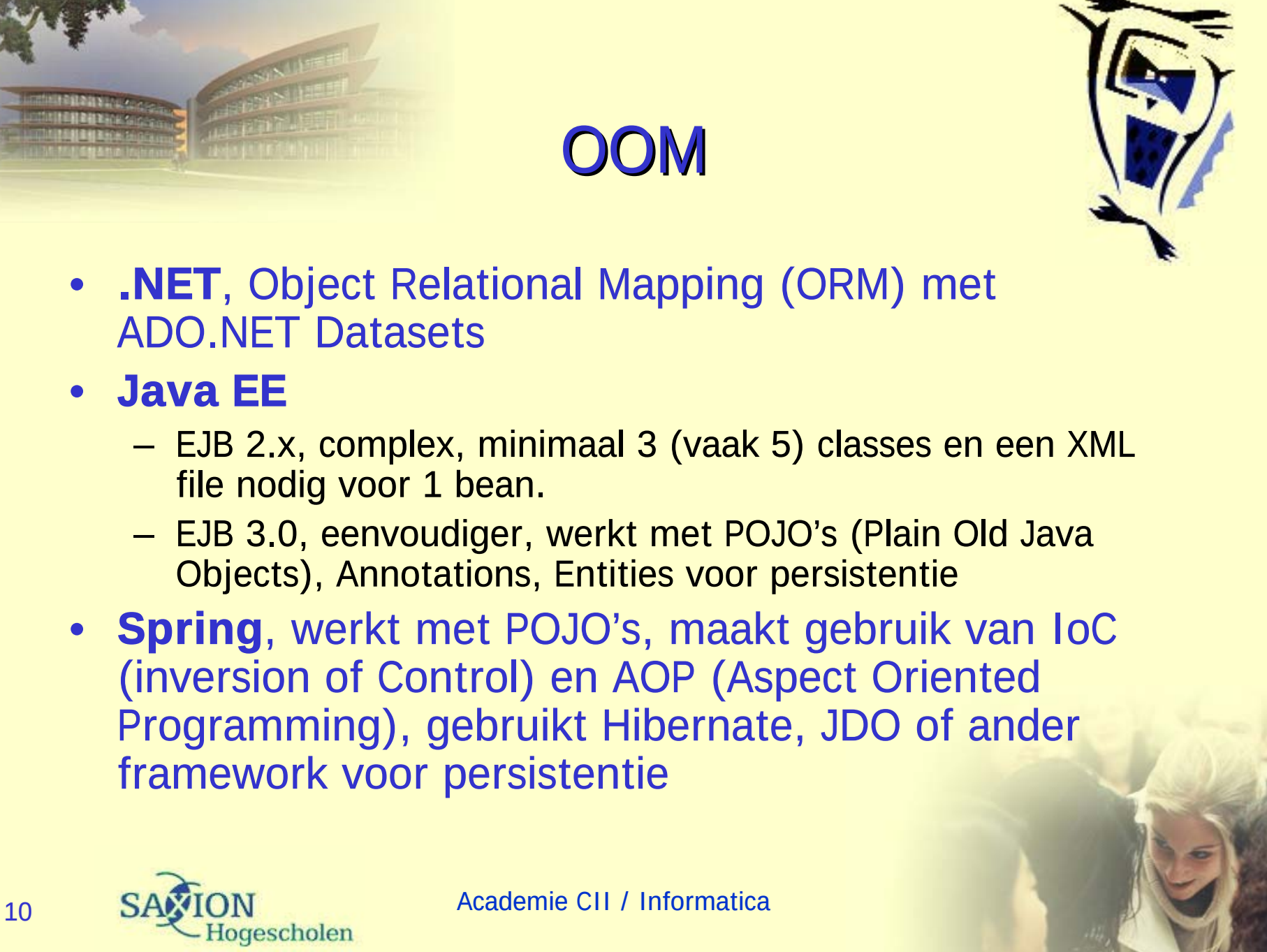
Daarnaast 6 studiepunten voor keuzevakken

Ontwikkelingen binnen het vakgebied



- Minder belangstelling voor CORBA; te complex; concepten, services opgenomen in J2EE (Java EE)
- Toename SOA
- (vaak open source) Lightweight frameworks als Spring, Hibernate
- Toename Message Oriented Middleware (MOM) t.o.v. Object Oriented Middleware (OOM)





OOM

- **.NET**, Object Relational Mapping (ORM) met ADO.NET Datasets
- **Java EE**
 - EJB 2.x, complex, minimaal 3 (vaak 5) classes en een XML file nodig voor 1 bean.
 - EJB 3.0, eenvoudiger, werkt met POJO's (Plain Old Java Objects), Annotations, Entities voor persistentie
- **Spring**, werkt met POJO's, maakt gebruik van IoC (inversion of Control) en AOP (Aspect Oriented Programming), gebruikt Hibernate, JDO of ander framework voor persistentie



AOP Intermezzo

Every time I learn something new, it pushes some old stuff out of my brain

-- Homer Simpson

AOP = Implementatie van “crosscutting logic”
-- logica die op verschillende plaatsen in de applicatie van toepassing is – op een plaats en het automatisch op verschillende plaatsen in de applicatie laten toepassen.

Voorbeelddomeinen: Logging, security, transacties

AOP Concepten



- **Joinpoint:** Punt in de applicatie waar extra logica met AOP kan worden toegevoegd.
- **Advice:** Code, uitgevoerd bij het joinpoint
- **Pointcut:** Verzameling van joinpoints
- **Aspect:** Combinatie van advice en pointcut
- **Weaving:** Toevoegen aspect in applicatie code
- **Target** (advised object): Object waarvan executie is gewijzigd door een AOP proces.
- **Introduction:** Proces waarmee de structuur van een object kan worden gewijzigd m.b.v extra methoden en velden.



Hello World in AOP

Laat een class die “World” afdrukt, met AOP
“Hello World !” afdrukken. Gebruik een
around advice

```
public class MessageWriter {  
    public void writemessage() {  
  
        System.out.print("World");  
    }  
}
```

Around Advice

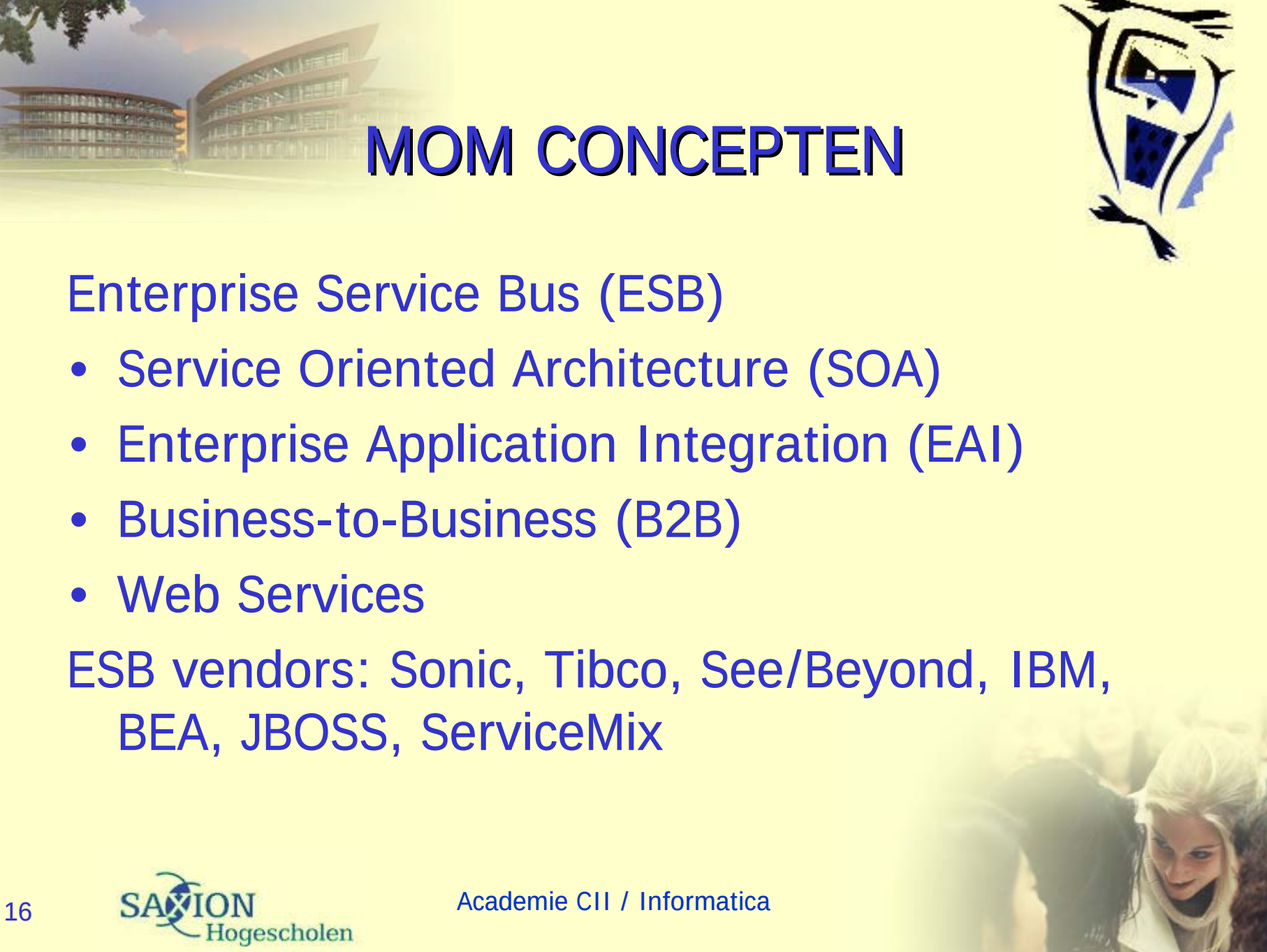


```
public class MessageDecorator implements
    MethodInvocationInterceptor {
    public Object invoke(MethodInvocation
        invocation) throws Throwable {
        System.out.print("Hello ");
        Object retVal =
            invocation.proceed();
        System.out.println("!");
        return retVal;
    }
}
```

Weaving



```
public class HelloWorldAOPExample {  
    public static void main(String[] args) {  
        MessageWriter target = new  
                                MessageWriter();  
        ProxyFactory pf = new ProxyFactory();  
        pf.addAdvice(new MessageDecorator());  
        pf.setTarget(target);  
        MessageWriter proxy = (MessageWriter)  
                                pf.getProxy();  
        proxy.writeMessage();  
    }  
}
```



MOM CONCEPTEN

Enterprise Service Bus (ESB)

- Service Oriented Architecture (SOA)
- Enterprise Application Integration (EAI)
- Business-to-Business (B2B)
- Web Services

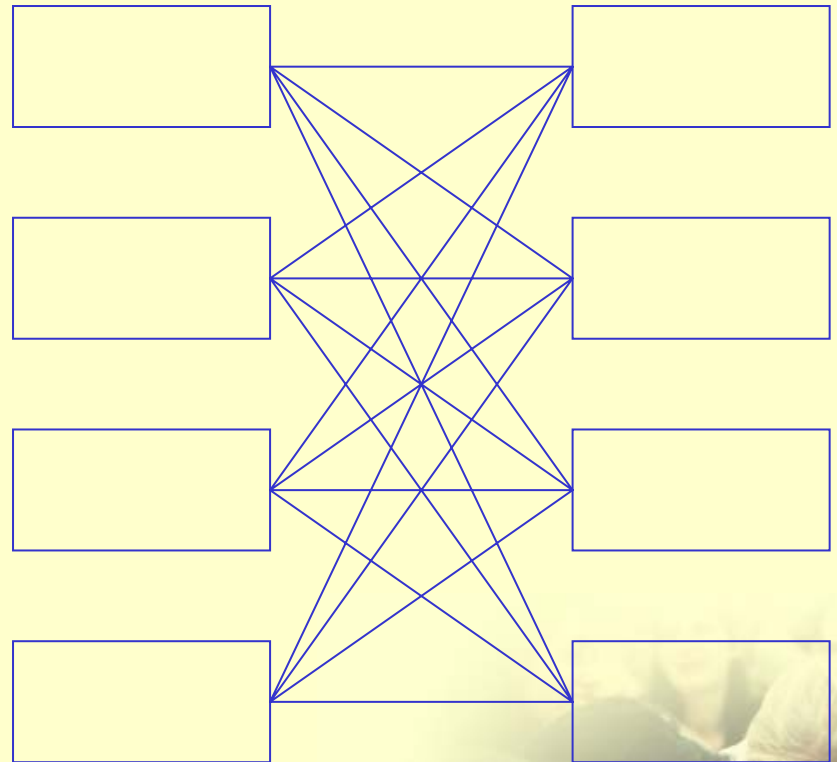
ESB vendors: Sonic, Tibco, See/Beyond, IBM, BEA, JBOSS, ServiceMix

Integratie zonder ESB



Systeem gedreven integratie
geeft systeem-specifieke
oplossingen, gebruikmakend
van een verscheidenheid
aan technologieën

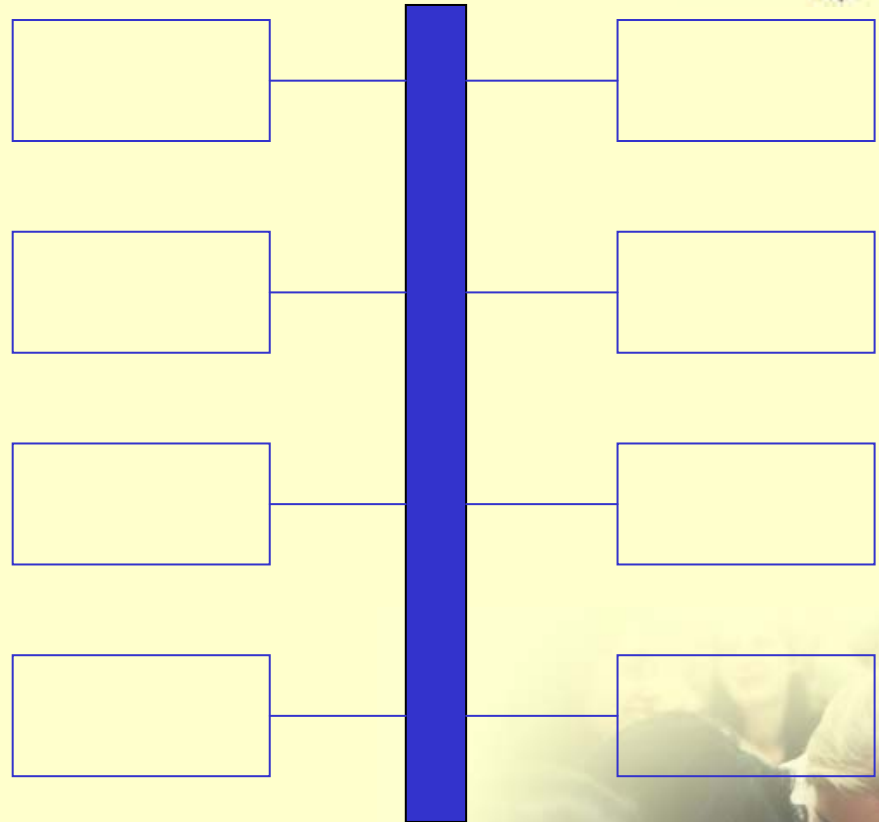
Voor elk systeem wordt een
oplossing gebouwd



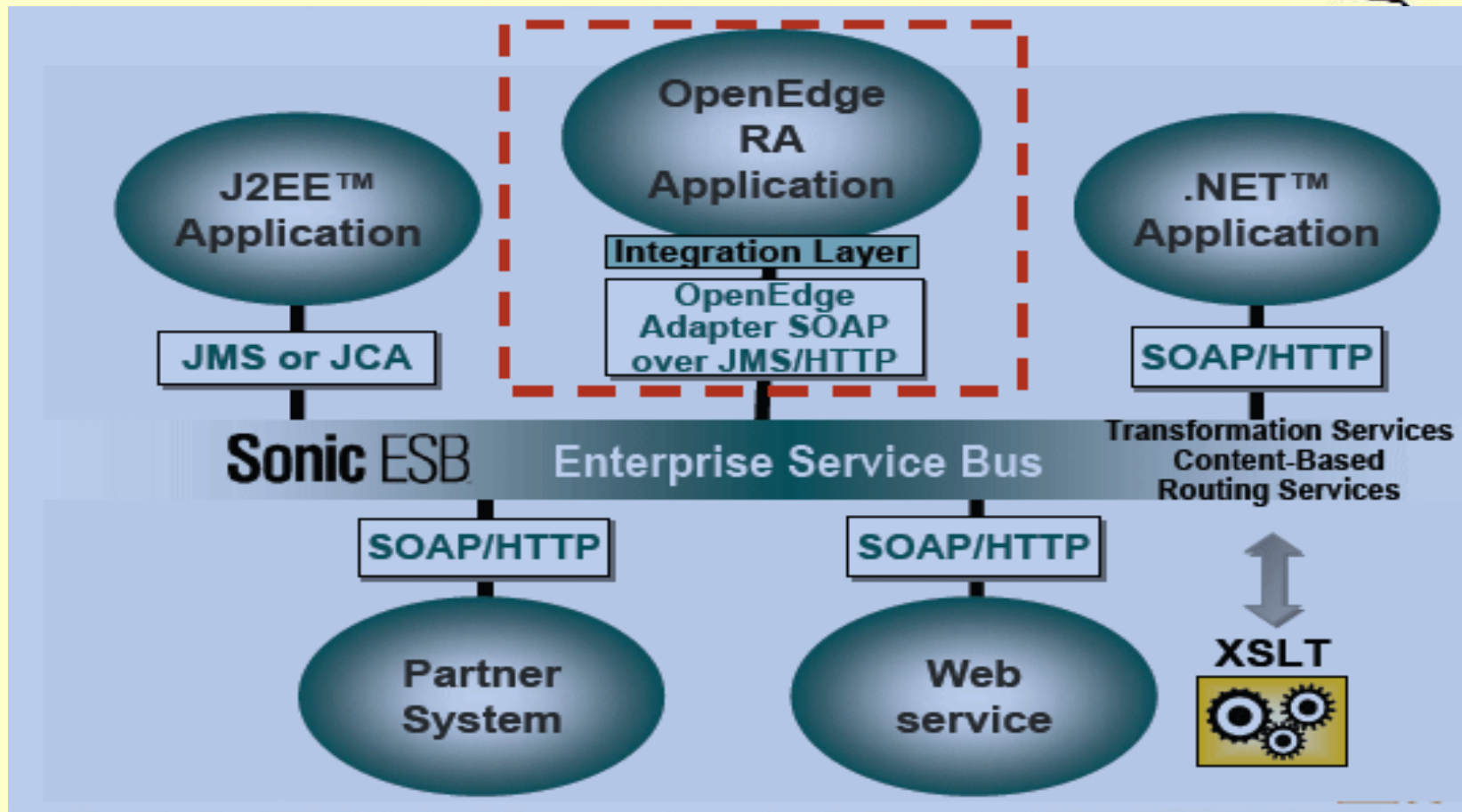
Integratie met ESB



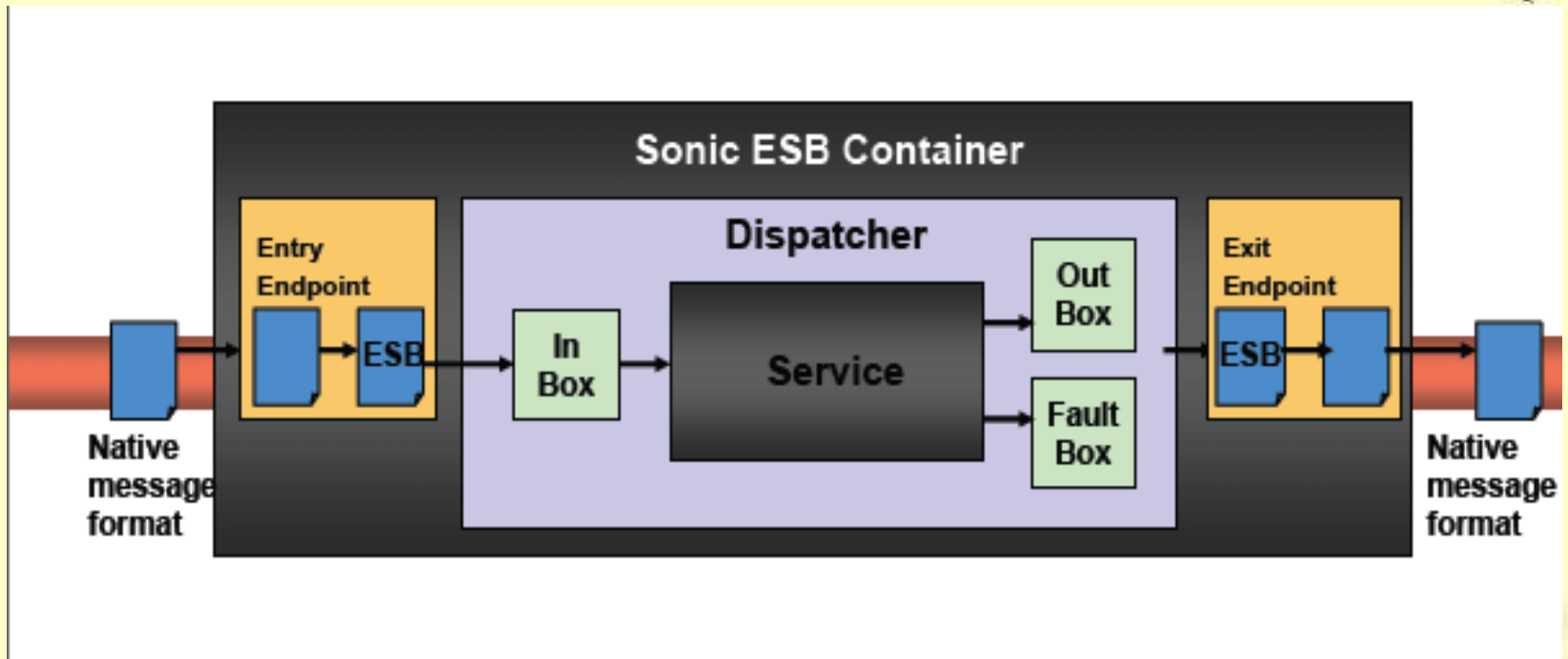
Enterprise gedreven
integratie resulteert
in een enterprise
oplossing, gebruik-
makend van een
standaard set van
technologieën.



ESB



ESB Container



Ontwikkelingen in onderwijs



Samenwerkingsverband met Global Middleware
Consultancy (**GloMidCo**) te Haarlem
(www.glomidco.com)



en Progress Software (www.progress.com)



Verwachtingen voor de toekomst



- Nog meer “loosely coupling” van componenten → toename MOM
- Toename declaratief programmeren
- Overheveling taken van programmeur naar framework (zie EJB2.1 versus EJB3.0)
- Samenwerking tussen open source gemeenschap en commerciële partijen, zelfs tussen Java community en Microsoft (NHibernate, Spring.NET)