



# 基于消息的SOA企业解决方案

## 第三章 企业服务总线ESB简介

# 本章内容

1 ESB产生的背景

---

2 ESB的定义

---

3 ESB与SOA的关系

---

4 ESB的功能模型

---

5 ESB的结构及应用模式

---

6 ESB常用技术与规范

---

7 ESB的应用

---

# 本章内容

1

ESB产生的背景

2

ESB的定义

3

ESB与SOA的关系

4

ESB的功能模型

5

ESB的结构及应用模式

6

ESB常用技术与规范

7

ESB的应用

# ESB产生的背景

- 企业应用集成架构的发展过程

- 点对点架构

- 一个典型的网状结构，系统之间两两建立连接，N个系统就会有 $N(N-1)/2$ 个连接。

- Hub-Spoke（星型）架构

- 多个系统通过中心系统(相当于Hub)建立连接。

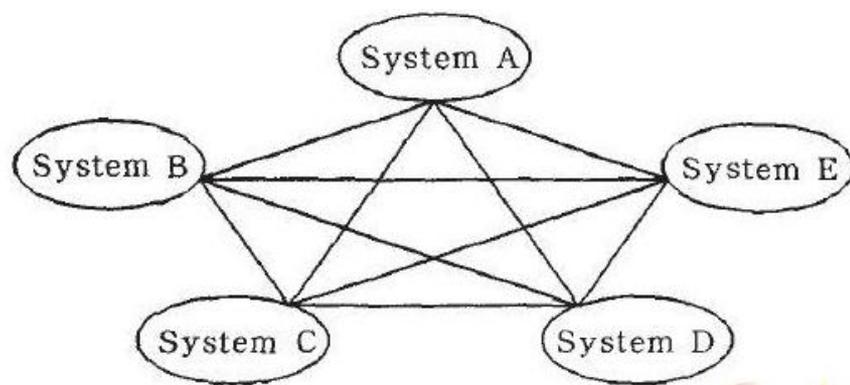
- 基于消息总线的架构

- 所有节点通过一个适配器连接到总线上，总线主要负责数据的传送、转换和路由。

- 基于SOA的架构

- ESB是SOA架构下实施企业应用集成的方式，它是为了支持SOA而设计的集成基础平台。

# 点对点架构



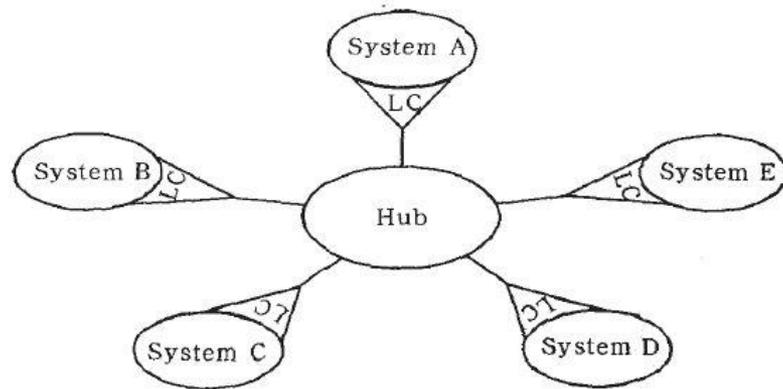
- 优点

- 技术简单，通常用RPC、FTP、IIOP或者批量接口的技术规范API来实现集成。

- 缺点

- 高耦合：架构中任意一个系统出了问题，会影响到与它相连接的所有系统。
- 易用性差：架构简单地实现系统两两连接，缺乏统一的监控和管理。
- 扩展性差：新系统必须与其他所有需要交互的系统进行点对点的开发，不易扩展。

# Hub-Spoke(星型)架构



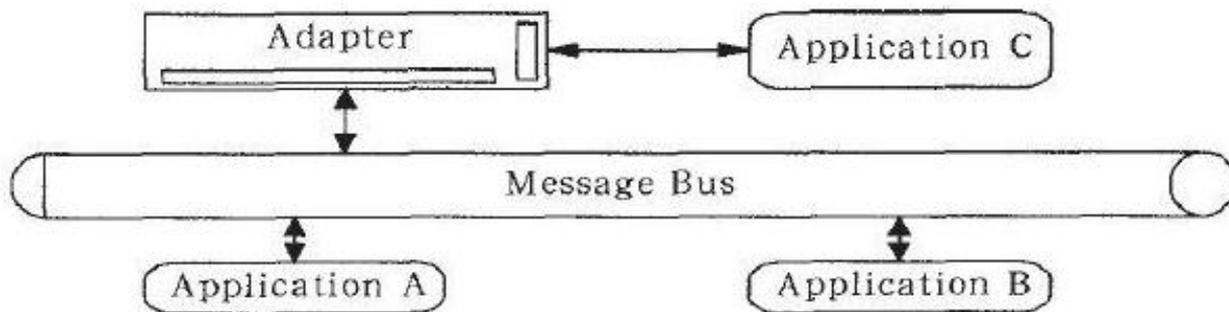
- 优点

- 实现了系统监控和管理，减少了被集成系统之间的连接数。
- 每个系统通过连接器与Hub连接，使得系统集成很少改变或不改变已有的系统。

- 缺点

- 单点故障和性能瓶颈：如果中央集线器出现问题，那么整个集成架构就不能工作。
- 技术不标准：中央集线器与系统的连接并没有统一的标准。

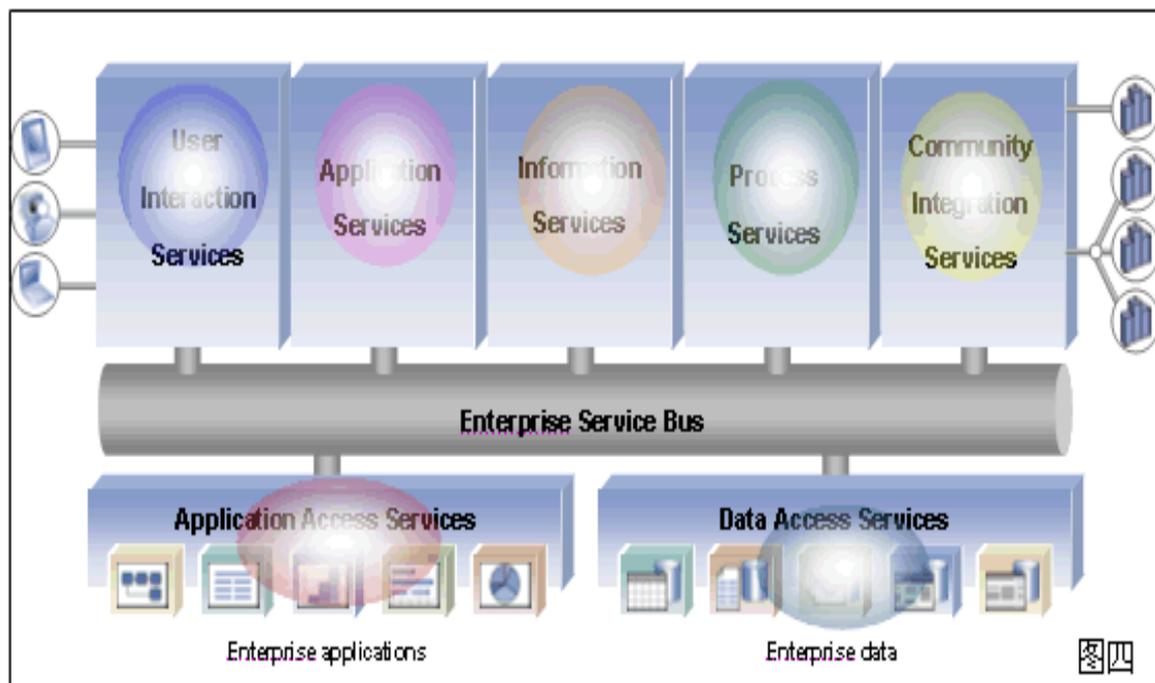
# 基于消息总线的架构



- 优点
  - 具备更好的性能和扩展性
- 缺点
  - 缺乏对业务流程的处理

# 基于SOA的架构

- 可以提供比传统中间件产品更为廉价的解决方案，同时可以更容易地消除不同应用之间的技术差异，实现不同服务之间的通信与整合。



# 本章内容

1 ESB产生的背景

2 ESB的定义

3 ESB与SOA的关系

4 ESB的功能模型

5 ESB的结构及应用模式

6 ESB常用技术与规范

7 ESB的应用

# ESB的定义

- ESB不是某一个产品，而是一种框架，设计模式。不同的提供商对ESB的理解也各有不同。
  - ESBs are essentially integration systems, not SOA systems. SOA is about tearing down application silos, but integration systems reinforce those silos. An ESB is especially good for bridging to legacy applications, and therefore it is a useful component in a services infrastructure” --Anne Thomas Manes , Research Director with Burton Group

# ESB的定义

- An Enterprise Service Bus is a distributed middleware system for integrating enterprise IT assets using a service-oriented approach. --Ron Ten-Hove, Sun Microsystems and JBI Spec Lead
- A Web-services-capable infrastructure that supports intelligently directed communication and mediated relationships among loosely coupled and decoupled business components. --Gartner

# ESB的定义

- An enterprise service bus is a pattern of middleware that unifies and connects services, applications and resources within a business. Put another way, it is the framework within which the capabilities of a business' applications are made available for reuse by other applications throughout the organization and beyond. The ESB is not a new software product — it's a new way of looking at how to integrate applications, coordinate resources and manipulate information ” —IBM
- 从IBM的立场来说，ESB不仅仅是一个概念，而是一种中间件模式；它不是某个产品，而是一种全新的集成应用，协调资源和操纵信息的框架。

# 本章内容

1 ESB产生的背景

2 ESB的定义

3 ESB与SOA的关系

4 ESB的功能模型

5 ESB的结构及应用模式

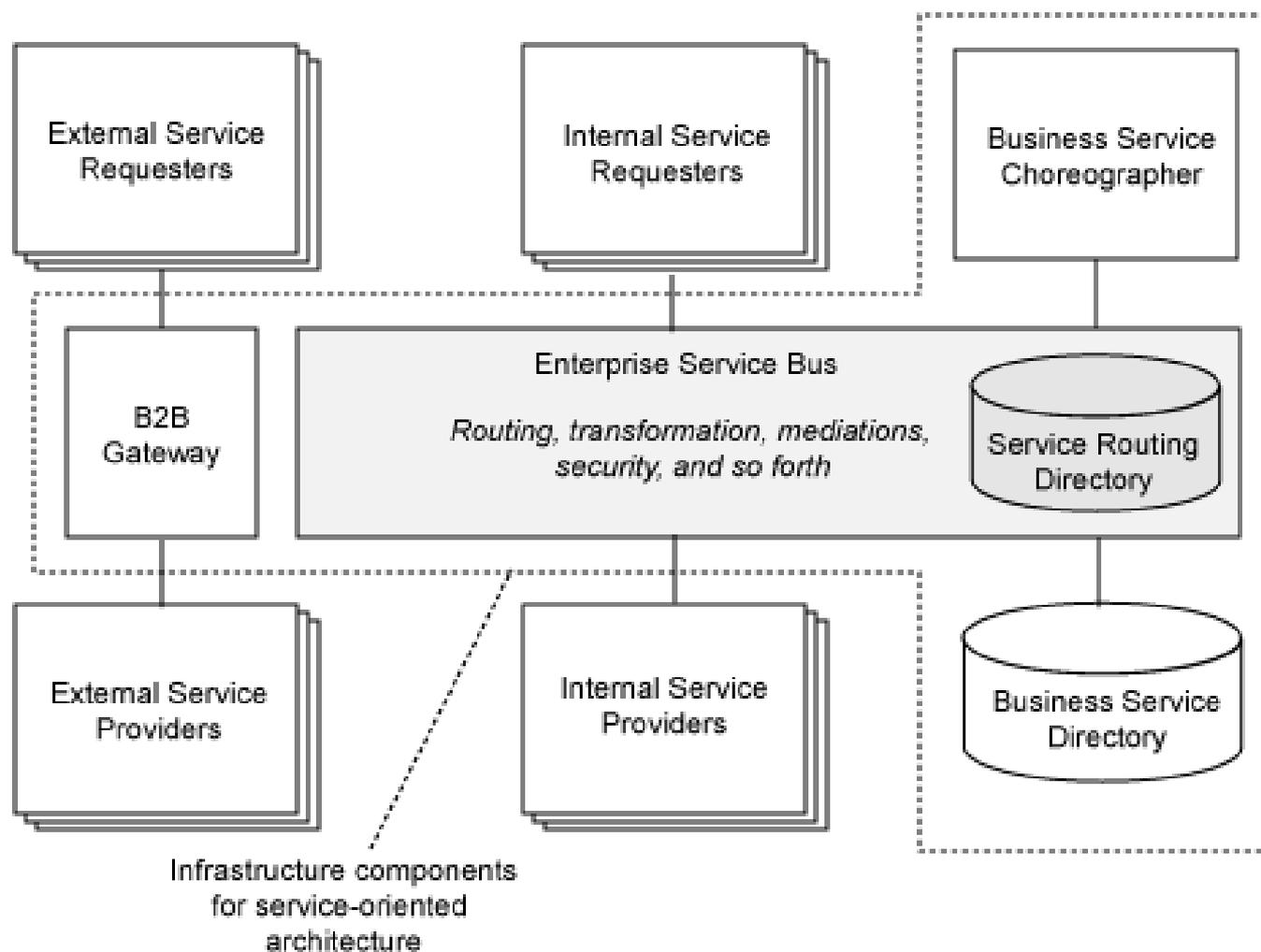
6 ESB常用技术与规范

7 ESB的应用

# ESB与SOA的关系

- ESB就是在SOA架构中实现服务间智能化集成与管理的中介。
- ESB是逻辑上与SOA所遵循的基本原则保持一致的服务集成基础架构，它提供了服务管理的方法和分布式异构环境中进行服务交互的功能。
- ESB是特定环境下(SOA架构中)实施EAI的方式：
  - 在ESB系统中，被集成的对象被明确定义为服务，而不是传统EAI中各种各样的中间件平台
  - ESB明确强调消息(Message)处理在集成过程中的作用，这里的消息指的是应用环境中被集成对象之间的沟通
  - 事件驱动成为ESB的重要特征。

# ESB与SOA中其他组件的关系



# ESB与SOA中其他组件的关系

- ESB需要某种形式的**服务路由目录**（service routing directory）来路由服务请求。然而，SOA可能还有单独的**业务服务目录**（business service directory），其最基本的形式可能是设计时服务目录，用于在组织的整个开发活动中实现服务的重用。
- 通常在业务服务目录和服务路由目录的角色中都放置了一个UDDI目录，可以动态发现和调用服务。这样的目录可以视为ESB的一部分。

# ESB与SOA中其他组件的关系

- **Business Service Choreographer**的作用是通过若干业务服务来组合业务流程；因此，它将通过ESB调用服务，然后再次通过ESB将业务流程公开为客户端可用的其他服务。
- **Business Service Choreographer**在编排业务流程和服务中所扮演的角色确定了这种业务工作流程技术是一种与基础架构技术ESB分离的技术。

# ESB与SOA中其他组件的关系

- **B2B Gateway**组件的作用是使两个或多个组织的服  
务在受控且安全的方式下对彼此可用。这有助于  
查看这些连接到ESB的组件，但它们并不是ESB的  
一部分。
- 虽然有一些网关技术可以提供适合于实现B2B  
Gateway组件和ESB的功能，但是B2B Gateway组件  
的用途是将其与ESB分离。这种用途可能需要附加  
的功能（如合作伙伴关系管理），这些功能不是  
ESB的一部分，并且不一定受到ESB技术的支持。

# 本章内容

1 ESB产生的背景

2 ESB的定义

3 ESB与SOA的关系

4 ESB的功能模型

5 ESB的结构及应用模式

6 ESB常用技术与规范

7 ESB的应用

# ESB的功能模型

## 通信

- 路由
- 寻址
- 通信技术、协议和标准（例如 IBM® WebSphere® MQ、HTTP 和 HTTPS）
- 发布/订阅
- 响应/请求
- Fire-and-Forget，事件
- 同步和异步消息传递

## 服务交互

- 服务接口定义（例如，Web 服务描述语言（Web Services Description Language, WSDL））
- 支持替代服务实现
- 通信和集成所需的服务消息传递模型（例如 SOAP 或企业应用程序集成 (EAI) 中间件模型）
- 服务目录和发现

## 集成

- 数据库
- 服务聚合
- 遗留系统和应用程序适配器
- EAI 中间件的连接性
- 服务映射
- 协议转换
- 应用程序服务器环境（例如 J2EE 和 .NET）
- 服务调用的语言接口（例如 Java 和 C/C++/C#）

## 服务质量

- 事务（原子事务、补偿、Web 服务事务（WS-Transaction））
- 各种确定的传递范例（例如 Web 服务可靠消息传递（WS-ReliableMessaging）或对 EAI 中间件的支持）

# ESB的功能模型

## 安全性

- 身份验证
- 授权
- 不可抵赖性
- 机密性
- 安全标准（例如 Kerberos 和 Web 服务安全性（WS-Security））

## 服务级别

- 性能
- 吞吐量
- 可用性
- 其他可以构成契约或协定的持久评估方法

## 消息处理

- 编码的逻辑
- 基于内容的逻辑
- 消息和数据转换
- 有效性
- 中介
- 对象标识映射
- 数据压缩

## 管理和自治

- 服务预置和注册
- 记录、测量和监控
- 发现
- 系统管理和管理工具的集成
- 自监控和自管理

## 建模

- 对象建模
- 通用业务对象建模
- 数据格式库
- B2B 集成的公共与私有模型
- 开发和部署工具

## 基础架构智能

- 业务规则
- 策略驱动的行为，特别是对于服务级别、服务功能的安全和质量（例如 Web 服务策略（WS-Policy））
- 模式识别

# 支持SOA的ESB的最简功能定义

- 实现原则

- ESB是一种逻辑体系结构组件，它提供与SOA的原则保持移植的集成基础架构。
- SOA原则需要使用与实现无关的接口、强调位置透明性和可操作性的通信协议、相对粗粒度和封装可重用功能的服务定义。
- ESB可以作为分布式的异构基础架构进行实现。
- ESB提供了管理服务基础架构的发布和发现在分布式异构环境中进行操作的功能。

# ESB的最简功能定义

- 通信

- 提供位置透明性的路由和寻址服务
- 控制服务寻址和命名的管理功能
- 支持至少一种形式的消息传递模式（如：请求/响应）
- 支持至少一种可以广泛使用的传输协议

- 集成

- 支持服务提供的做种集成方式，如Java2连接器、Web服务、异步通信、适配器等

- 服务交互

- 一个开放且与实现无关的服务消息传递与接口模型，它应该将应用程序代码从路由服务和传输协议中分离出来，并允许替代服务的实现

# 本章内容

1 ESB产生的背景

2 ESB的定义

3 ESB与SOA的关系

4 ESB的功能模型

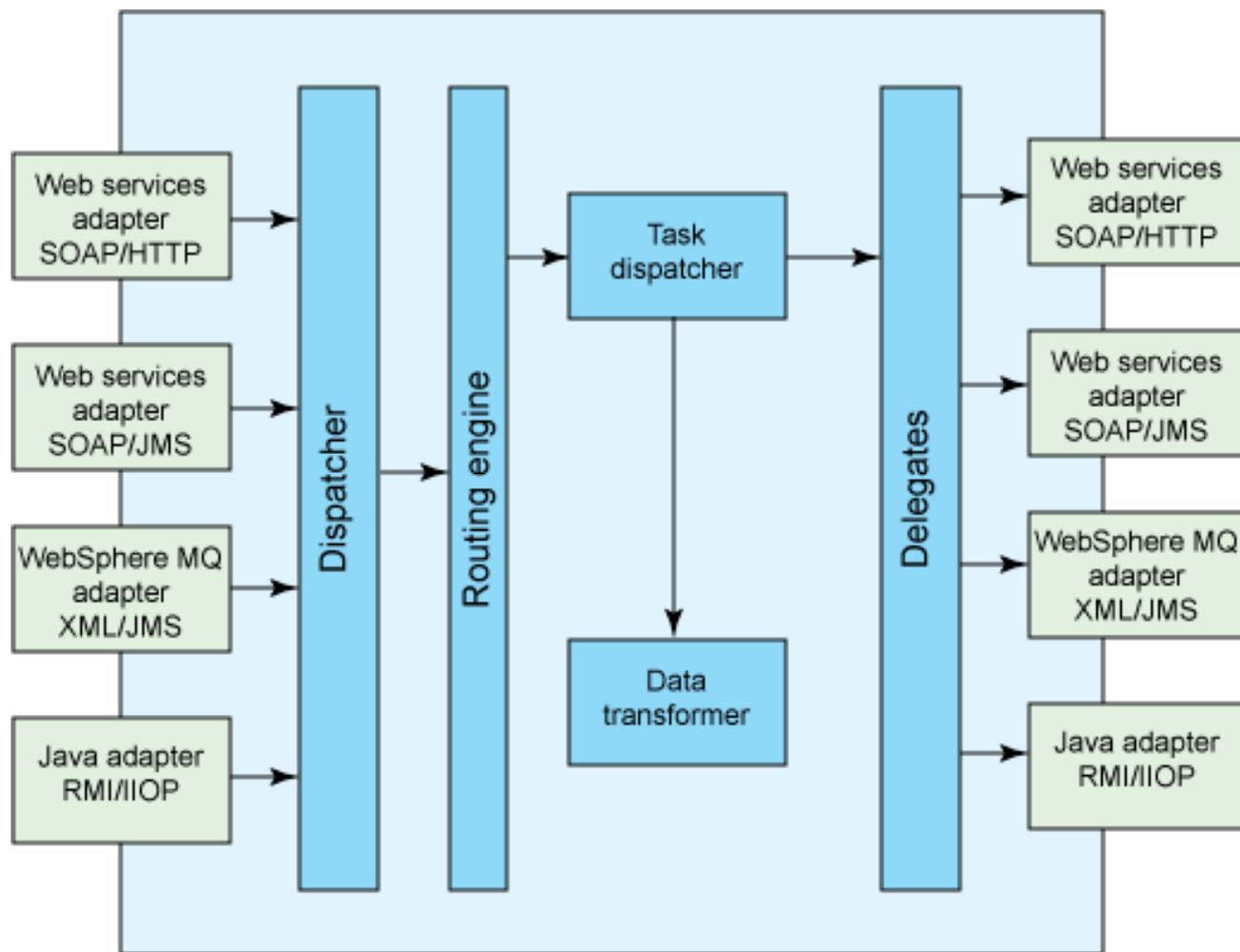
5 ESB的结构及应用模式

6 ESB常用技术与规范

7 ESB的应用

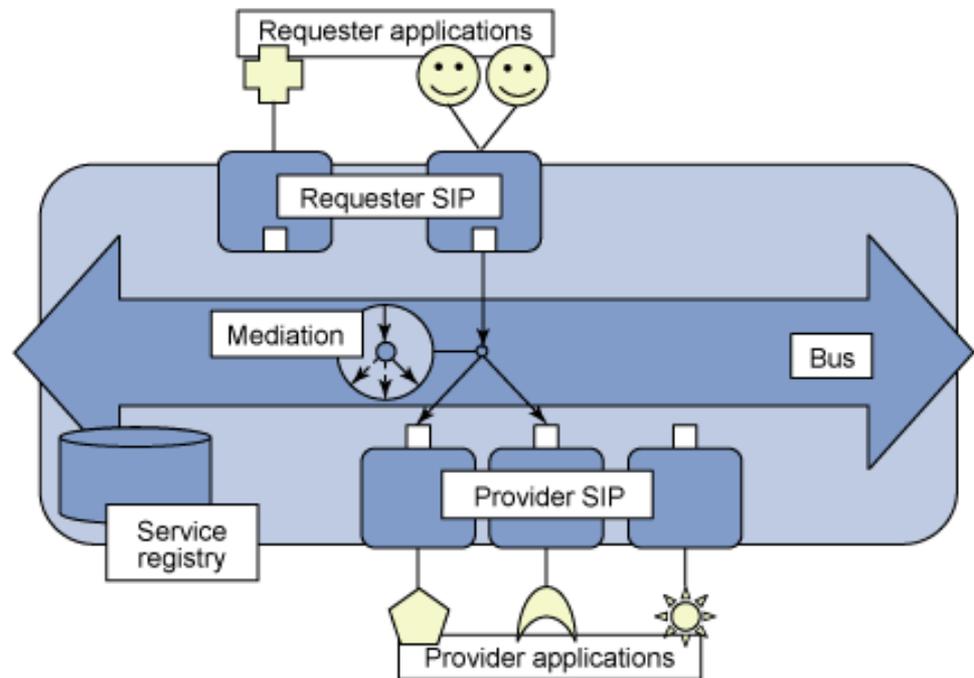
# ESB的结构

- ESB有时被描述为分布式基础架构，但采用集中式控制



# ESB的基本模式

- 消息流过将各个通信参与方相互连接在一起的总线。某些参与方会调用其他参与方提供的服务；而其他参与方则会向感兴趣的使用者发布信息。端点与ESB交互的位置称为*服务交互点(SIP)*。
- 服务注册表将捕获描述以下内容的元数据：SIP的要求和功能、与其他SIP的交互方式、QoS要求以及支持与其他SIP交互的其他信息。

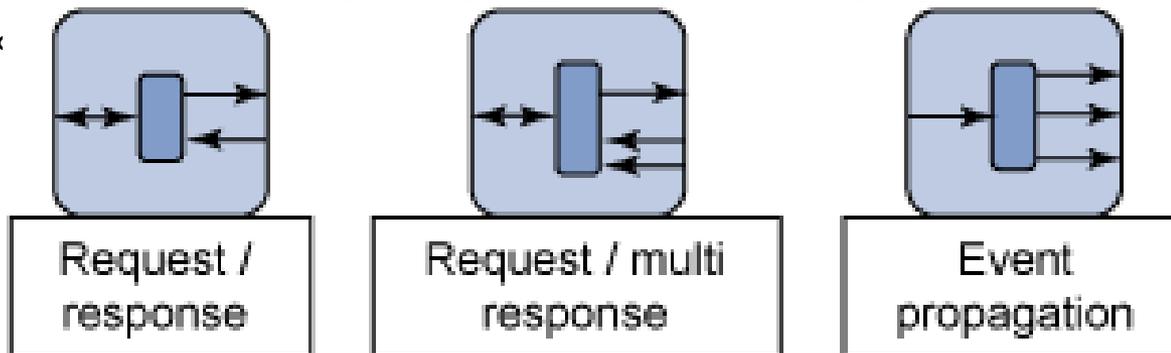


# 基于ESB的解决方案的模式

- 构建基于ESB的解决方案的模式分为以下几类：
  - **交互模式**：允许服务交互点将消息发送到总线或从总线接收消息。
  - **中介模式**：允许对消息交换进行操作。
  - **部署模式**：支持将解决方案部署到联合基础设施中。

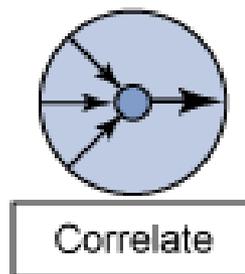
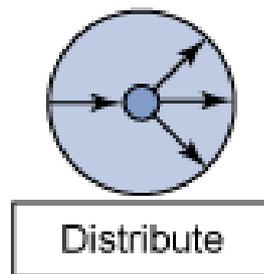
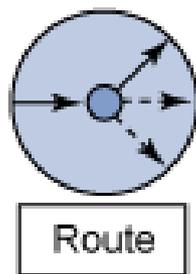
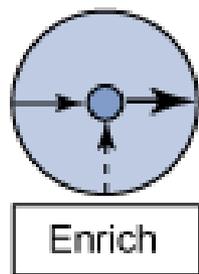
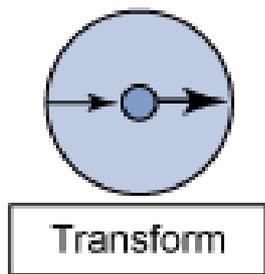
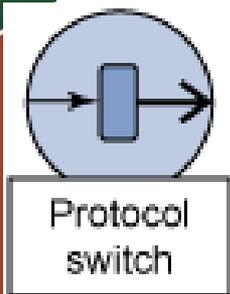
# 交互模式

- ESB允许端点通过总线以其本机交互模式进行交互。支持各种端点协议和交互方式。例子：
  - 请求/响应：处理端点间的请求/响应方式的交互。此ESB 基于消息传递模型，因此由两个相关的单向消息流对请求/响应交互进行处理，一个用于请求，一个用于响应。
  - 请求/多响应：上述类型的变体，可以发送多个响应。
  - 事件传播：事件可以匿名分发到由 ESB 管理的相关方列表。



# 中介模式

- 中介模式处理总线上的动态消息（请求或事件）。由请求者发出的消息会转换为稍微有些不兼容的提供者（从潜在的端点集中选择）能够理解的消息。这些中介操作单向消息而不是请求/响应对
- 中介有多种基本模式；更为复杂的模式可以通过组合简单模式构建：



# 中介模式

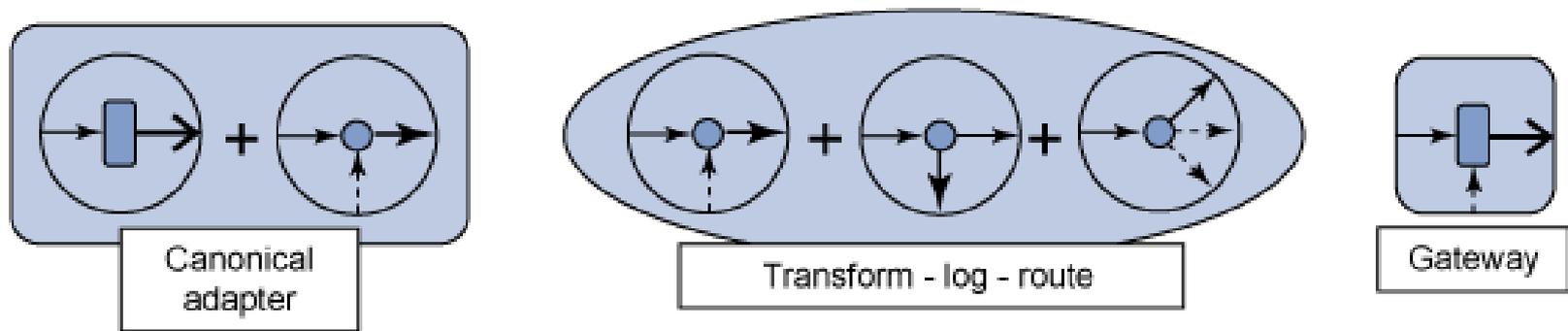
- **协议变换**：允许服务请求者使用各种交互协议或 API（如 SOAP/HTTP、JMS 和 MQ Integrator——MQI）发送其消息。将请求代码转换为目标服务提供者的格式。可以应用到交互的请求者端或提供者端，或同时应用到两端或两者之间的任何位置。
- **转换**：将消息的有效负载（内容）从请求者的模式转换为提供者的模式。可以包含包封、反包封或加密。
- **充实**：通过添加来自外部数据源的信息（如由中介定义的自定义参数或者来自数据库查询的自定义参数）来增加消息的有效负载。

# 中介模式

- **路由**：更改消息的路由，可从支持请求者的意图的服务提供者中选择。选择标准中可以包含消息内容和上下文、以及目标服务提供者的功能。
- **分发**：将消息分发到一组相关方，通常由订阅者的相关概要驱动。
- **监视**：在信息通过中介时观测其是否发生改变。可以用于监视服务水平；帮助确定问题或对用户进行后续支付使用的货币单位；或记录企业级事件（如价值超过一定数额的购买行为）。还可以用于将消息记入日志，以供审核和后续数据挖掘之用。
- **相关**：从消息或事件流中派生复杂事件。包括模式标识规则和响应模式发现的规则（例如，通过生成派生自触发事件流的内容的复杂事件）。

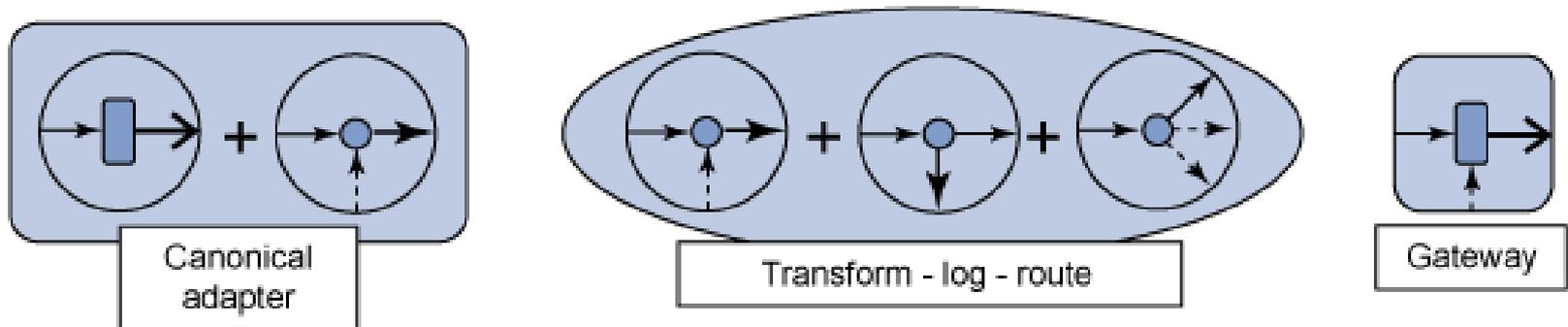
# 复杂模式

- 中介模式和交互模式可以进行组合，以实现更为复杂的模式。
  - 在协议变换后转换格式可以实现*规范化适配器*模式，在这种模式中，所有相关方使用的消息和业务对象集都标准化为规范的格式。规范化适配器模式将端点的本机总线附加协议转换为标准协议，实现有效负载规范化，并在交付时进行这些转换的反向转换。



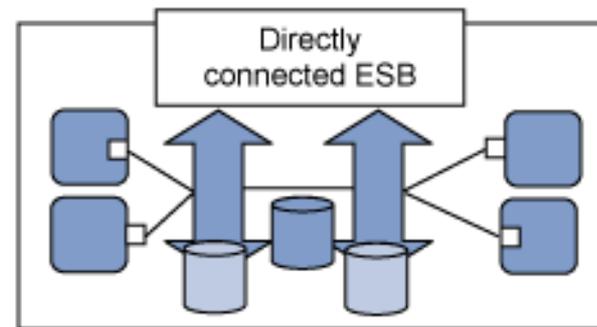
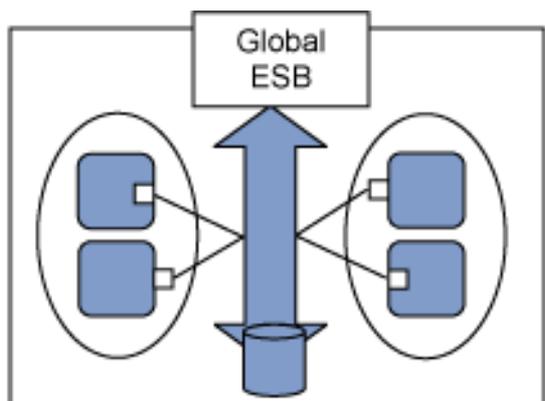
# 复杂模式

- 中介模式和交互模式可以进行组合，以实现更为复杂的模式。
  - 另一种常见的复杂中介是*转换、记录和路由* 模式。
  - *网关* 模式是一个复杂的协议变换变体。它可以合并转换和监视中介，以提供加密、日志记录或审核等功能。它还可以对一对多关系中的消息进行聚合和反聚合。服务门户是此类模式的代表，它为多个服务提供单一联系点，并隐藏内部服务的细节。



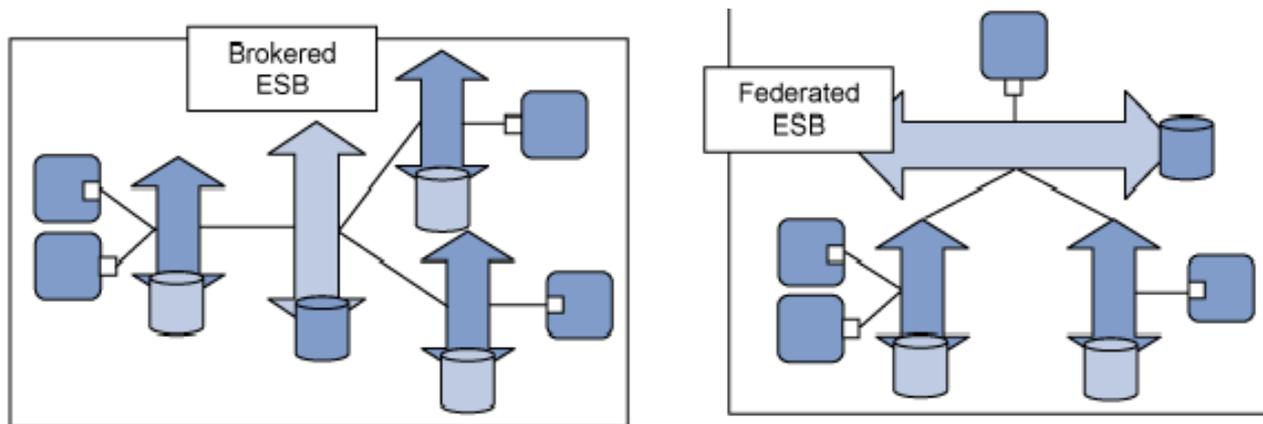
# 部署模式

- 解决方案管理可以选择多种 ESB 拓扑。例子：
  - **全局 ESB**：所有服务共享一个名称空间，每个服务提供者对环境（异构、集中管理但分布在多个地理位置）中所有服务请求者均可见。供部门或小型企业使用，其中，所有服务都可能在整个组织中应用。
  - **直接连接的 ESB**：公共服务注册中心使几个独立的 ESB 安装中的所有服务均可见。用于由业务部门提供和管理服务但整个企业中均可使用这些服务的场合。



# 部署模式

- **代理 ESB**: 桥接服务有选择地将请求者或提供者公开给其他域中的合作伙伴，从而控制多个 ESB 安装（每个安装都管理自己的名称空间）间的共享。ESB 间的服务交互通过实现桥接服务的公共代理进行。供各个部门使用，这些部门开发和管理自己的服务，但共享其中部分服务或者有选择地访问企业提供的服务。
- **联合 ESB**: 将多个依赖 ESB 联合到其中的主 ESB。服务使用者和提供者连接到主 ESB 或某个依赖 ESB，以访问整个网络中的服务。供希望在一个监管部门的保护下联合有适度自治权的部门的组织使用。



# 本章内容

1 ESB产生的背景

2 ESB的定义

3 ESB与SOA的关系

4 ESB的功能模型

5 ESB的结构及应用模式

6 ESB常用技术与规范

7 ESB的应用

# ESB常用技术与规范

- XML/SOAP
- Web Service
- JMS/Servlet/EJB
- JBI/SCA
  - JBI-SUN公司解决SOA的方案
  - SCA-BEA、IBM、Oracle等知名中间件厂商联合制定的一套符合SOA思想的规范
- EIP
  - Routing Rules
  - Mediation Rules

# EIP(Enterprise Information Portal企业信息门户)

- EIP的基本作用是对结构化与非结构化数据的收集、访问、管理和无缝集成。企业员工、合作伙伴、客户都可以通过企业信息门户非常方便地获取自己所需的信息。对访问者来说，EIP提供了一个单一的访问入口，所有访问者都可以通过这个入口获得个性化的信息服务，可以快速了解企业的相关信息。EIP的应用是企业比较认同的，实际上目前各企业建立的企业网站都可以算做企业信息门户的雏形。
- EIP技术是当今世界普遍推行的一种企业级大型信息管理技术，它的特点是对分散异构的各种不同类型的数据实施单一门户式实时访问与管理。简单的说，门户平台就是为特定的用户用高度个性化的方式，交互访问相关信息、应用软件、以及业务流程的软件平台。因此，企业信息门户（EIP）正是企业信息孤岛的终结者。

# 本章内容

1 ESB产生的背景

2 ESB的定义

3 ESB与SOA的关系

4 ESB的功能模型

5 ESB的结构及应用模式

6 ESB常用技术与规范

7 ESB的应用

# ESB的应用

- ESB在不同领域具有非常广泛的用途
  - 电信领域：电信行业OSS的应用整合
  - 电力领域：电力行业EMS的数据整合
  - 金融领域：银企间业务处理平台的流程整合
  - 电子政务：支持电子政务应用软件业务基础平台
  - 其它领域