

# EJBs

# EJBs

O que são?!

# EJBs

Componentes corporativos que executam no **lado servidor**,  
Podendo ser disparados **local ou remotamente** com todo seu **ciclo de vida gerenciado** por um container EJB e que implementam **regras de negócio**, colaborando entre si para entregar valor para o usuário final.

# EJBs

## Porque usá-los?

- Fácil implementação (POJOs)
- Catálogo de serviços operacionais
- Foco no negócio

# EJBs

## Quando usar?

**Quando a aplicação demanda...**

- **Escalabilidade**
- **Segurança**
- **Controle transacional distribuído e consistente**
- **E todos os serviços que um container geralmente provê.**

# EJBs

## Tipos de Beans

# EJBs

## Session Beans

**Executam uma ação específica para o cliente.**

# EJBs

## Message Driven Beans (MDBs)

**Permitem o processamento assíncrono de mensagens pela aplicação.**



# Session Beans

# Session Beans

**Encapsulam os procedimentos e regras de negócio que são executados durante uma sessão**

# Session Beans

**Podem guardar, se necessário, o estado conversacional entre cliente e servidor**

# Session Beans

**Gerenciados pelo container**

# Session Beans

**Não são objetos persistentes**

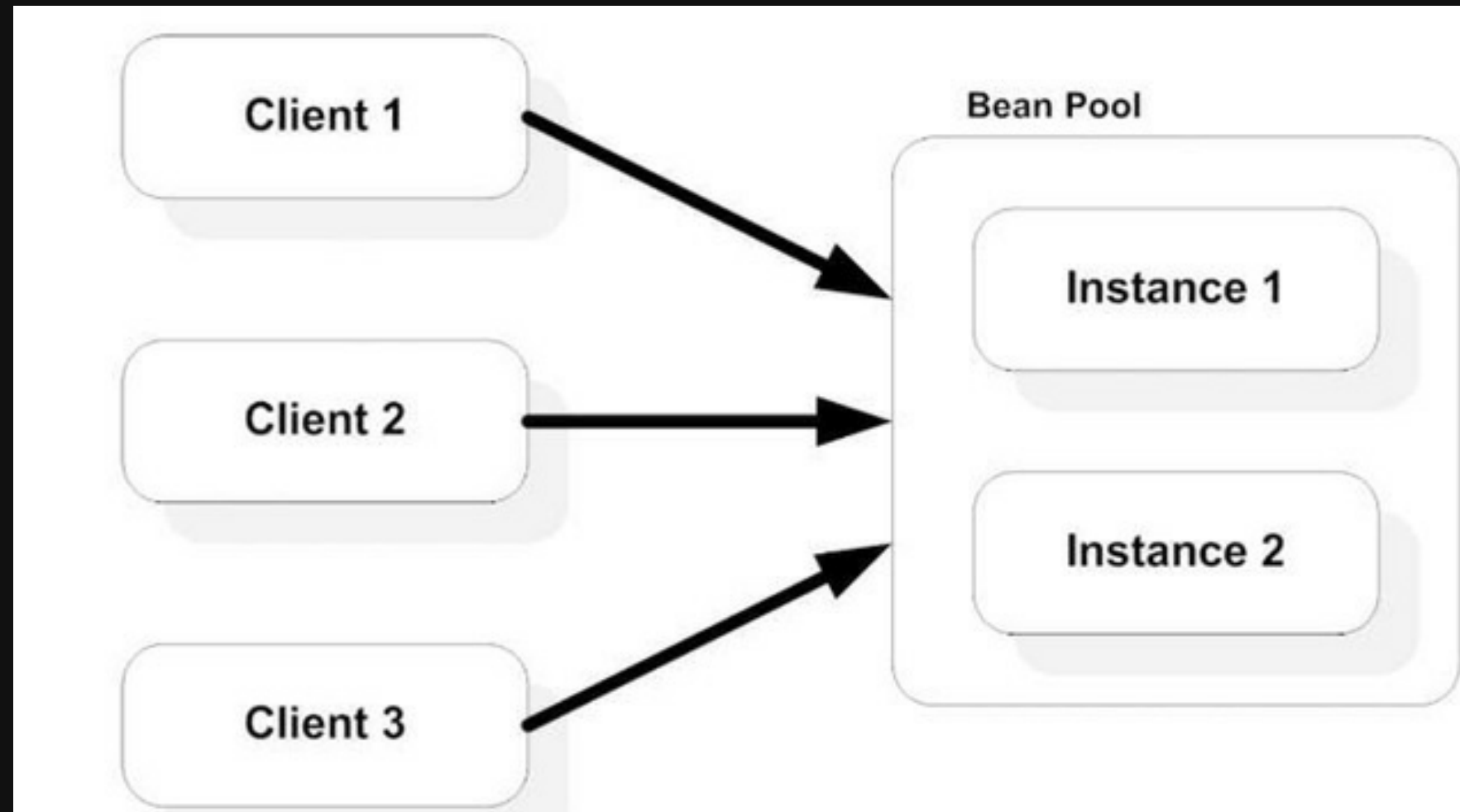
# Session Beans

## Tipos de Session Beans

# Stateless Session Beans

- **Executa procedimento específico sem manter o estado entre chamadas**
  - Ex.: verificar estoque, emprestar livro, debitar conta
- **Thread-safe**
- **Podem ser associados a qualquer cliente**
- **Anotações**
  - `@Stateless`
  - `@EJB`

# Stateless Session Beans





# Stateless Session Beans

**Exemplo**

# Stateless Session Beans

## Servlet

```
@WebServlet("/ReservaMercadoriaServlet")
public class ReservaMercadoriaServlet extends HttpServlet {
    @Inject ControladorSSB controle;
    protected void doGet(...) {
        String merc = request.getParameter(...);
        int reservado = controle.obterQuantidade(merc);
        ...
    }
}
```

## Stateless Session Bean

```
@Stateless
public class ControladorSSB {
    @Inject private Estoque meuEstoque;
    public int obterQuantidade(String merc) {
        int qtdeEstoque = meuEstoque.obterQuantidade(merc);
        ...
    }
}
```

# Exercício 2

**Atualize o projeto distribuidora para executar uma ação de reserva em um Estoque em memória utilizando EJBs.**

## Dicas

1. Não será necessário criar projeto ejbclient, nem interfaces no momento
2. No projeto EJB crie uma classe do tipo Estoque que possa ser injetada no EJB. Essa classe terá os dados do estoque
3. Use os parâmetros do request para indicar a mercadoria e quantidade a ser reservada
4. Utilize as anotações características do bean: **@Stateless** para o Session e **@EJB** para injeção no servlet

## Relembrando...

- Stateless Session Beans (SSB) não guardam estado conversacional
- (Via de regra) O container reusará os SSBs por meio de um pool
- Nunca confie nos atributos de classe de um SSB

# Stateful Session Bean

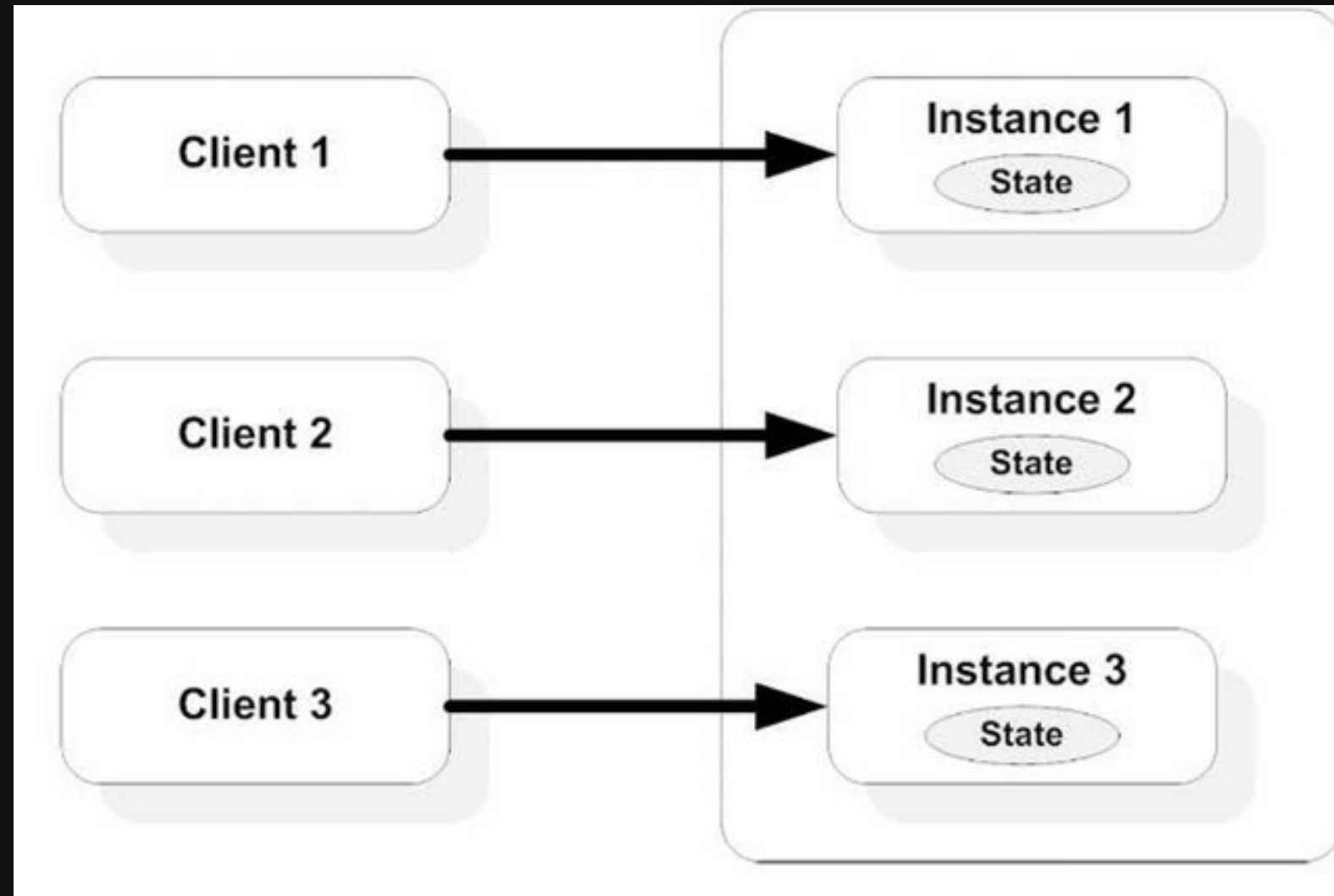
- **Mantém o estado conversacional durante as interações com o cliente**
- **Thread-safe**
- **Cada cliente é associado a sua instância até que a sessão termine**
- **Anotação**
  - **@Stateful**
  - **@Remove**

# Stateful Session Bean

## Quando utilizar?

- O componente deve guardar o estado do cliente durante várias chamadas
- O componente gerencia um fluxo de trabalho para o cliente
  - Exemplo clássico: wizards

# Stateful Session Bean





# Stateful Session Bean

## Stateful Bean

```
@Stateful
public class ComprasBean {

    public void adicionarItem(Item item) {...}

    @Remove
    public Compra processarCompra(...) {...}
}
```

## Muito importante...

- **Stateful Session Beans não podem ser injetados diretamente em elementos Stateless!!**
- **Use JNDI para fazer lookup ou MBs de Sessão como elementos controladores!**

# Stateless vs Stateful

**Escalabilidade**

# Stateless vs Stateful

**Desempenho**



# Stateless vs Stateful

**Uso de Memória**

# Stateless vs Stateful

**Tráfego de Dados**

# Singleton

- **Instanciado uma única vez e mantido durante todo o ciclo de vida da aplicação**
- **Mantém o estado durante as chamadas**
- **Alternativa à variáveis estáticas e servlets de inicialização**
- **Também executa ações de "limpeza" durante o encerramento da aplicação**
- **Anotações**
  - **@Stateful**
  - **@Startup**

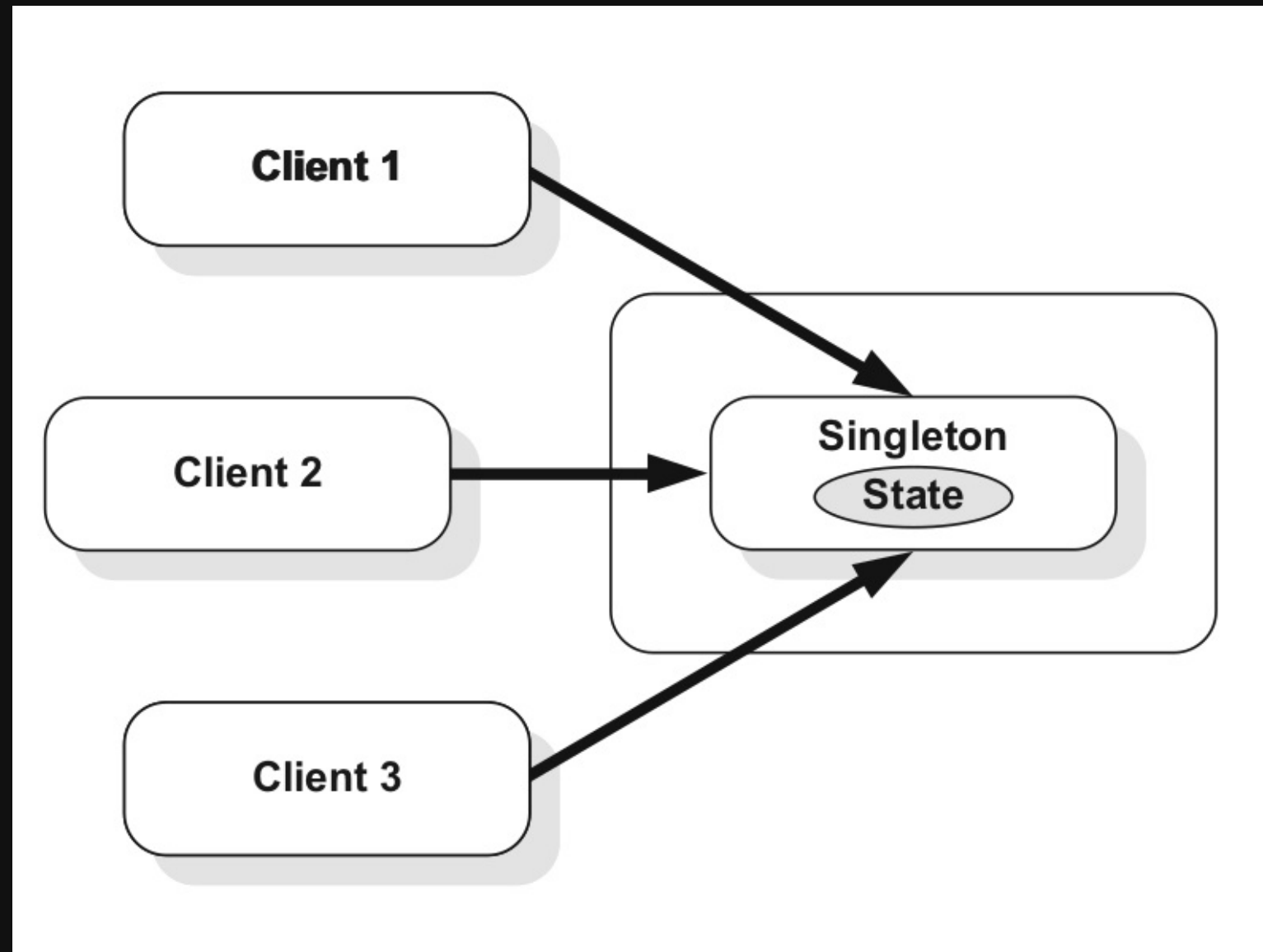
# Singleton

## Quando utilizar?

- Quando uma informação precisa ser compartilhada por toda a aplicação, durante todo o seu ciclo de vida
- A aplicação necessita executar alguma ação durante sua inicialização ou encerramento



# Singleton



# Singleton

## Singleton Bean

```
@Singleton
@Startup
public class DefaultFeaturedItem implements FeaturedItem {
    private Connection connection;
    ...
}
```

# Beans e Interfaces

# Beans e Interfaces

## Formas de acesso

- Métodos públicos da classe vs Interfaces
  - Porque usar interfaces?
- Interface Local vs Remota
  - Quando utilizar?

# Beans e Interfaces

## Formas de acesso

- **Métodos públicos da classe do bean**
  - @Stateless - @Stateful
- **Interface Local**
  - @local
- **Interface Remota**
  - @remote

# Beans e Interfaces

## Interface Local

```
@local  
public interface MyInterface {...}  
...  
@Stateless  
public class MyClass implements MyInterface {...}
```

```
public interface MyInterface {...}  
...  
@local(MyInterface.class)  
@Stateless  
public class MyClass implements MyInterface {...}
```

# Beans e Interfaces

## Interface Remota

```
@Remote  
public interface MyRemoteInterface {...}  
...  
@Stateful  
public class MyClass implements MyRemoteInterface {...}
```

```
public interface MyRemoteInterface {...}  
...  
@local(MyRemoteInterface.class)  
@Stateful  
public class MyClass implements MyRemoteInterface {...}
```

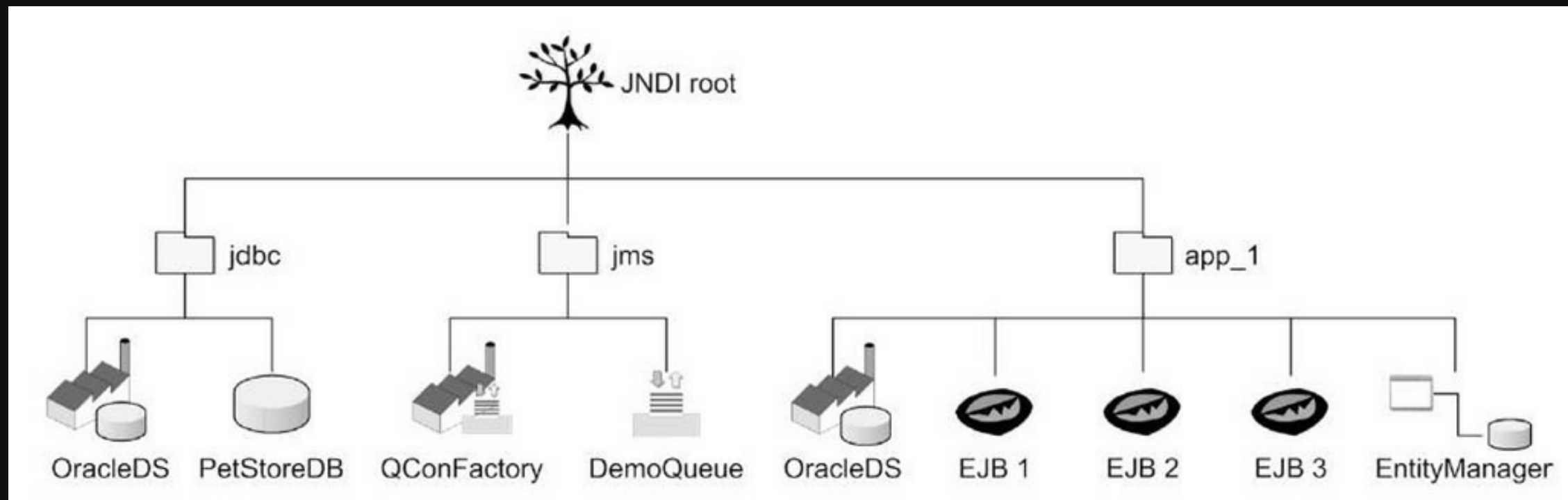
# Beans e Interfaces

**Como localizar ou injetar beans  
que só estão disponíveis  
remotamente?**



# Acessando beans

## JNDI



# JNDI

## Sintaxe da Localização

java:[namespace]/[app]/[modulo]/[bean][!interface]

# Namespaces

Namespace	Descrição
global	Compartilhado por todos os módulos e componentes do ambiente
app	Nomes compartilhados dentro da mesma aplicação (EAR)
module	Nomes compartilhados dentro do mesmo módulo (EJBs e WARs)

# Nomeando Beans

**@Stateless / @Stateful**

Atributo	Descrição
name	Nome do Bean. Quando não indicado é usado o nome da classe.
mappedName	Nome global atribuído ao Bean. Não é portátil.
description	Descrição do Bean.

# Exemplos

Todos os exemplos mencionados tratam de uma aplicação **MyApp** com módulo **MyModule**.

# Exemplos

```
package fa7.test;  
...  
@Stateful  
public class MyBean {...}
```

## Nome JNDI

java:global/MyApp/MyModule/MyBean

java:global/MyApp/MyModule/MyBean!fa7.test.MyBean

java:app/MyModule/MyBean

java:app/MyModule/MyBean!fa7.test.MyBean

java:module/MyBean

java:module/MyBean!fa7.test.MyBean

# Exemplos

```
package fa7.test;  
...  
@Remote(RemoteInterface.class)  
@Stateless(name="RemoteBean")  
public class MyBean implements RemoteInterface {...}
```

## Nome JNDI

java:global/MyApp/MyModule/RemoteBean

java:global/MyApp/MyModule/RemoteBean!fa7.test.RemoteInterface

java:app/MyModule/RemoteBean

java:app/MyModule/RemoteBean!fa7.test.RemoteInterface

java:module/RemoteBean

java:module/RemoteBean!fa7.test.RemoteInterface

# Exemplos

## Session Bean

```
package fa7.test;  
...  
@Remote(RemoteInterface.class)  
@Stateless(name="RemoteBean")  
public class MyBean implements RemoteInterface {...}
```

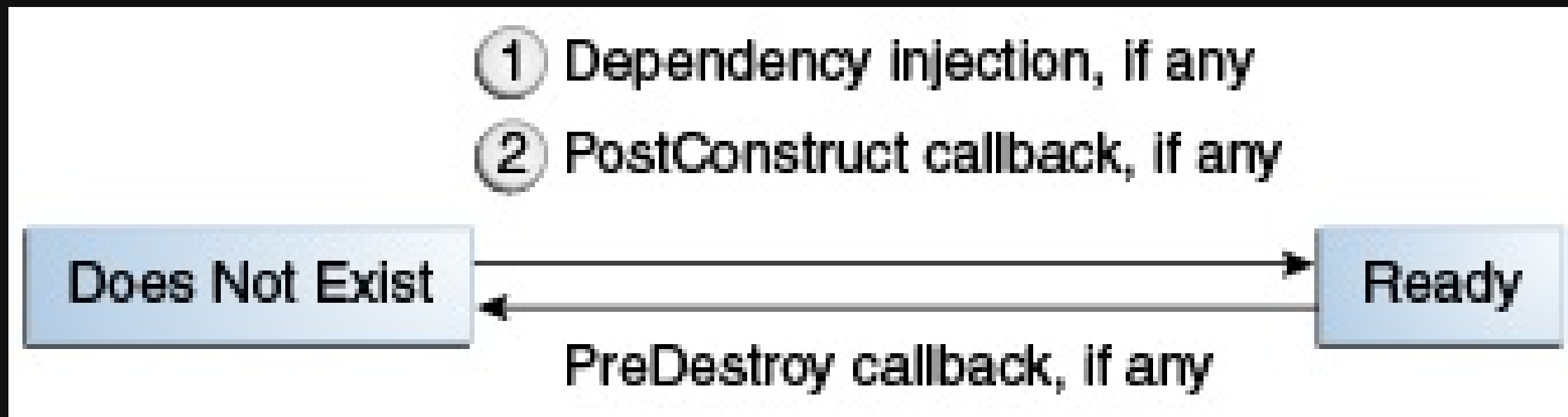
## Cliente

```
...  
@WebServlet("/MyServlet")  
public class MyServlet extends HttpServlet {  
    @EJB(lookup="java:global/MyApp/MyModule/RemoteBean")  
    RemoteInterface bean;  
    ...  
}
```



# **Ciclo de Vida dos Beans de Sessão**

# Stateless Session Beans



# Stateless Session Beans

## @PostConstruct

**Executado logo após a construção do Bean e a injeção dos recursos. Alocam-se todos os recursos necessários para a execução.**

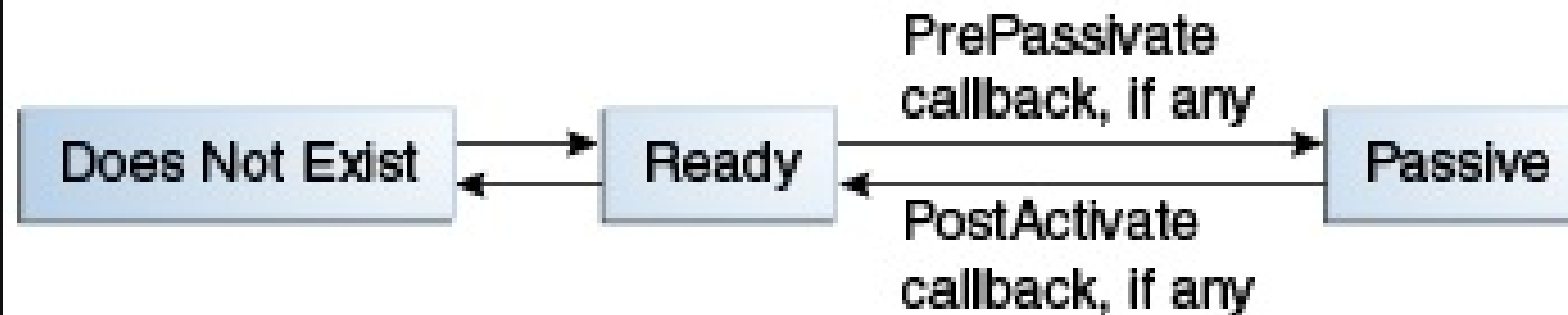
# Stateless Session Beans

## @PreDestroy

**Executado logo antes da finalização do Bean. Liberam-se todos os recursos alocados previamente. Após isso, o bean está elegível para o "garbage collector".**

# Stateful Session Beans

- ① Create
- ② Dependency injection, if any
- ③ PostConstruct callback, if any
- ④ Init method, or ejbCreate<METHOD>, if any



- ① Remove
- ② PreDestroy callback, if any

# Stateful Session Beans

**@PostConstruct / @PreDestroy**

**São executados nos mesmos cenários e de forma similar aos Stateless Session Beans.**

# Stateful Session Beans

## @PrePassivate

**Executado logo antes do bean ser passivado pelo Container. De maneira análoga ao Pre Destroy, este é o momento para liberação de recursos alocados.**

# Stateful Session Beans

## @PostActivate

**Executado logo após a ativação do Bean e antes dele responder as chamadas de seu cliente. Alocam-se os recursos necessários.**

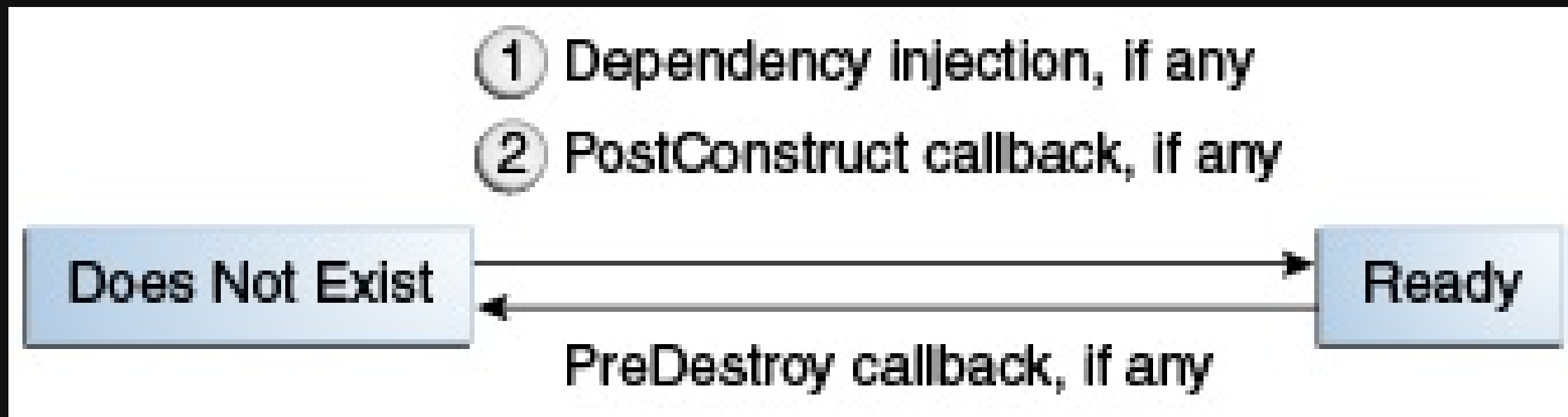


# Stateful Session Beans

## @Remove

**Executado logo após a expiração do Bean (bean passivado e sem responder chamadas de seu cliente) ou quando o cliente invoca algum método marcado com a anotação. O bean é marcado para a "coleta de lixo".**

# Singleton Session Beans



**Para Pensar...**

# Qual o melhor design para o problema

**Uma aplicação corporativa não apresente gargalos em memória, mas o cliente comenta sobre o tempo de espera ao exibir as telas mais complexas da aplicação.**

**As telas são formadas por diversos componentes visuais que contém dados de domínio da aplicação (por exemplo, listas dos estados, cidades, situações de um produto, etc).**

**Esses dados são oriundos de um sistema legado e estão armazenados em arquivos de forma sequencial. Qual a sua sugestão para melhorar o desempenho da aplicação?**

# Qual o melhor design para o problema

**Sua empresa está substituindo o antigo sistema de e-commerce por uma solução em Java EE. Um dos requisitos do novo sistema é atender a uma vasta demanda de compras online na Internet.**

**Quanto a essa demanda, a indicação é que o sistema poderá ter vários clientes de tipos diferente (browser, aplicações desktop, etc) gerando um número alto de transações por segundo.**

**Um dos problemas do sistema anterior era o controle da banda, já que o link disponível para esse acesso não é de alta velocidade. Qual a sua proposta de solução para esse problema específico?**

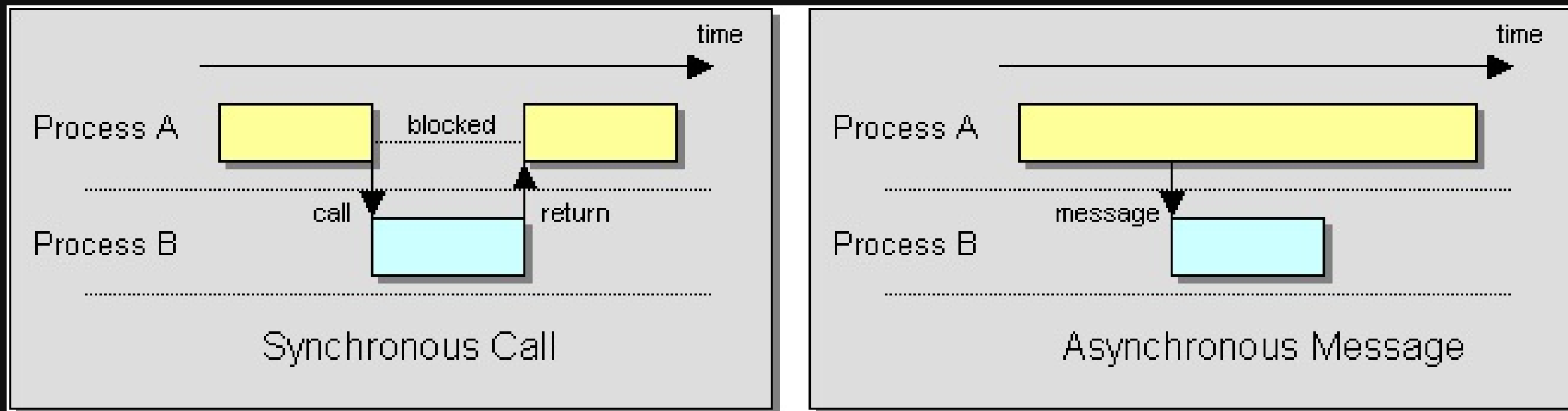
## Exercício 3

Altere sua aplicação da distribuidora para que o pedido de reserva seja armazenado durante a sessão do cliente e submetido apenas no final do processo.

Importante: Lembrem-se que não é correto injetar um SFSB em servlets diretamente.

# **Assincronia na Plataforma Java EE**

# Síncrono vs Assíncrono





# Quando usar

- **Procedimentos de longa duração em que você não precisa acompanhar sua execução;**
- **Procedimentos de longa duração em que você precisa conferir o resultado final;**
- **Aumentar a taxa de processamento da aplicação;**
- **Melhorar o tempo de resposta da aplicação.**

# Como implementar

1. Utilizar a anotação `@Asynchronous`
2. O resultado estará disponível na forma de uma implementação de `java.util.concurrent.Future<V>`

## Cliente

```
public class MyServlet extends HttpServlet {  
    @EJB  
    MailerBean bean;  
    ...  
    public void processSomething(...) {  
        ... // Processando algo no metodo  
        Future<String> status = bean.sendMessage(email);  
        ... // Continua processando  
        status.get() // Checa status  
    }  
}
```

## Bean

```
@Stateless  
public class MailerBean {  
    ...  
    @Asynchronous  
    public Future<String> sendMessage(String email) {  
        try {  
            // Faça Algo...  
            status = "Enviado";  
        } catch (MessagingException ex) {  
            status = "Erro no envio: " + ex.getMessage();  
        }  
        return new AsyncResult<>(status);  
    }  
}
```

# Sobre a Abordagem

## Pontos Relevantes

- O contexto transacional não é propagado ao usar a invocação assíncrona
- Pode ser usado em qualquer tipo de bean de sessão
- O cliente pode cancelar a execução via API da interface **Future**
- Essa abordagem não é tolerante à falhas ou quedas do container

# Mensageria, JMS e MDBs

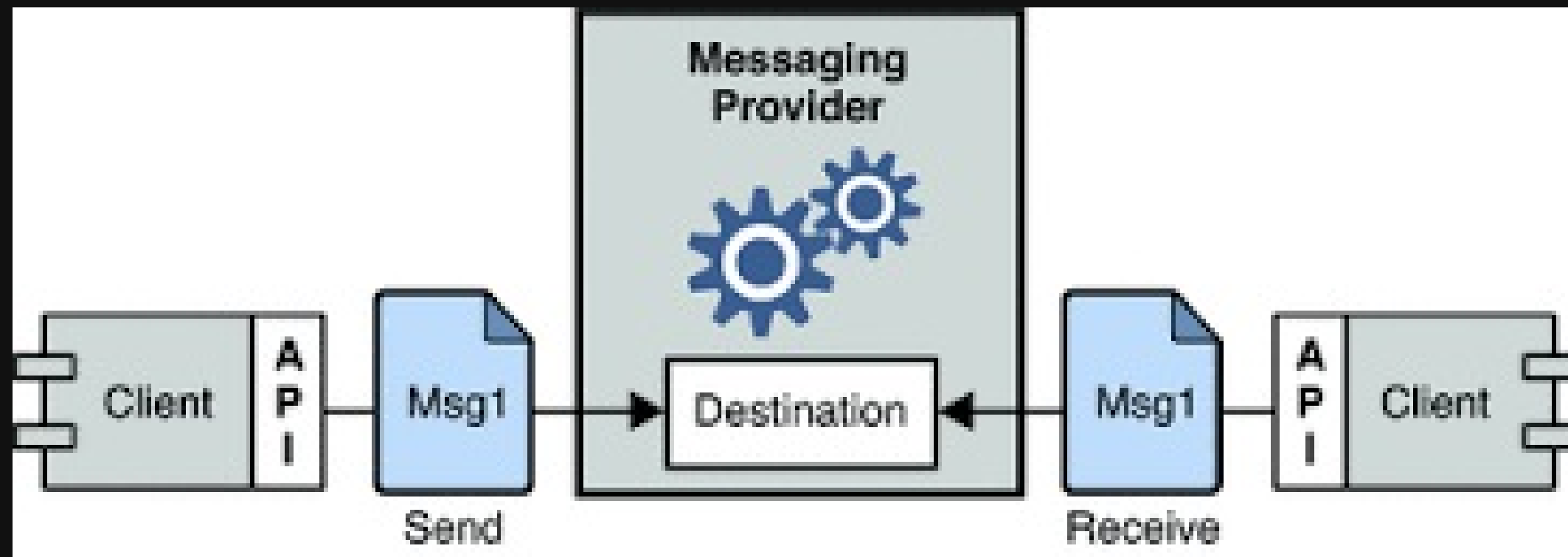
# Tópicos

- **Arquitetura orientada a mensagens**
- **Modelos de troca de mensagem**
- **JMS**
- **MDBs**

# Arquitetura

- Mensagens integram os diversos componentes da aplicação
- Assincronia
- Facilita a distribuição
- Dificulta a lógica de programação e debug
- Centrado em um middleware (MOM)

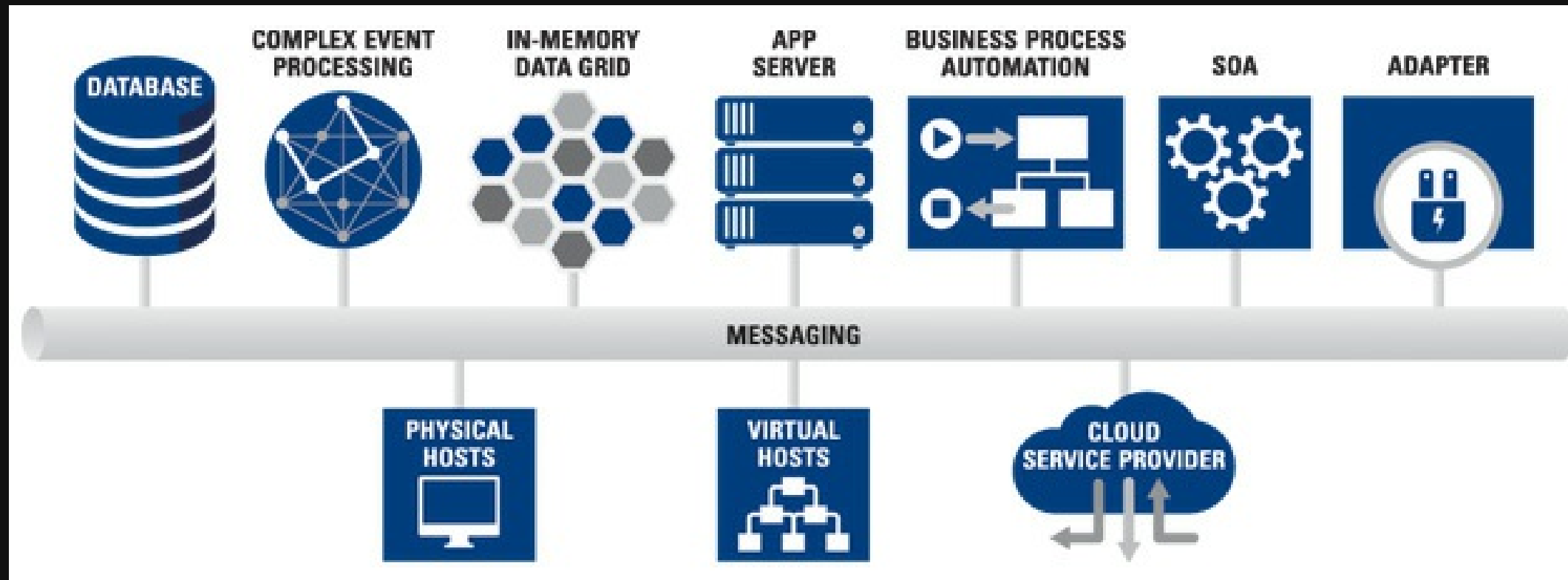
# Arquitetura





# Arquitetura

## Message Oriented Middleware (MOM)



# Conceitos

**Emitente \ Produtor \ Publicador**

**Gerador de informação que será encaminhada para algum destino.**

# Conceitos

**Destinatário \ Consumidor \ Subscritor**

**Consumidor ou interessado em informação que é trafegada por um meio.**

# Conceitos

## Mensagem \ Evento

**É estrutura que carrega a informação trafegada pelo meio de comunicação.**

# Conceitos

## Canal

**Meio pelo qual a mensagem ou evento é trafegado entre o produtor, consumidor e as outras estruturas do meio de comunicação.**

# Conceitos

## Fila

**Estrutura capaz de abstrair a interação entre produtor e consumidor armazenando mensagens para posterior consumo. Desassocia o envio do momento do consumo da mensagem.**

# Conceitos

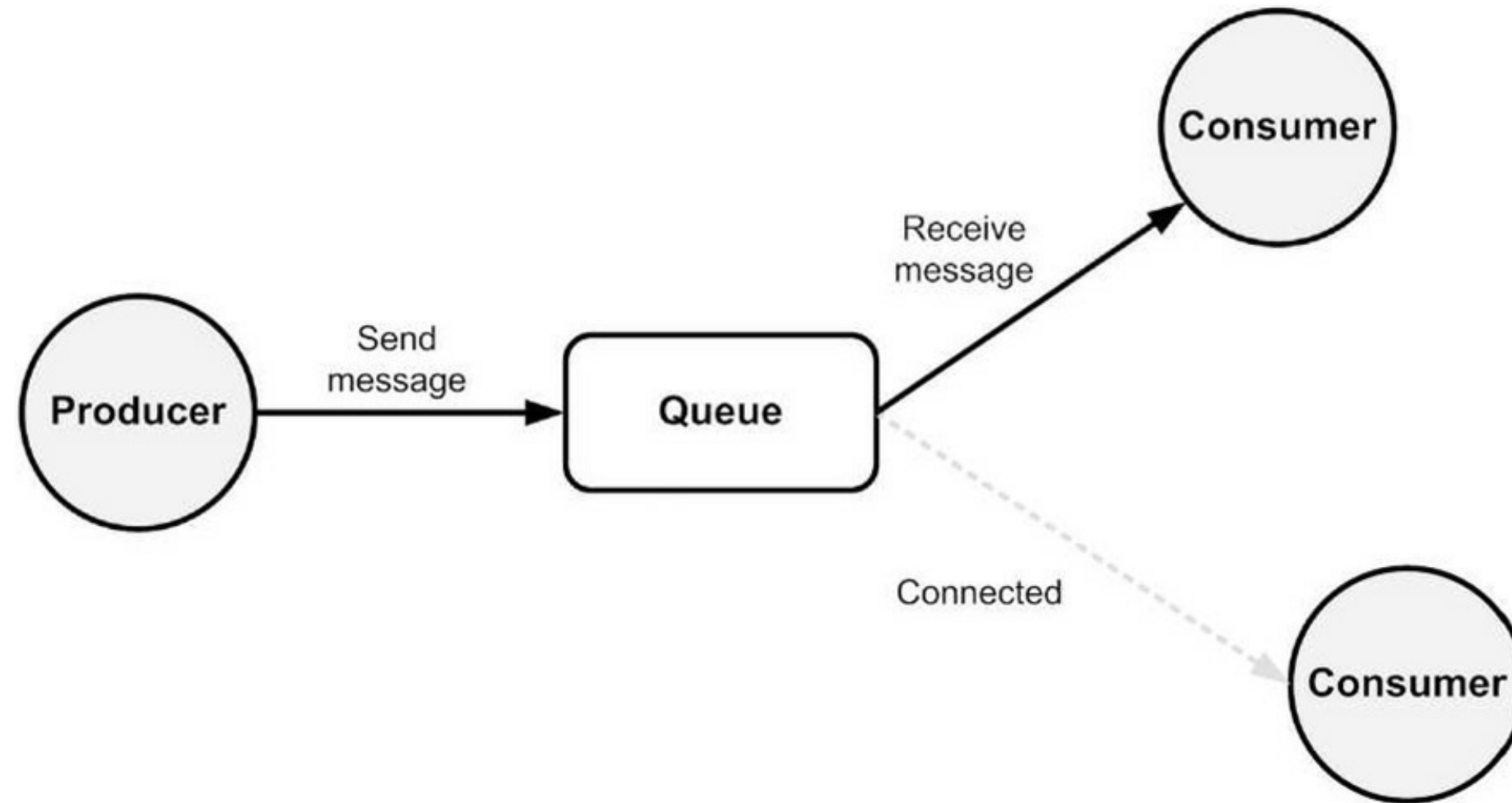
## Tópico

**Estrutura lógica que relaciona um assunto a diversos consumidores desta informação. Enquanto a fila se propõe (naturalmente) a uma relação um - um , o tópico favorece um modelo um - muitos ..**

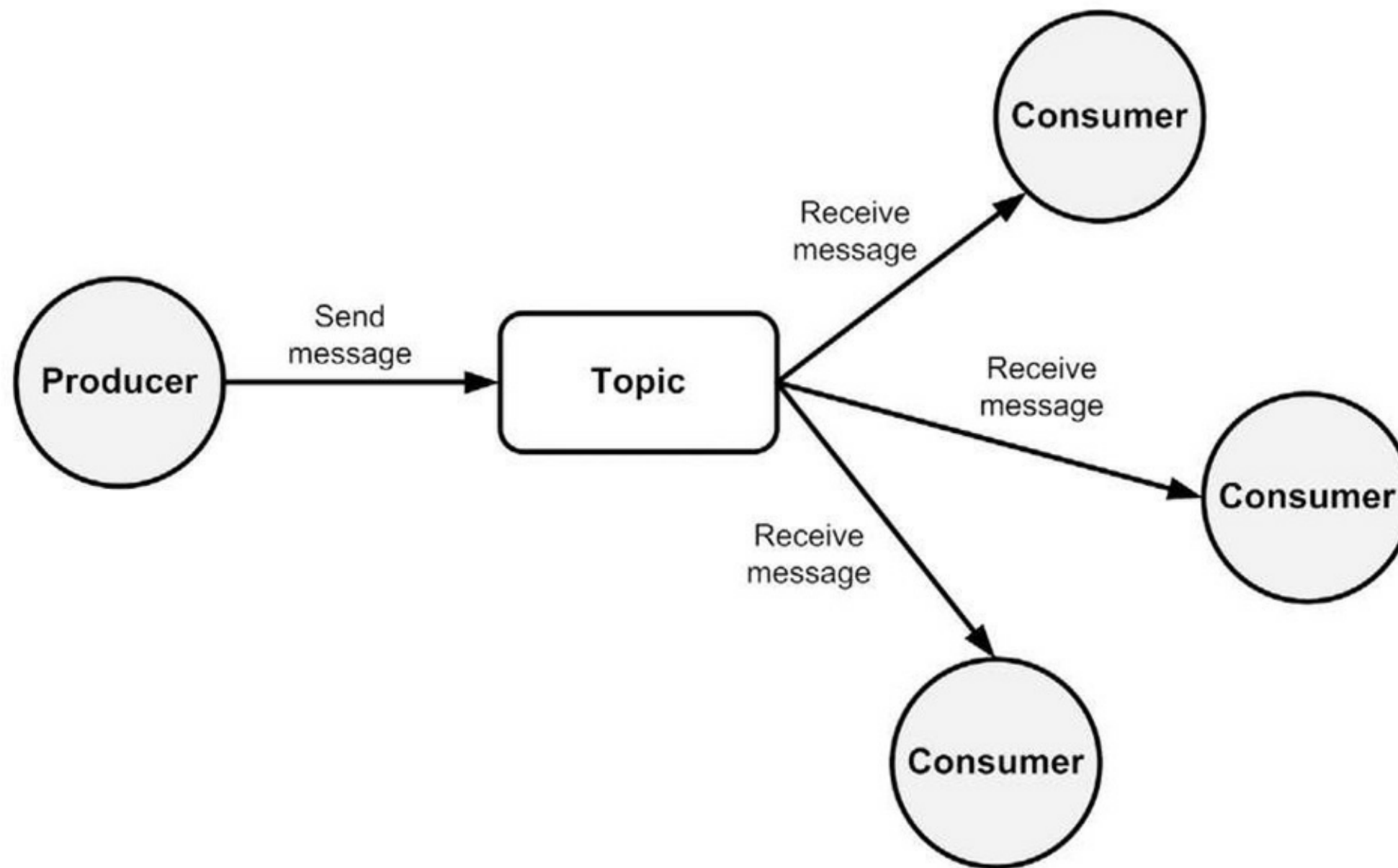
# Modelos de Comunicação



# Ponto a Ponto



# Publicação \ Subscrição



# Implementações

- **Request - Reply**
- **Master - Worker**
- **Scatter - Gather**
- **Map - Reduce**

# **Exercício 4**

**Identifique as estruturas e o modelo de comunicação nos exemplos a seguir:**

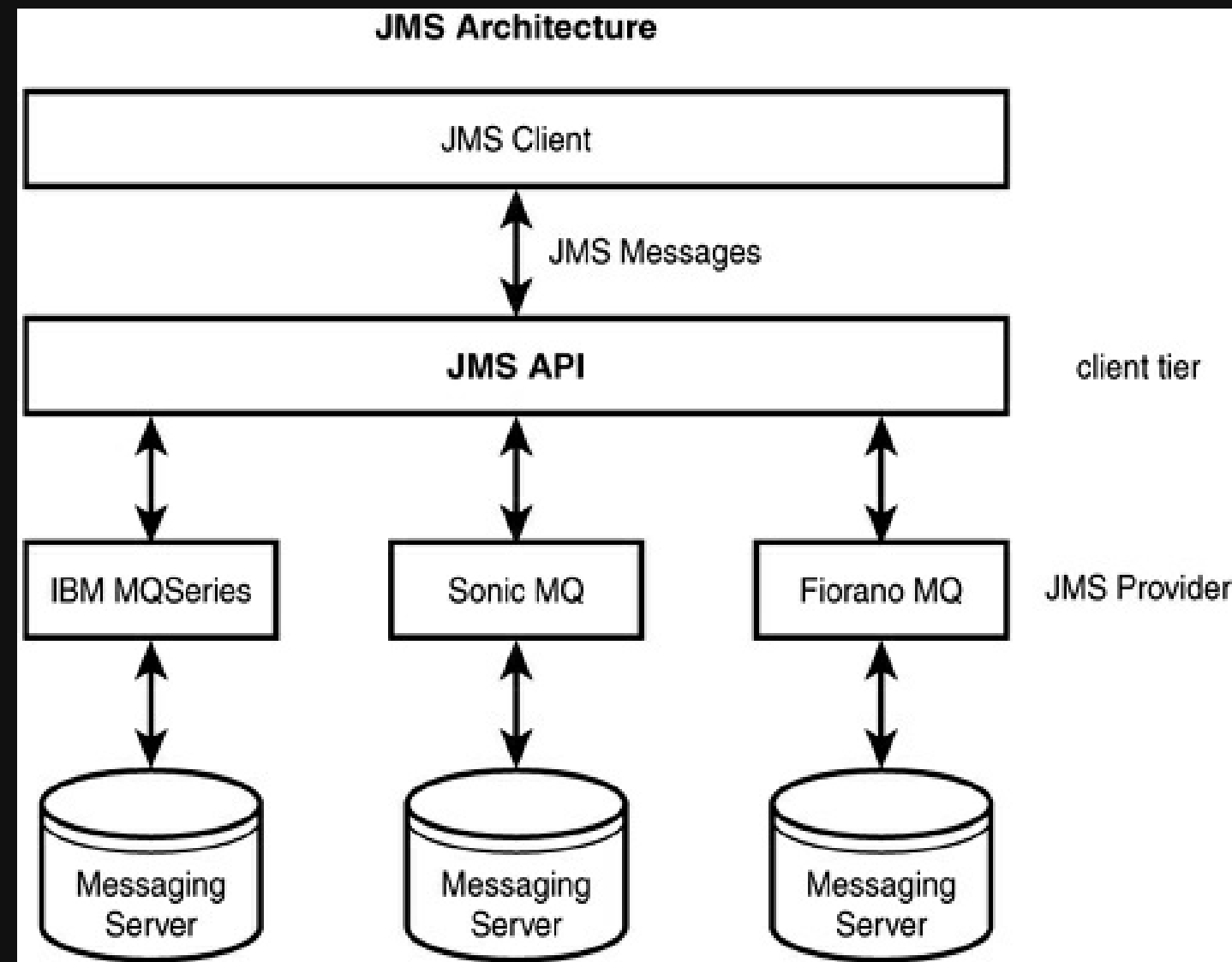
- 1. Estabelecimento de uma conexão FTP entre sua máquina e um servidor**
- 2. O broadcast de pacotes UDP na sua LAN**
- 3. A troca de um segredo entre duas amigas confidentes**

# JMS

- **Permite criar, enviar e receber mensagens**
- **API define um conjunto de interfaces que desacoplam as aplicações dos provedores do serviço**
- **Garante assincronia e confiabilidade**
- **Transacional**

# JMS

## Arquitetura



# JMS

## Principais Conceitos

- **Cliente JMS**
- **Provedor JMS**
- **Mensagem**
- **Objetos**

# JMS

## Modelo de Comunicação

- Ponto a Ponto
- Publicação / Subscrição



# JMS

## Consumo de Mensagens

- **Síncrono**
- **Assíncrono**

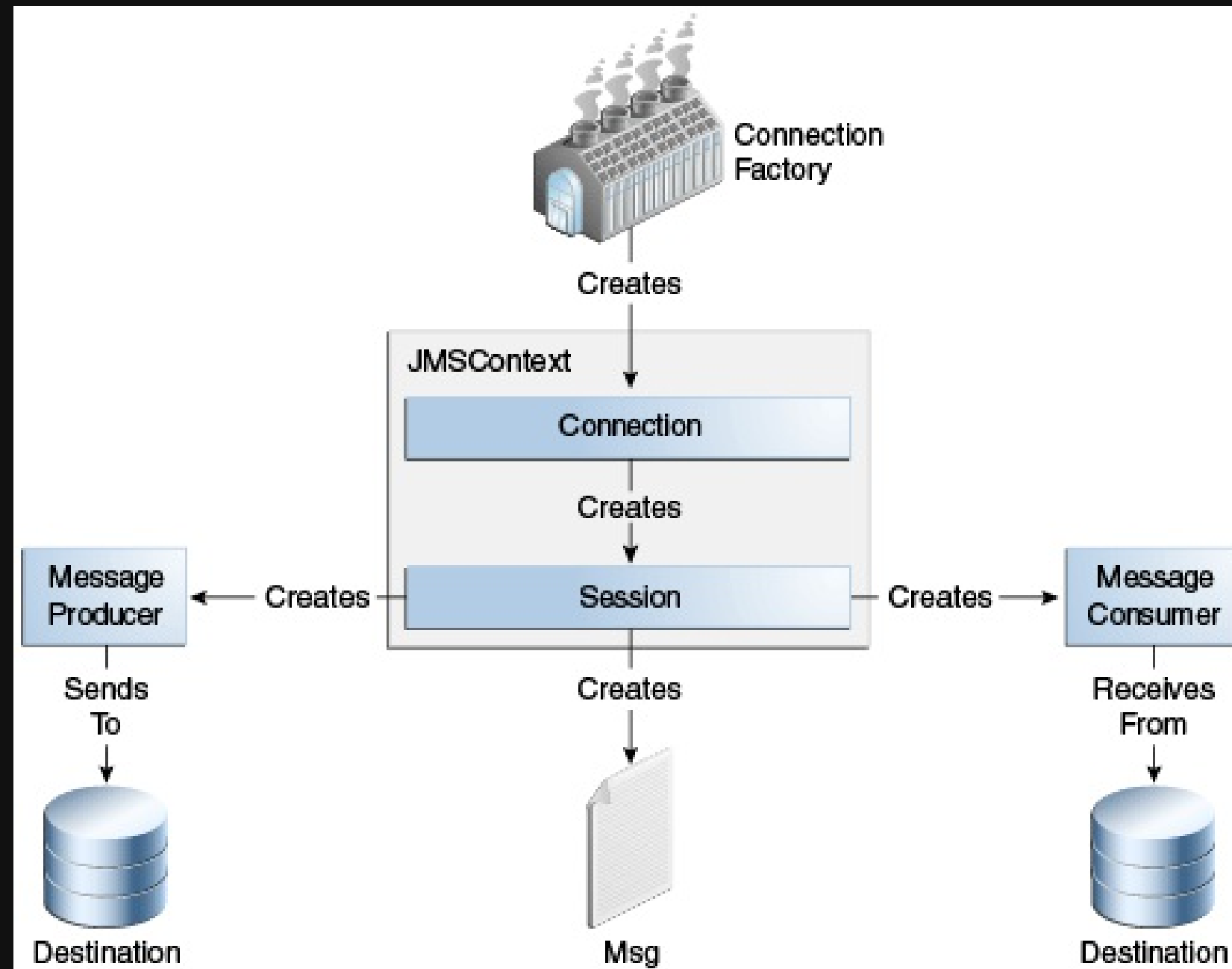
# JMS

## Estruturas de Programação

- ConnectionFactory
- Connection
- Context
- Message Producers
- Message Consumers
- Queue e Topic
- Message

# JMS

## Estruturas de Programação



# JMS

## Produzindo mensagens

# JMS

## APIs anteriores

```
...  
@Resource("jms/Qcf")  
QueueConnectionFactory factory;  
...  
@Resource(lookup = "java:/jms/myQueue")  
private Queue myQueue;  
...  
Connection conn = factory.createConnection(...);  
Session session = conn.createSesion(...);  
session.createMessage(...);  
session.CreateMessageProducer(...);  
producer.sendMessage(message);
```

# JMS

## Java EE 7

```
@Inject
@JMSConnectionFactory("java:/ConnectionFactory")
private JMSContext ctx;
...
@Resource(lookup = "java:/jms/myQueue")
private Queue myQueue;
...
ObjectMessage message = context.createObjectMessage();
// Faça algo com a mensagem
```

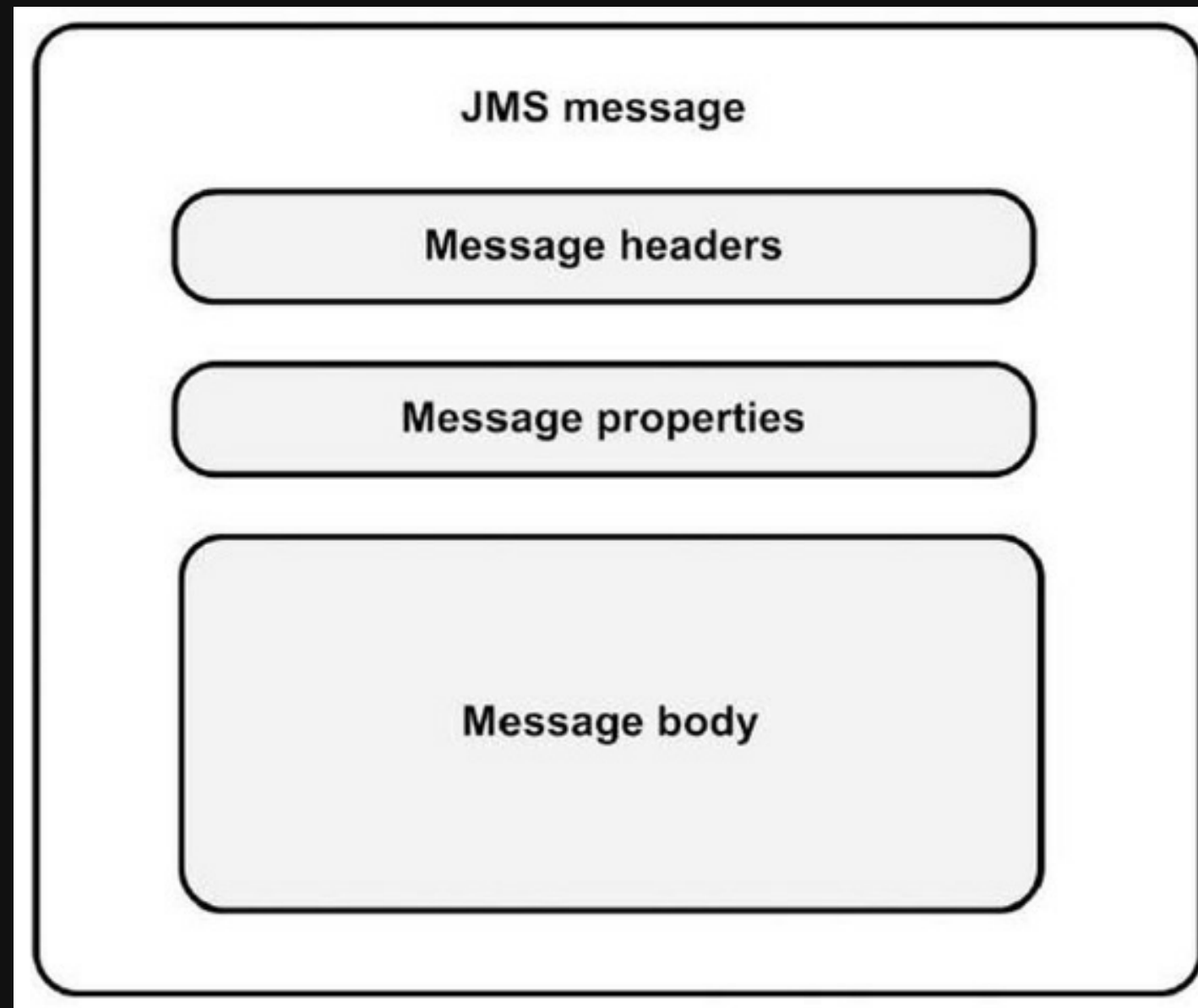
# JMS

## Resumindo...

1. **Crie as estruturas JMS (filas, tópicos, fábricas, etc);**
2. **Injete o contexto JMS no seu Bean indicando a fábrica;**
3. **Use o contexto para criar a mensagem e o respectivo produtor;**
4. **Envie a mensagem para o destino adequado.**

# JMS

## Mensagem





# JMS

## Tipos de Mensagem

Tipo	Descrição
TextMessage	Mensagem é um texto do tipo <code>java.lang.String</code>
MapMessage	Um conjunto de pares chave - valor
ByteMessage	Mensagem formada por bytes
ObjectMessage	Mensagem é um objeto serializado
StreamMessage	Mensagem é uma stream
Message	Mensagem sem conteúdo

**Qual a abordagem para  
consumir mensagens em uma  
aplicação Java EE?**

# Message Driven Beans

# **MDBs**

## **Definição**

Bean corporativo que permite a execução de uma ação de forma assíncrona dentro de um contexto transacional.

# MDBs

## Características

- **Assincronia**
- **Multithreaded**
- **Sem estado**
- **Não são invocados diretamente, mas sim acionados pelo container**
- **Deve possuir construtor Padrão**
- **Implementa a interface `MessageListener`**

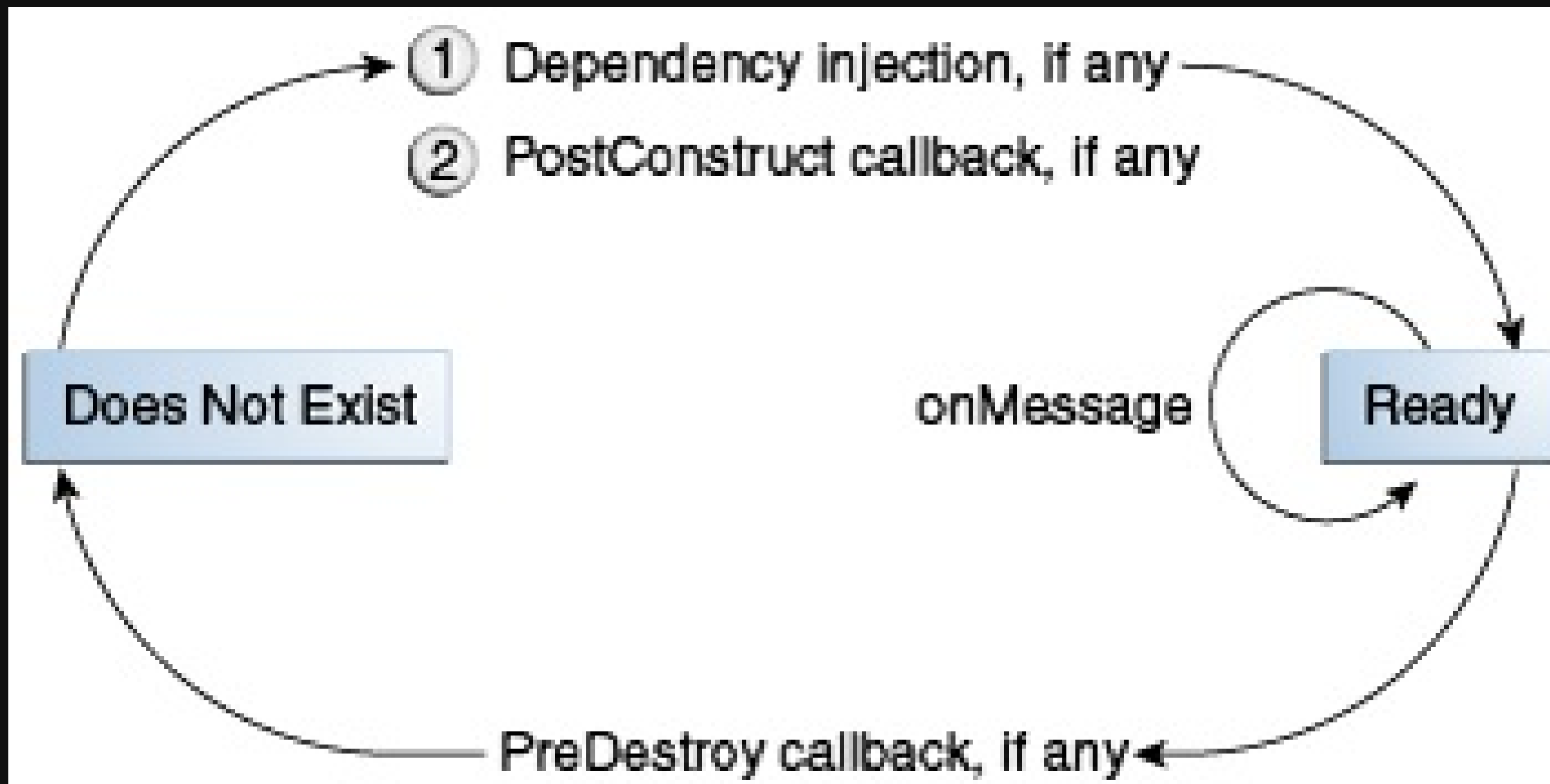
# MDBs

## Quando usar?

- **Ganho de taxa de processamento**
- **Processamentos de longa duração**
- **Desacoplar processo cliente do servidor**
- **etc**

# MDBs

## Ciclo de Vida



# MDBs

## @MessageDriven

Atributo	Descrição
ActivationConfigProperty	Propriedades de ativação do Bean.
mappedName	Nome global atribuído ao Bean. Não é portátil.
description	Descrição do Bean.
MessageListenerInterface	Interface acionada quando da chegada de uma mensagem.
name	Nome atribuído ao EJB.



# MDBs

## Implementação

```
@MessageDriven(
    activationConfig = { @ActivationConfigProperty(
        propertyName = "destination", propertyValue = "myQueue"),
        @ActivationConfigProperty(
            propertyName = "destinationType", propertyValue = "javax.jms.Queue")
        }, mappedName = "myQueue")
public class ComprasMDB implements MessageListener {

    public ComprasMDB() {...}

    public void onMessage(Message message) {
        ObjectMessage objMessage = (ObjectMessage) message;
        // Processar a Mensagem
    }
}
```

# Exercício 5

Complemente a aplicação implementada no exercício 3 de maneira que itens não existentes no estoque local sejam solicitados a matriz (ou uma outra filial) por meio de mensagens em uma fila.

O MDB da Matriz deve receber e imprimir o pedido.

# **Web Services na Plataforma Java EE**

# Web Services

**O que são?**

# Web Services

## Declarando serviços

# Web Services

## SOAP

- @WebService
- @WebMethod
- Anotações JAXB: XML  $\Leftrightarrow$  Objetos
  - @XmlRootElement
  - @XmlElement

# Web Services

## SOAP

```
@WebService
public class EstoqueService {
    @EJB EstoqueBean bean;

    @WebMethod
    public List<Item> list() {
        ...
    }
}
```

```
@XmlRootElement
@XmlAccessorType(XmlAccessType.FIELD)
public class Item {

    @XmlElement
    private String name;

    @XmlElement
    private int quantity;
    ...
}
```

# Web Services

## REST

- @Path
  - Pode ser usado em conjunto com @PathParam
- Métodos Http
  - @Get, @Post, @Put, @Delete, etc
- @Produces vs @Consumes
- @PathParam vs @QueryParam



# Web Services

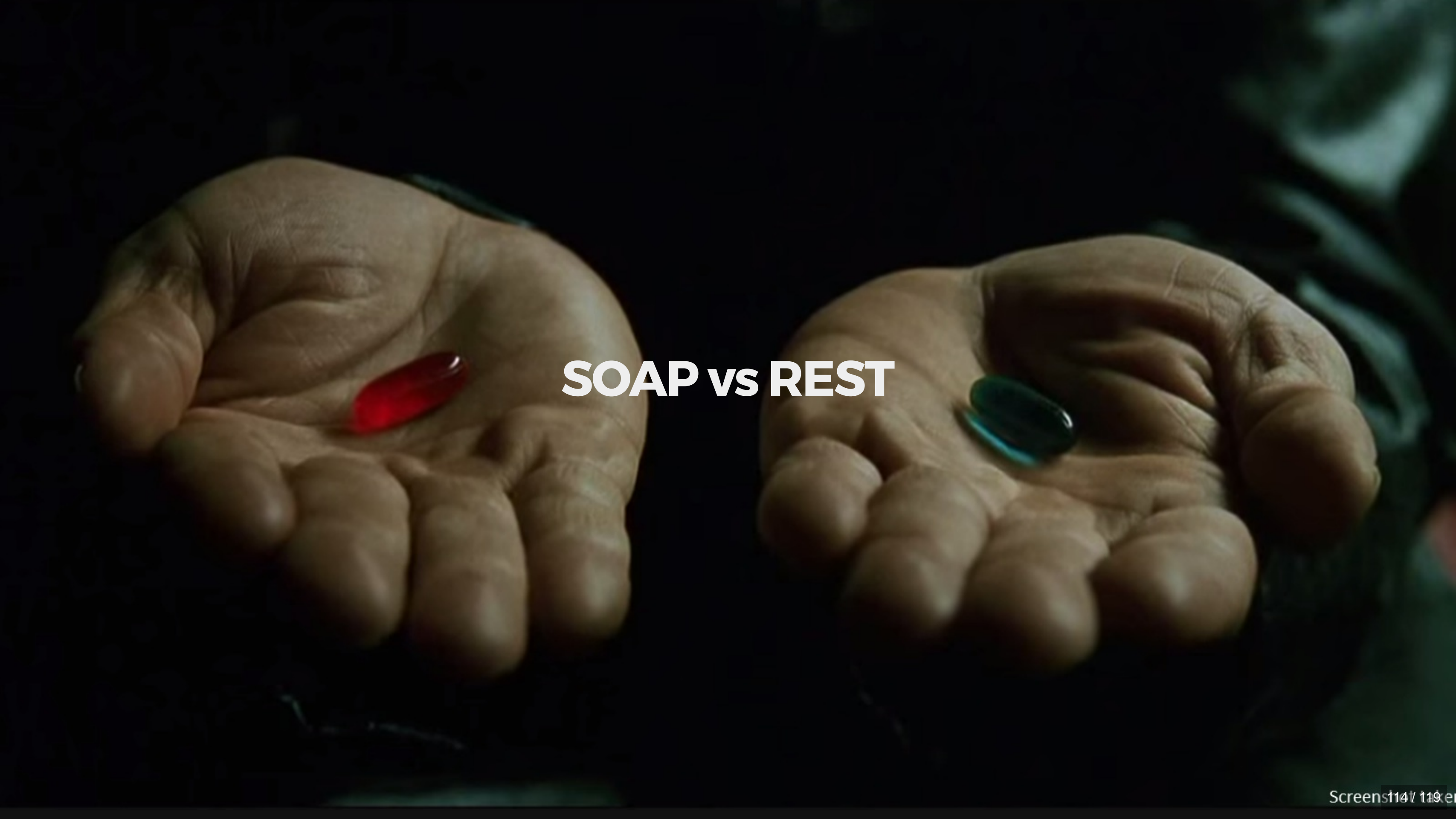
## REST

```
@Path("/estoque")
public class EstoqueRest {

    @Get
    @Path("items")
    @Produces(MediaType.APPLICATION_JSON)
    public List<Item> list() {...}

    @POST
    @Path("items")
    @Consumes(MediaType.APPLICATION_JSON)
    public void add() {...}

    @Get
    @Path("items/{id}")
    @Produces(MediaType.APPLICATION_JSON)
    public Item getItem(@PathParam("id") int id) {...}
}
```


A close-up photograph of two human hands, palms up, against a dark background. The left hand holds a single red, oval-shaped capsule. The right hand holds a single green, oval-shaped capsule. The text "SOAP vs REST" is centered over the space between the two hands.

# SOAP vs REST

A close-up photograph of two human hands, palms up, holding a single pill each. The left hand holds a red, oval-shaped pill, and the right hand holds a blue, oval-shaped pill. The background is dark and out of focus, showing some green foliage. The text 'JAX-WS vs JAX-RS' is overlaid in white, bold, sans-serif font across the center of the image, positioned between the two hands.

# **JAX-WS vs JAX-RS**



A close-up photograph of two human hands, palms up, holding small, oval-shaped pills. The left hand holds a red pill, and the right hand holds a green pill. The background is dark and out of focus, showing some green foliage. The text 'Formalismo vs Facilidade' is overlaid in the center in a white, bold, sans-serif font.

# Formalismo vs Facilidade

A close-up photograph of two human hands, palms up, holding a single capsule each. The left hand holds a red, oval-shaped capsule, and the right hand holds a green, oval-shaped capsule. The background is dark and out of focus, showing some green foliage. The text 'RPC vs API' is centered over the image in a white, bold, sans-serif font.

# RPC vs API

A close-up photograph of two human hands, palms up, holding a red pill and a blue pill. The hands are positioned on either side of the central text. The background is dark and out of focus, showing some green foliage. The lighting is soft, highlighting the texture of the skin and the smooth surface of the pills.

**Qual a melhor abordagem?**



# Web Services

## Estratégias de Implementação

**Session Beans vs POJOs**