

Introducción al middleware



Mensajería



Agenda

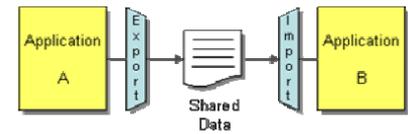
- ❑ Conceptos de Mensajería
- ❑ Sistemas de Mensajería
- ❑ Patrones de diseño
- ❑ Caso de Estudio
- ❑ Ejemplo - Java Message Service (JMS)



Estilos de Integración

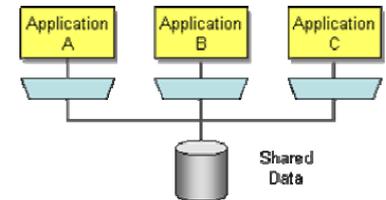
❑ File Transfer

- Escritura, transferencia, lectura de un archivo.



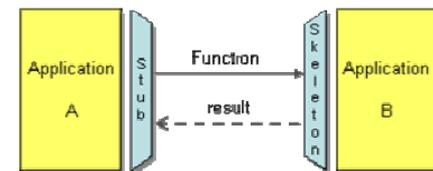
❑ Shared Database

- Acceso compartido a una misma base de datos.



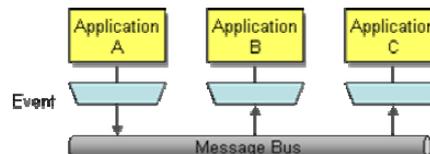
❑ Remote Procedure Call

- Las aplicaciones clientes ejecutan servicios remotos en forma sincrónica.

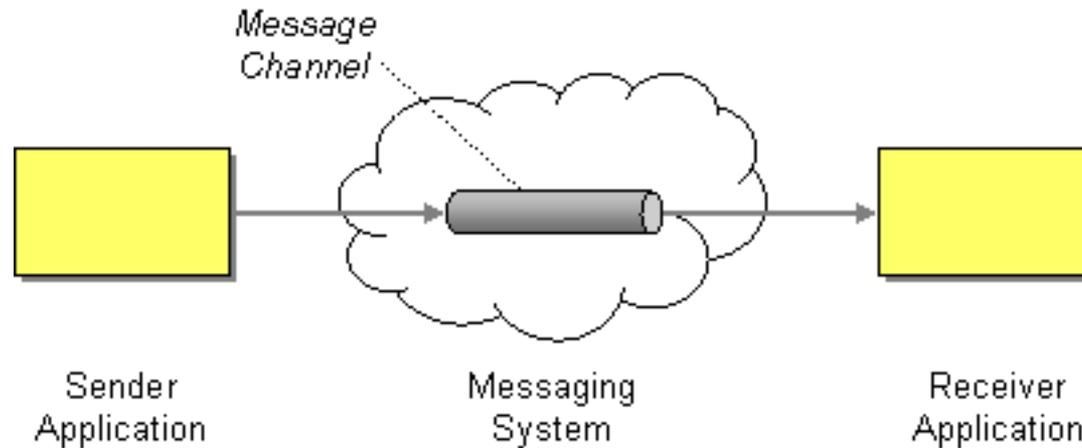


❑ Messaging

- Envío de mensajes a través de canales en forma asincrónica.



¿Qué es Mensajería ?



¿Qué es mensajería?

- ❑ Es una tecnología de middleware que permite establecer una comunicación de tipo programa-programa con las siguientes características:
 - Alta velocidad
 - Asíncrona
 - Garantía de entrega

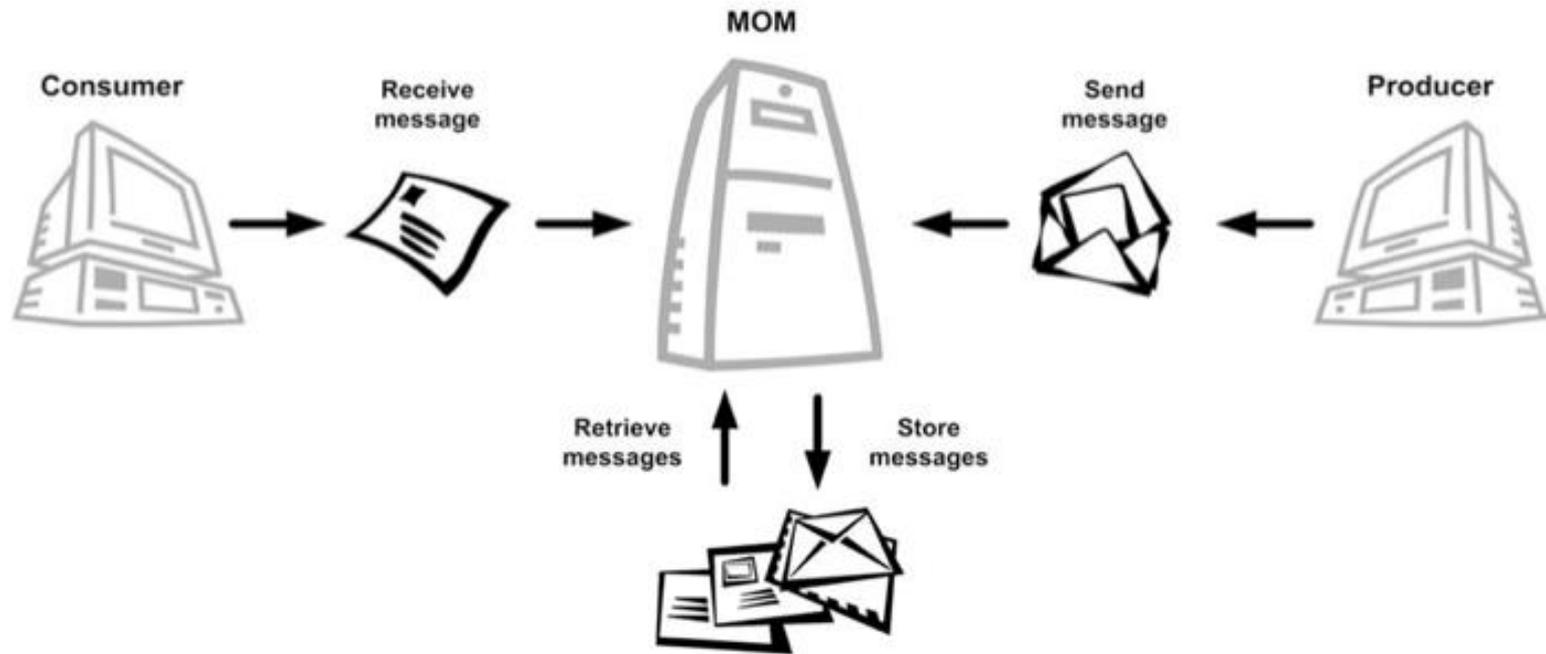


¿Qué es mensajería?

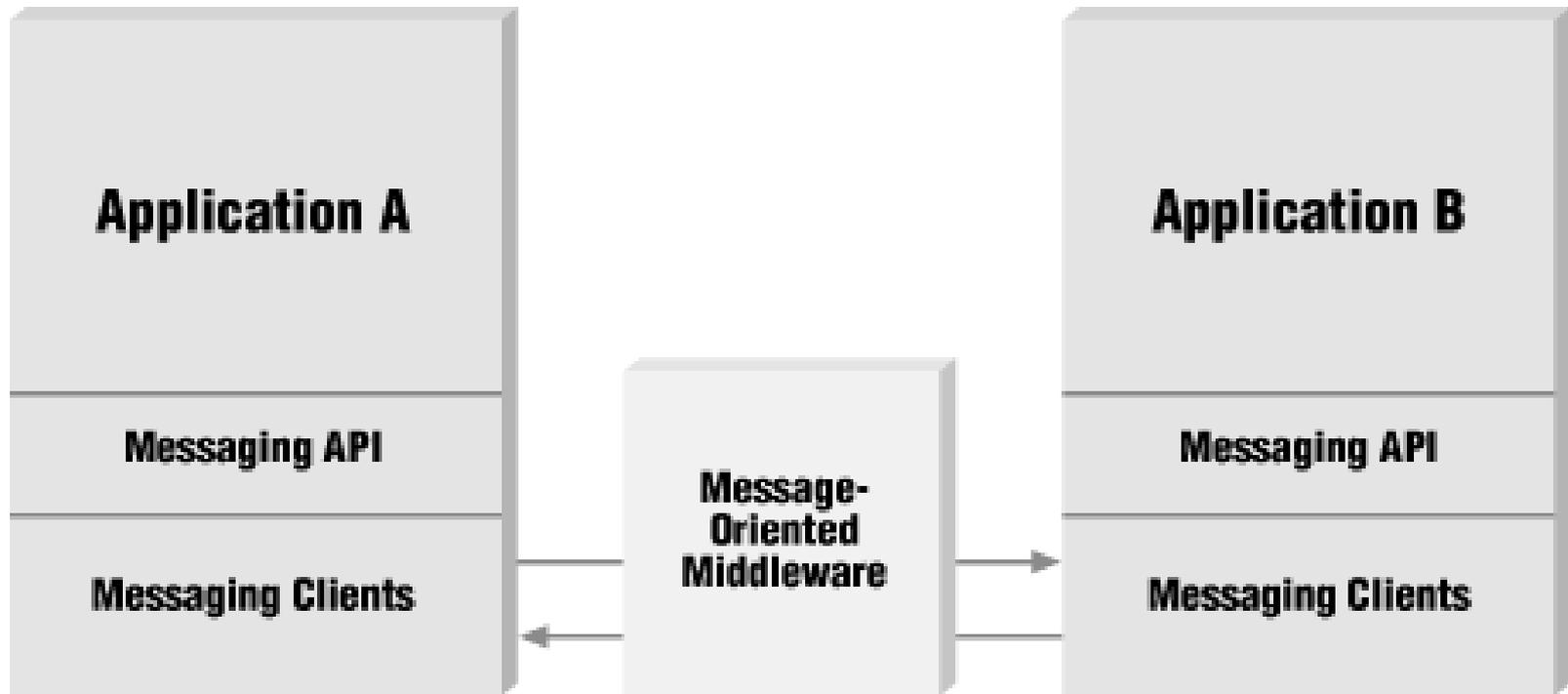
- ❑ Comunicación entre aplicaciones mediante el envío de paquetes de datos, llamados *mensajes*.
- ❑ Para el envío de estos mensajes se dispone de *canales*, que funcionan como colecciones de mensajes compartidas entre todas las aplicaciones, donde se dejan y desde donde se toman los mensajes.
- ❑ Un emisor/productor es una aplicación que envía los mensajes escribiendo el mensaje en el canal
- ❑ Un receptor/consumidor es una aplicación que recibe un mensaje leyéndolo (y borrándolo) del canal



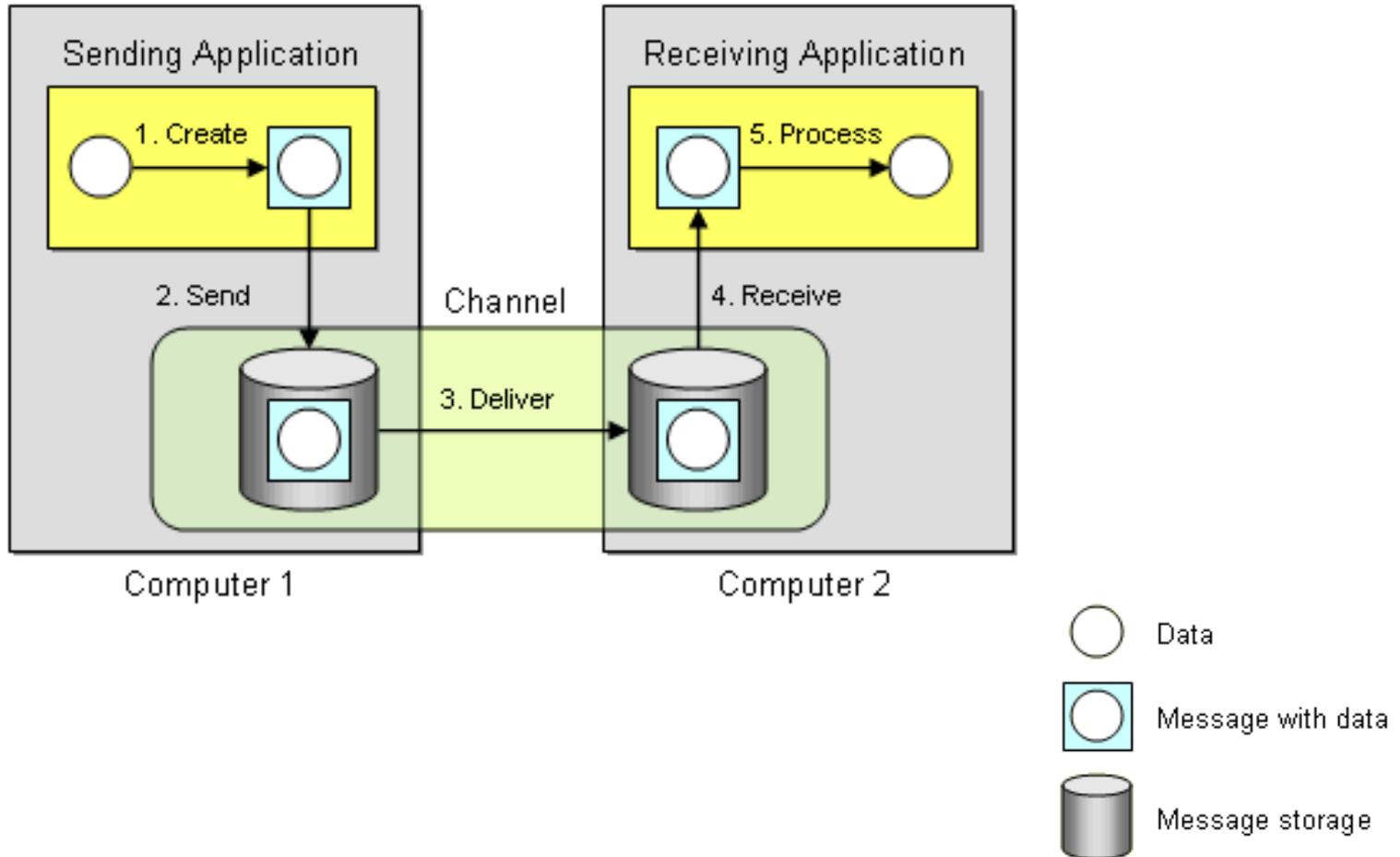
Sistemas de Mensajería o Message Oriented Middleware



Message Oriented Middleware



Sistemas de Mensajería o Message Oriented Middleware



Entrega de mensajes

- ❑ **1. Crear** - El emisor crea un mensaje y coloca en el los datos que desea transmitir.
- ❑ **2. Enviar** - El emisor coloca el mensaje en el canal.
- ❑ **3. Entregar** - El sistema de mensajería transporta el mensaje logrando que esté disponible para el receptor.
- ❑ **4. Recibir** - El receptor lee el mensaje desde el canal.
- ❑ **5. Procesar** - El receptor extrae los datos del mensaje.



Conceptos importantes

❑ **Send and forget (paso 2)**

- Una vez que la aplicación entrega el mensaje en el canal, puede seguir ejecutando dado que está delegó la entrega del mensaje al MOM.
- La aplicación confiará en que el receptor recibirá el mensaje, y no esperará hasta que esto ocurra.

❑ **Store and forward (paso 3)**

- El MOM entrega el mensaje redirigiéndolo a la computadora destino en la que es nuevamente almacenado.
- Este proceso puede ser repetido varias veces hasta que el mensaje se persista en la máquina destino.

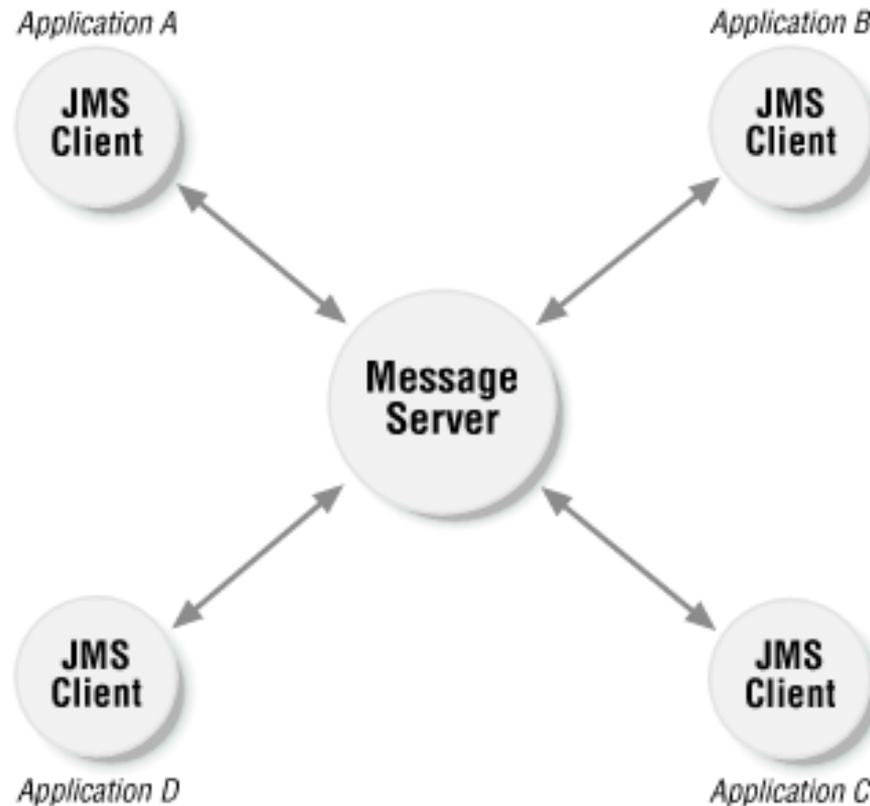


Estilos de arquitectura

- ❑ Centralizada
- ❑ Distribuida
- ❑ Red de servidores de mensajería



Arquitectura centralizada



Arquitectura centralizada

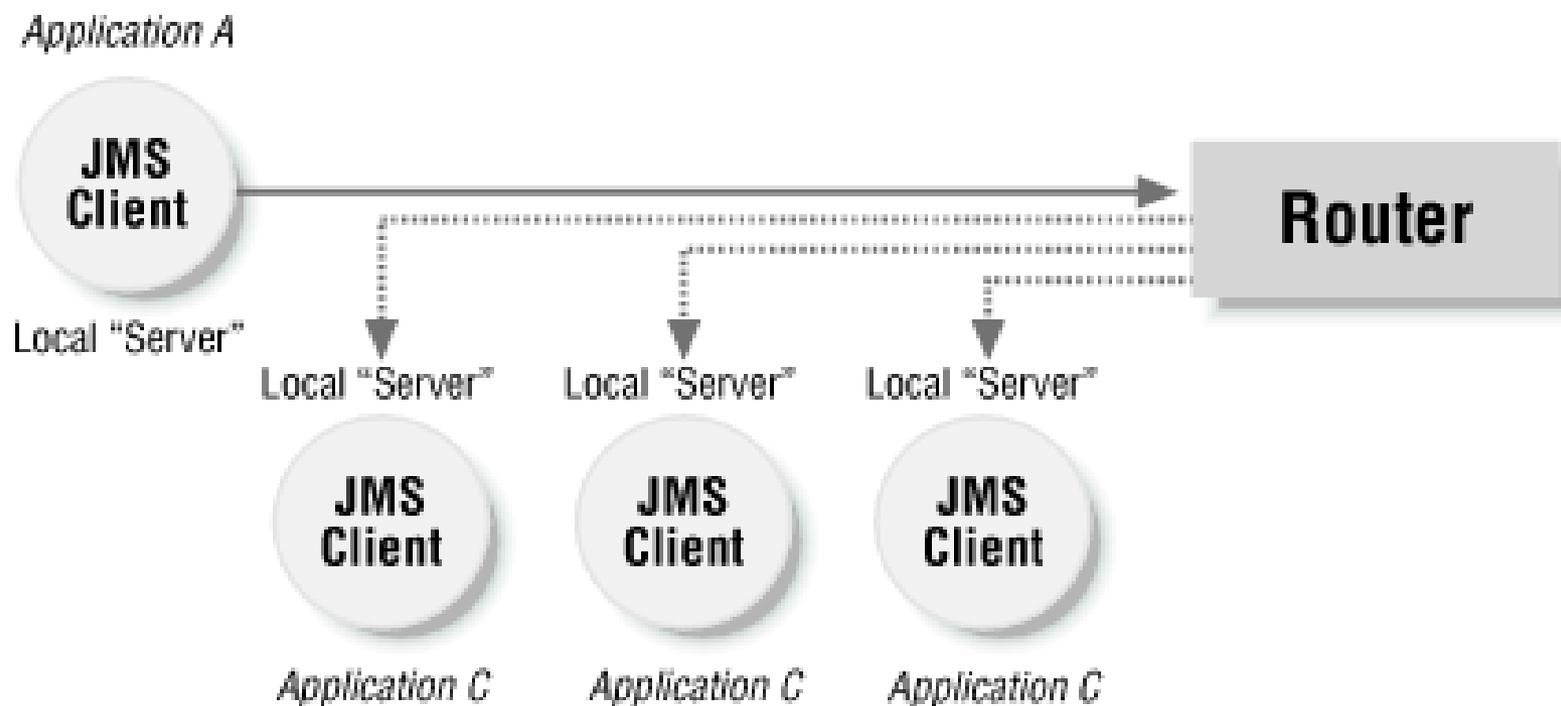
- ❑ Usa una topología de tipo hub-and-spoke
 - Todos los clientes se comunican a través el MOM

- ❑ Escenario más básico:
 - Existe un servidor de mensajería centralizado, dónde todos los clientes se conectan a él.

- ❑ Escenario avanzado (“más real”):
 - Existe un cluster de servidores de mensajería operando de forma distribuida pero funcionando como una única unidad lógica.



Arquitectura distribuida

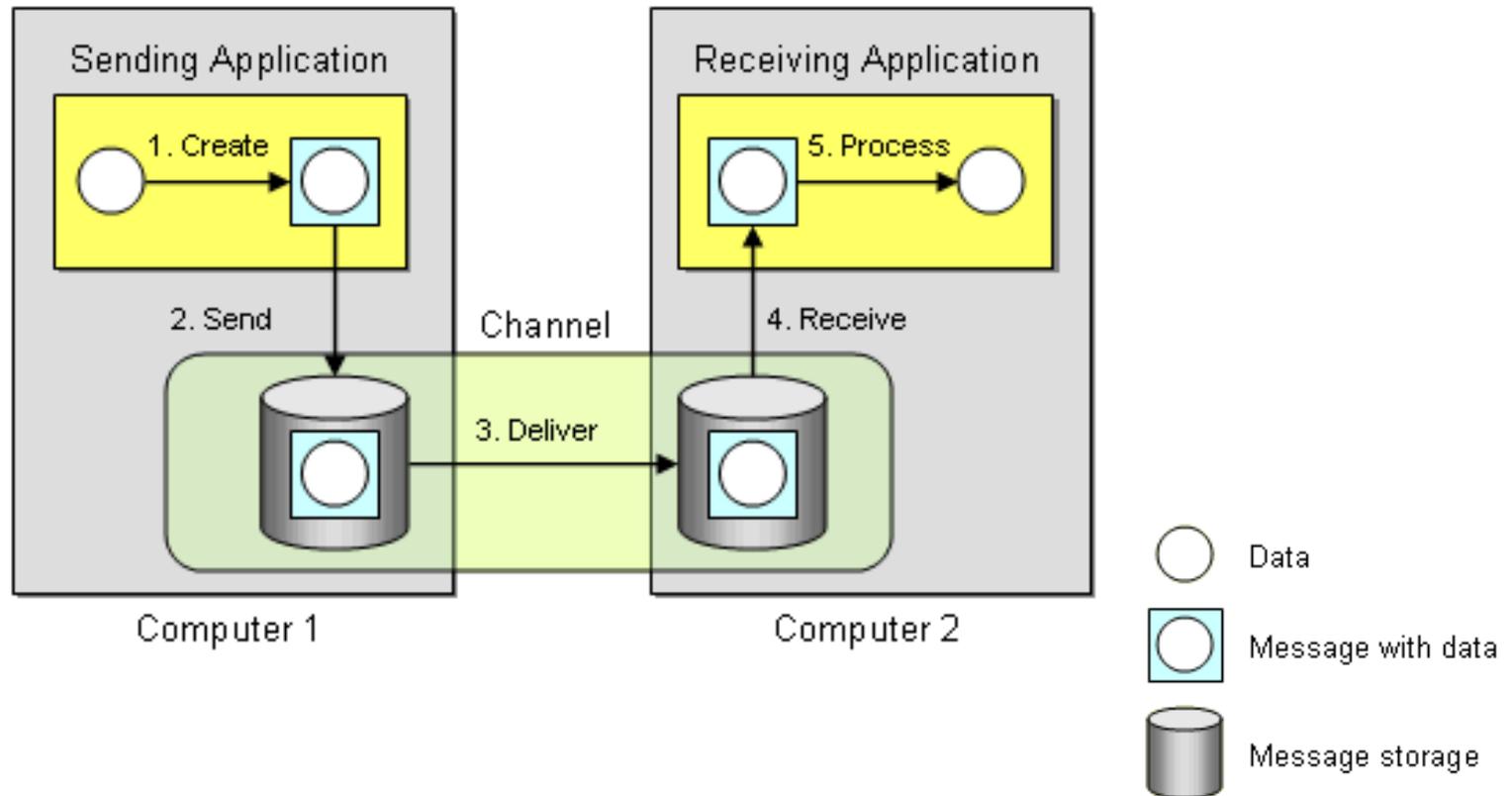


Arquitectura distribuida

- ❑ Utilizan IP Multicast a nivel de capa de red
- ❑ No existe un servidor de mensajería central
- ❑ Ciertas funcionalidades (persistencia, transacciones, seguridad) están embebidas en los clientes.
- ❑ Ruteo delegado a la capa de red mediante el uso del protocolo IP Multicast



Arquitectura store-and-forward



Arquitectura store-and-forward

- ❑ En este tipo de topología, los mensajes viajan de servidor de mensajería a servidor de mensajería, hasta que llegan al consumidor destino.
- ❑ El mensaje está siempre en un único servidor de mensajería
- ❑ Se utiliza en grandes redes donde los productores están en una LAN y los consumidores en otra. Se utilizan como un concentrador para minimizar la conversación entre ellos sobre la WAN.



Productos tipo MOM

- ❑ Los MOM no son un concepto nuevo
- ❑ Productos de MOM existen hace mucho tiempo
 - MSMQ
 - IBM WebSphere MQ
 - ActiveMQ
 - RabbitMQ
 - Oracle Advance Queuing



¿Qué brinda un MOM ?

- En general
 - Garantía de entrega de mensajes
 - Comunicación asíncrona
 - Mensajería transaccional
 - Servicio básico de ruteo de mensajes
 - Servicios de notificación de entrega de mensajes



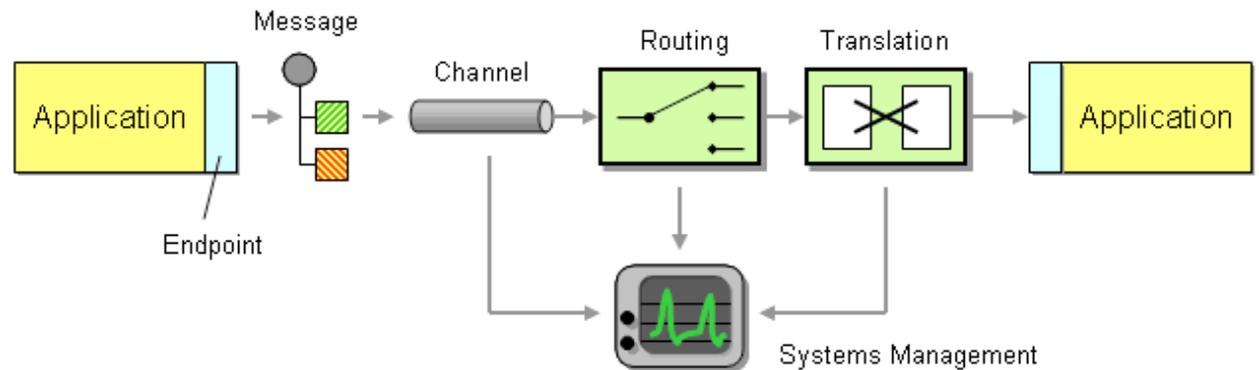
¿Por qué usar Mensajería ?

- ❑ Comunicación remota
- ❑ Integración entre plataformas/lenguajes
- ❑ Comunicación asincrónica
- ❑ Control sobre el ritmo de procesamiento (Throttling)
- ❑ Comunicación confiable
- ❑ Operación sin conexión (disconnected)
- ❑ Mediación por parte del sistema de mensajería
- ❑ ...



Componentes de un MOM

- ❑ Mensajes
- ❑ Canales
- ❑ Endpoints
- ❑ Routers
- ❑ Translators
- ❑ System management



Mensajes



- ❑ Unidades discretas de datos
- ❑ Estructura
 - Header
 - Información sobre el mensaje
 - ID, Origen, Destino
 - Properties
 - Timestamp, correlationID, sequenceNumber...
 - Body
 - Datos transmitidos
 - Generalmente ignorados por el sistema de Mensajería



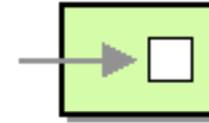
Canales



- ❑ Direcciones lógicas en el sistema de Mensajería
- ❑ Se diseñan considerando la intencionalidad del mensaje
- ❑ Generalmente son estáticos
 - Necesidad de acuerdo entre distintas aplicaciones



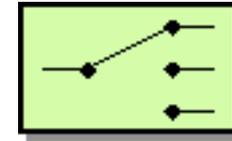
Endpoints



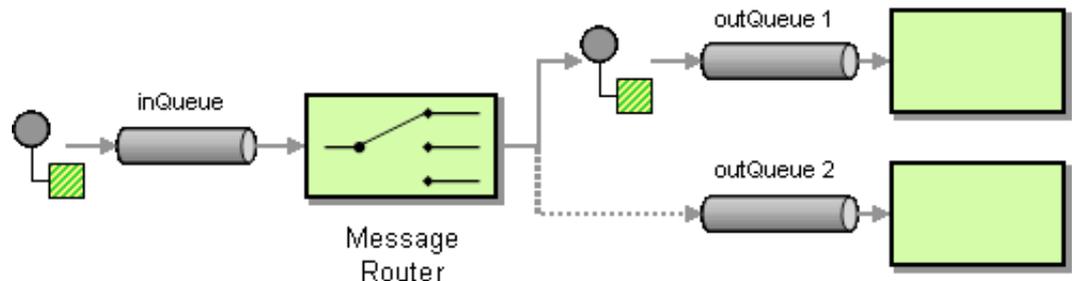
- ❑ Es el middleware que permite la conexión de la aplicación con el sistema de mensajería
- ❑ Para mandar mensajes, se debe establecer una conexión, similar a una Base de Datos
- ❑ Ejemplos
 - Plataforma Java: JMS
 - Plataforma .Net: MSMQ



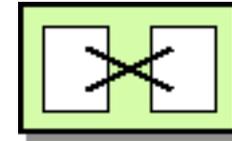
Routers



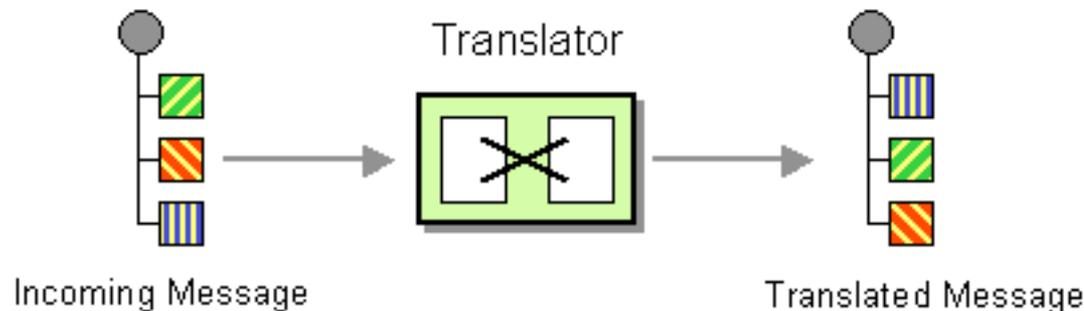
- ❑ Direccionan mensajes de un canal entrante a uno de salida
- ❑ Esto desacopla aún más al productor de conocer el destino final del mensaje
- ❑ Se puede tener una jerarquía de estos para obtener enrutamientos complejos



Translators



- ❑ ¿Cómo pueden los sistemas usando diferentes formatos de datos comunicarse unos con otros usando mensajería ?
- ❑ Se necesita tener un tipo especial de componente encargado de traducir de un formato a otro



System Management

- ❑ ¿Cómo puedo monitorear, administrar, testear y analizar los mensajes en tránsito de un sistema de mensajería?
- ❑ El System management es un componente especial encargado de proveer las herramientas para llevar a cabo estas tareas

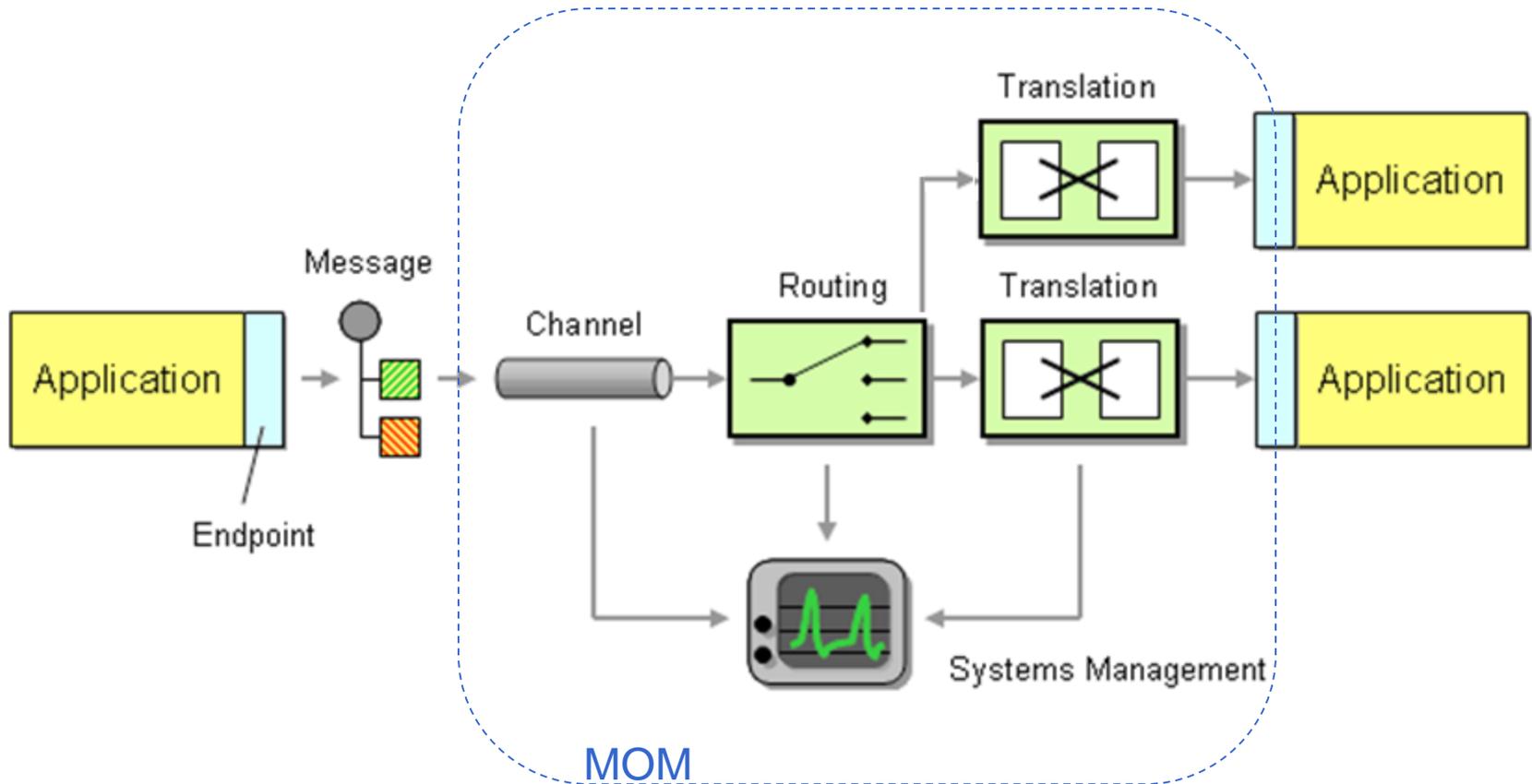


Escenario de uso

- ❑ Una aplicación debe comunicar información financiera a otra y se decide utilizar un MOM.
- ❑ La aplicación emisora envía la información empaquetada en un mensaje a un canal definido dentro del MOM
- ❑ Se requiere que todo mensaje con información sobre transacciones en ATMs se envíe al componente A y las transacciones Web se envíen al componente B de la aplicación.
- ❑ Previo al envío del mensaje a cada componente, es necesario transformar determinados datos del mensaje para que estos los comprendan.

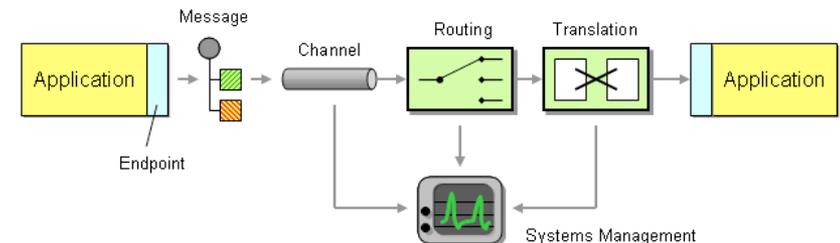


Ejemplo básico



Patrones de Mensajería

- ❑ Son “soluciones tipo” a problemas comunes en el ámbito de la EAI basada en mensajería
- ❑ Basados en los componentes de un MOM
- ❑ Categorías:
 - Message Channel Patterns
 - Message Construction Patterns
 - Message Routing Patterns
 - Message Transformation Patterns
 - Message Endpoint Patterns
 - System Management Patterns

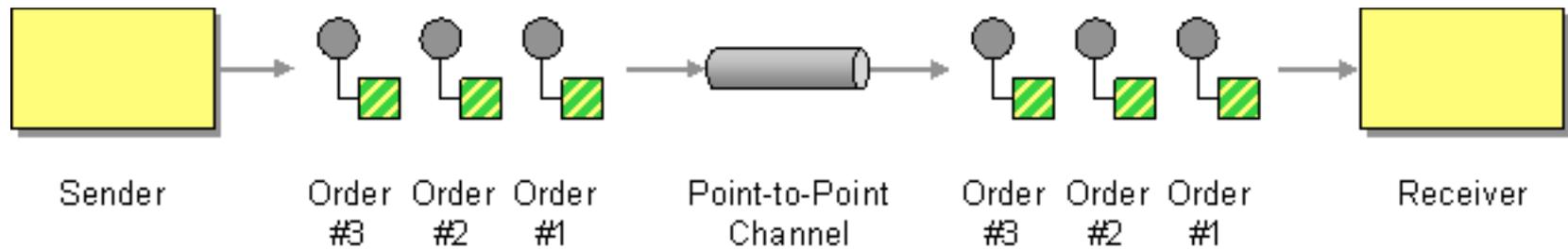


Message Channel Patterns

- Aspectos a tener en cuenta a la hora de diseñar los canales
 - ¿Cuántas aplicaciones deben recibir el mensaje?
 - ¿El canal me garantiza la entrega del mensaje?
 - ¿Defino un canal por tipo de datos?
 - ¿Qué hacer con mensajes que no se pueden procesar correctamente?
 - ¿Qué hacer con mensajes que no se pueden entregar correctamente?



Point to Point Channel



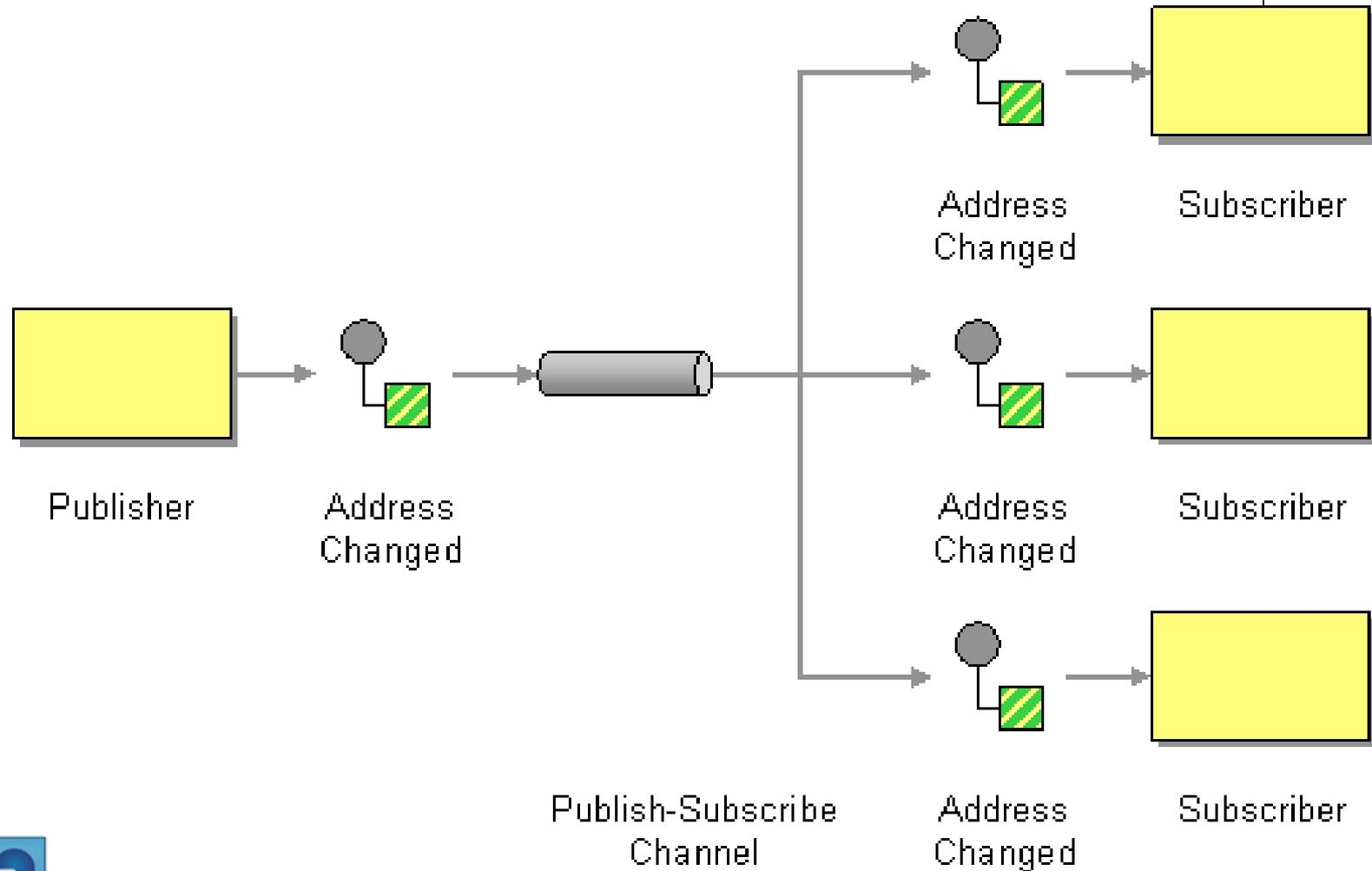
Point to Point Channel



- ❑ Comunicación punto a punto
- ❑ Solamente un consumidor tomará el mensaje
- ❑ Se mantiene el orden de entrega



Publish-Subscribe Channel



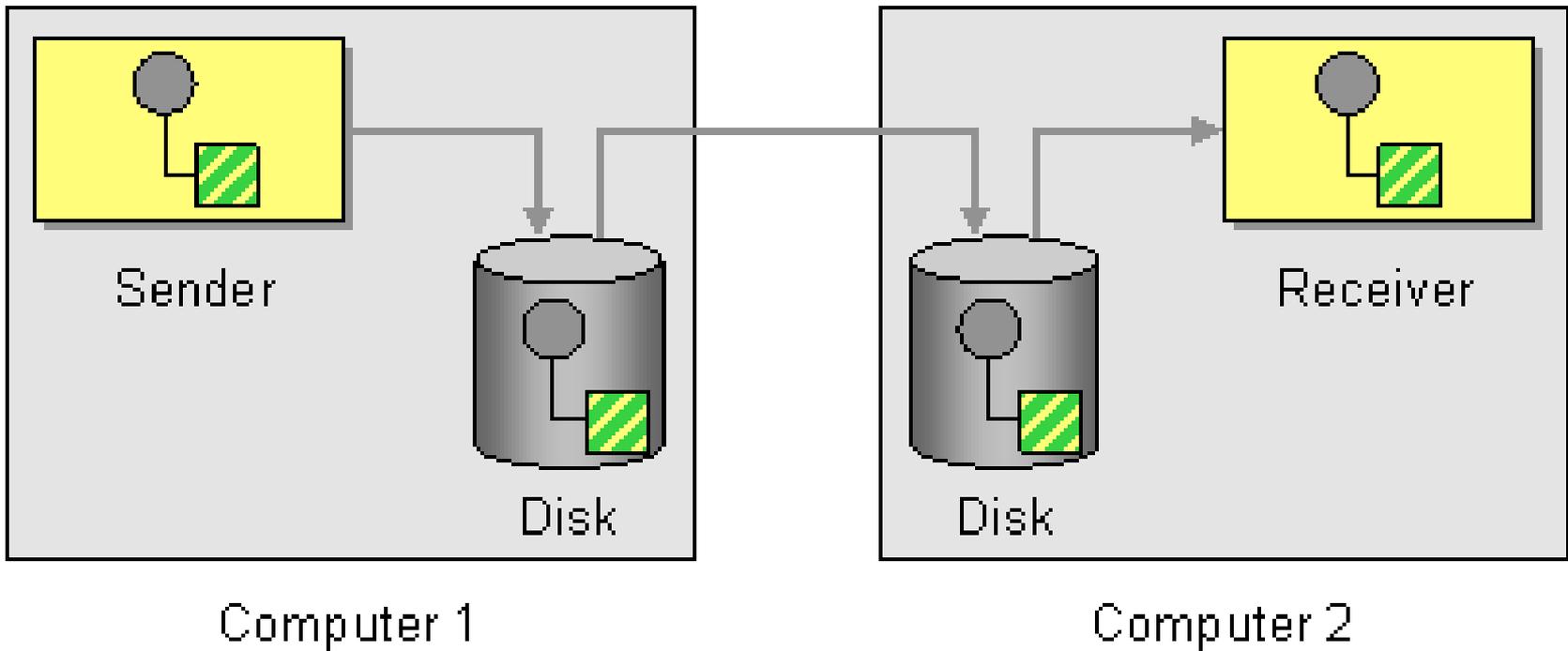
Publish-Subscribe Channel



- ❑ Existen uno o varios productores de mensajes
- ❑ El canal envía una copia del mensaje a todos los consumidores registrados (suscriptores)
 - Similar a Observer Pattern (OO)
- ❑ Se mantiene el orden de los mensajes



Guaranteed delivery



Guaranteed delivery

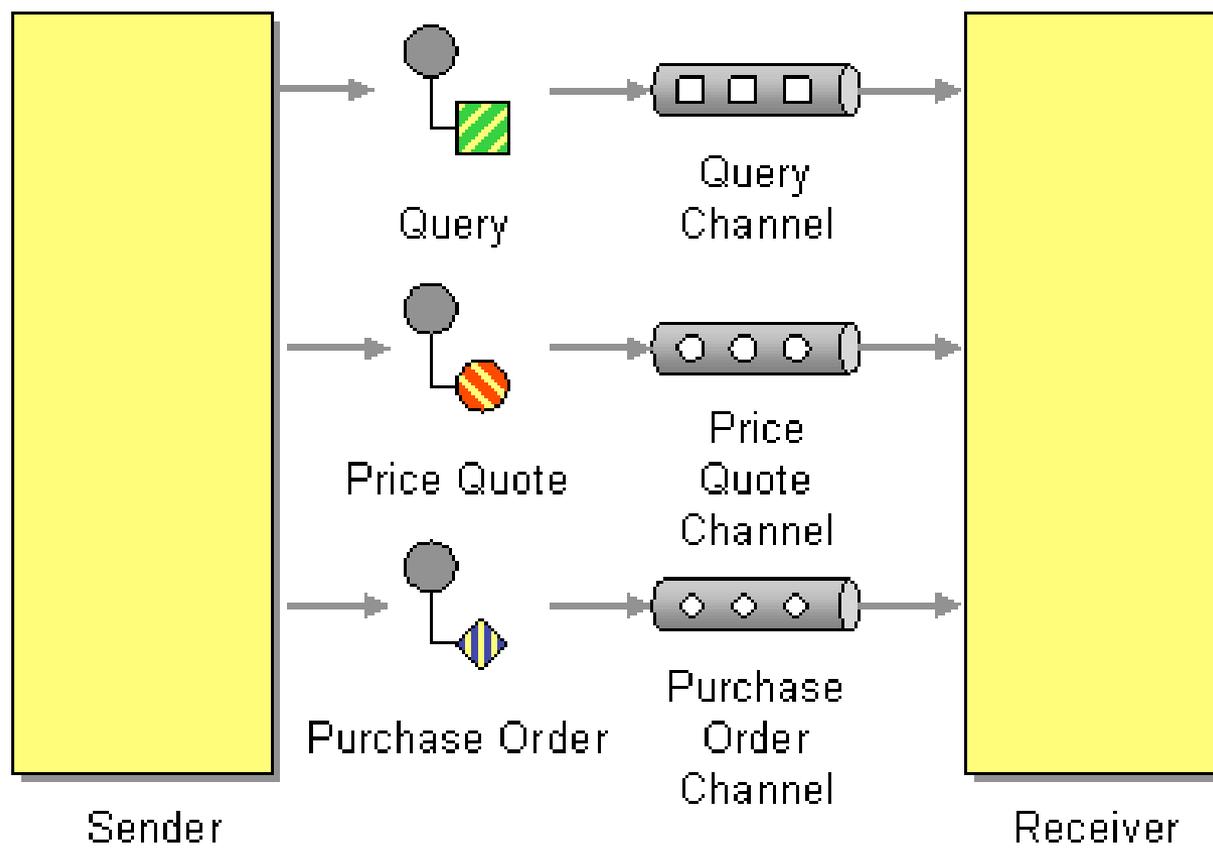


❑ Persistencia de mensajes

- Los mensajes se persisten a disco para prevenir la pérdida de mensajes frente a caídas del MOM
- La operación de envío de mensaje no finaliza hasta que el mismo está correctamente almacenado.
- Menor procesamiento de mensajes por segundo
 - Menor performance!



Datatype Channel



Datatype Channel

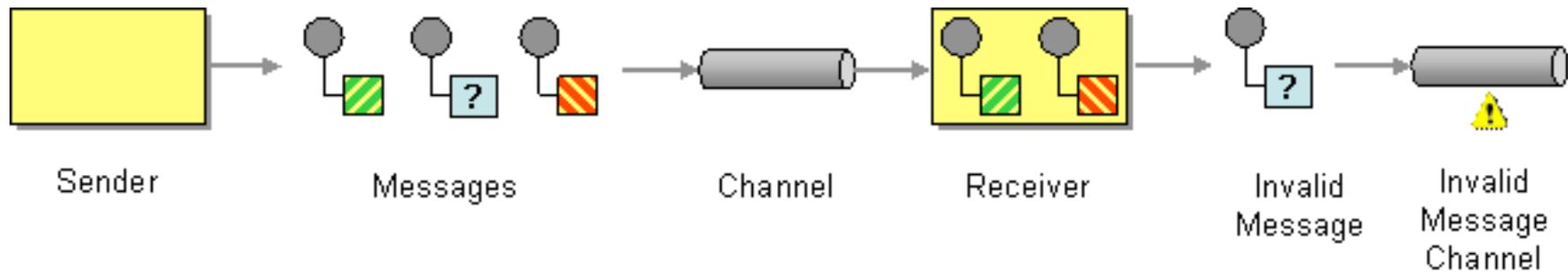


- ❑ El canal define el tipo de datos de los mensajes
 - No permite la publicación de mensajes con otro tipo de dato

- ❑ Permite al receptor asegurarse que puede procesar todos los mensajes que retire del canal



Invalid Message Channel



Invalid Message Channel

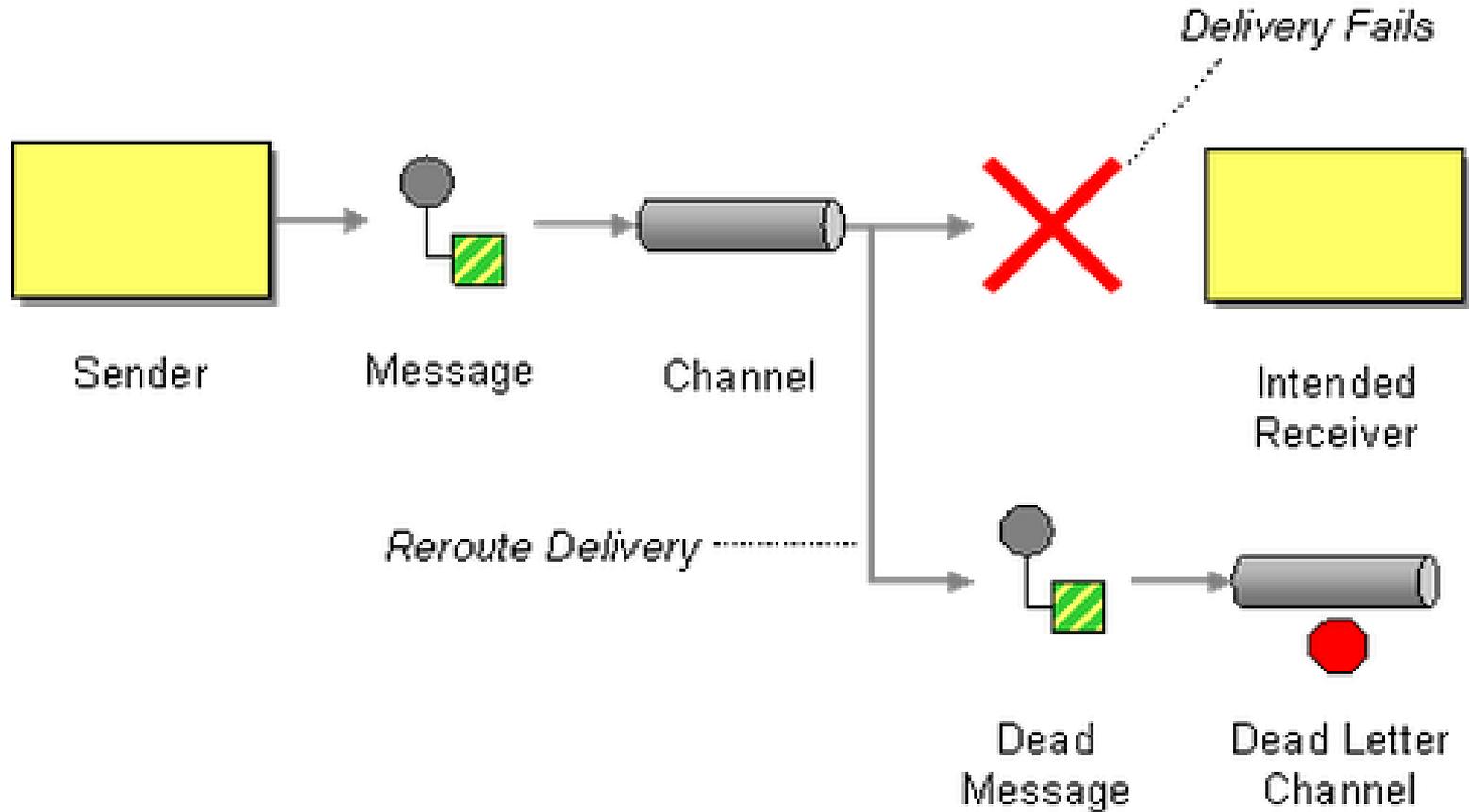


- ❑ Distintas situaciones pueden impedir el procesamiento de un mensaje
 - Datos faltantes, errores en la estructura, etc

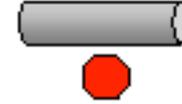
- ❑ Enviando el mensaje a un canal especial, permite un posterior logging, debugging, monitoreo, alertas, etc.
 - Recordar asincronismo!



Dead Letter Channel



Dead Letter Channel



- ❑ Algunos mensajes no se pueden entregar
 - Receptor no disponible o expiración del mensaje

- ❑ Para no mantenerlos en colas en producción se mueven a un canal especial
 - También conocido como “dead letter queue”



Escenario de uso

- ❑ Una aplicación desea notificar a un conjunto de aplicaciones la creación de un cliente
- ❑ El middleware debe filtrar aquellas notificaciones con información faltante.
- ❑ Las notificaciones que no pudieron ser enviadas luego de un tiempo X , se deben almacenar para posterior análisis
- ❑ El sistema debe ser tolerante a caídas o fallas.
No se deben perder mensajes



Message Endpoints Patterns



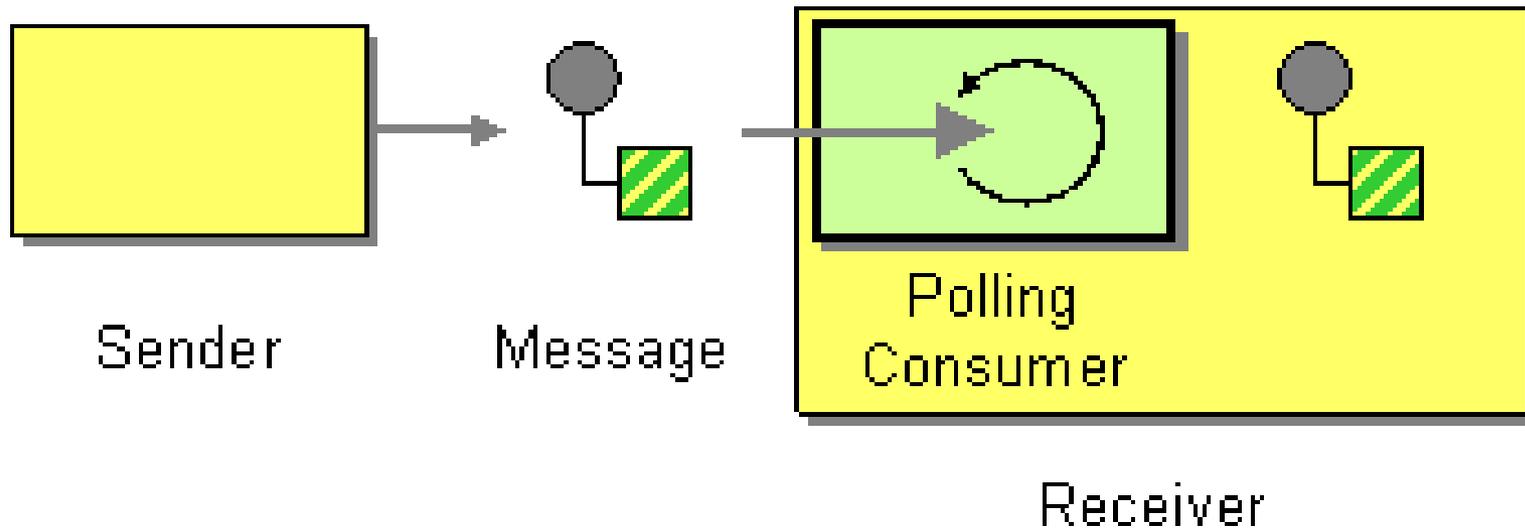
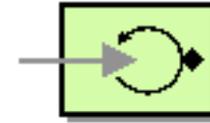
Message Endpoints Patterns

- ❑ Las aplicaciones intercambian información mediante el envío de mensajes a través de canales
- ❑ Posibilidad de diferentes patrones de retiro de mensajes:
 - Suscripción sincrónica o “Polling consumers”
 - Suscripción asincrónica o “Event-drive consumers”
 - Durable subscriber
 - Competing consumers

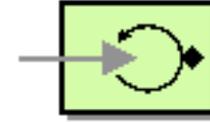


Transactional client

Polling Consumers



Polling Consumers

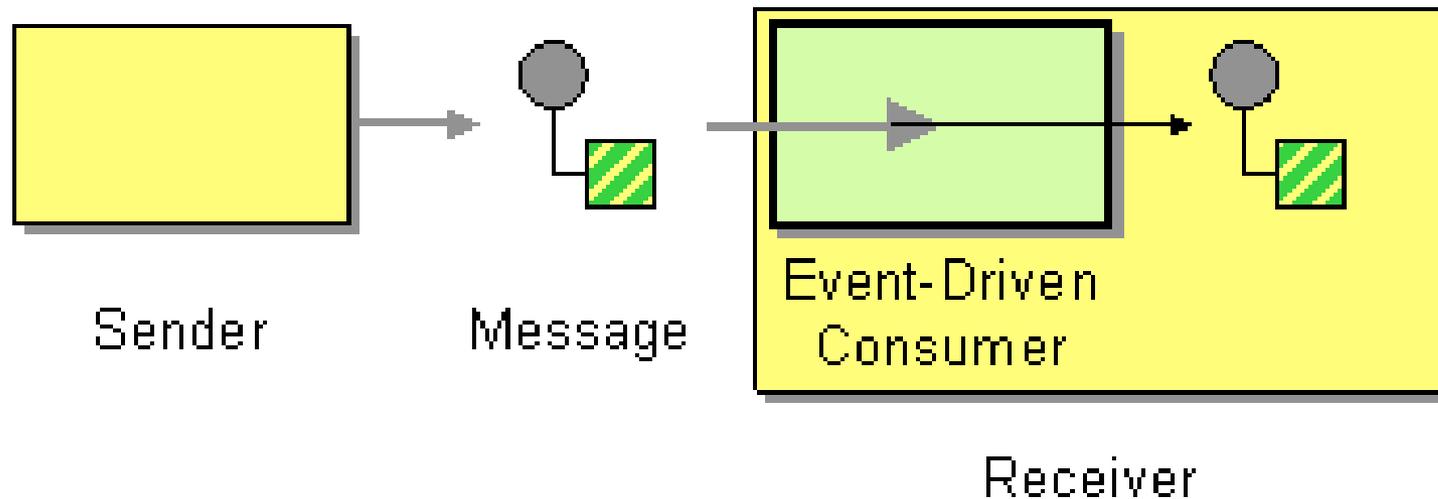
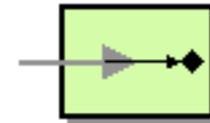


- ❑ Se desea tener un control estricto de los mensajes que se van consumiendo
 - Ej: capacidad de procesamiento limitada

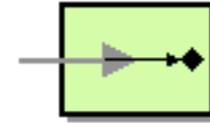
- ❑ Se hace la solicitud de lectura de mensajes y se espera hasta que haya uno disponible
 - El receptor bloquea su thread
 - Es posible definir un tiempo máximo de espera



Event Driven Consumer



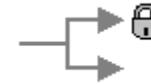
Event Driven Consumer



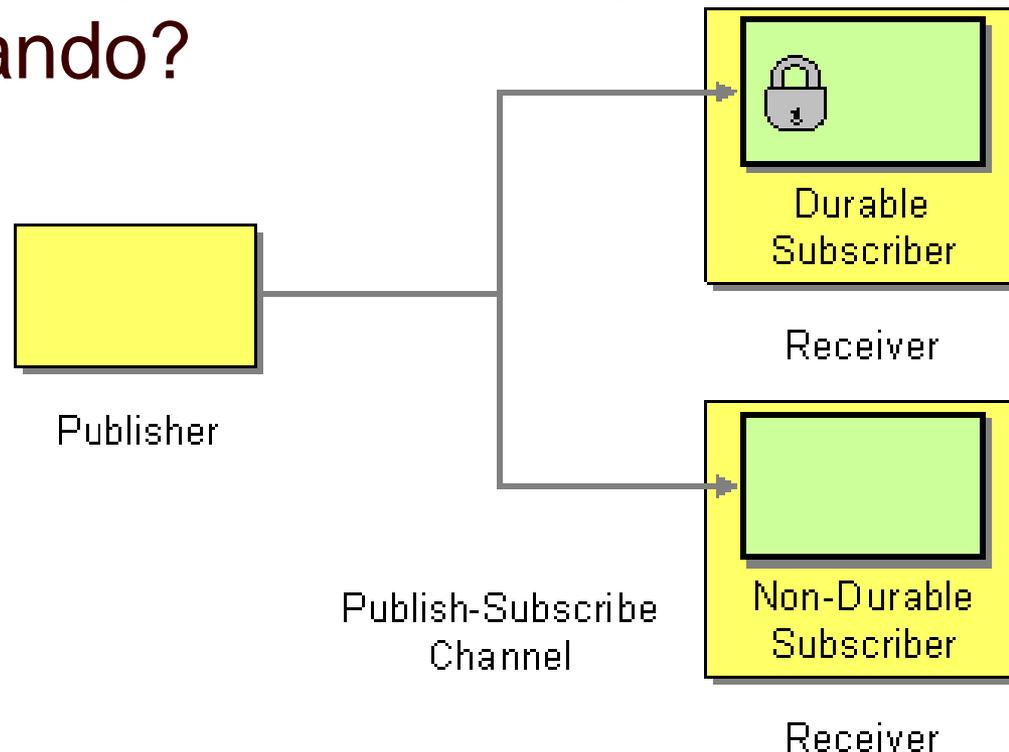
- ❑ El receptor se suscribe al canal y le indica una dirección a dónde se deben enviar los mensajes
- ❑ Cada vez que llega un mensaje, el canal lo envía a la dirección definida por el suscriptor.
 - No es necesario mantener recursos mientras no se están procesando mensajes



Durable subscriber



- ¿Cómo puede hacer un event-driven consumer para evitar perder mensajes cuando no está escuchando?

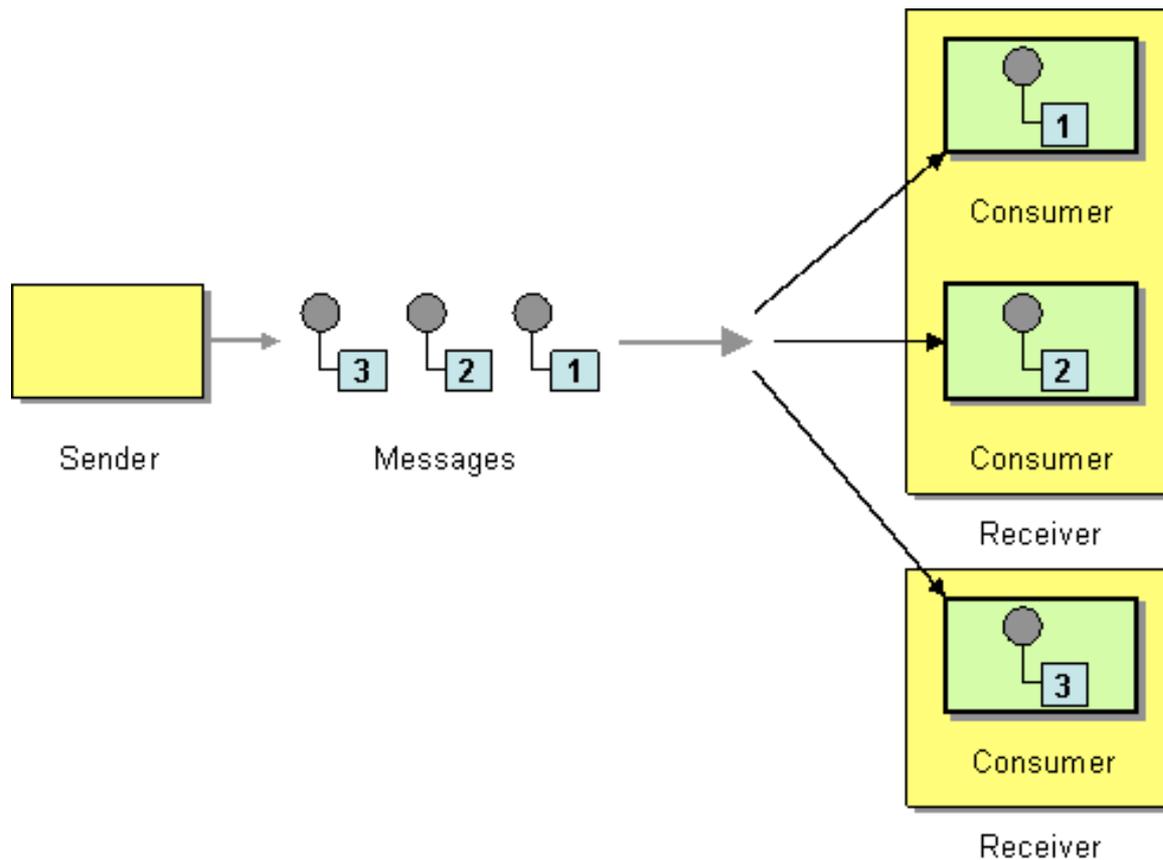
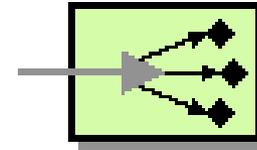


Durable subscriber

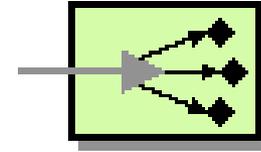
- ❑ Solo aplica a canales tipo Publish/Subscribe
- ❑ El consumidor debe suscribirse al canal como un suscriptor durable.
- ❑ Las suscripciones durables guardan los mensajes en caso de que el suscriptor no esté disponible.
- ❑ Los mensajes son enviados cuando el suscriptor está nuevamente en línea.
- ❑ No tiene efecto si el suscriptor está en línea
- ❑ Determina el comportamiento del MOM



Competing Consumers



Competing Consumers



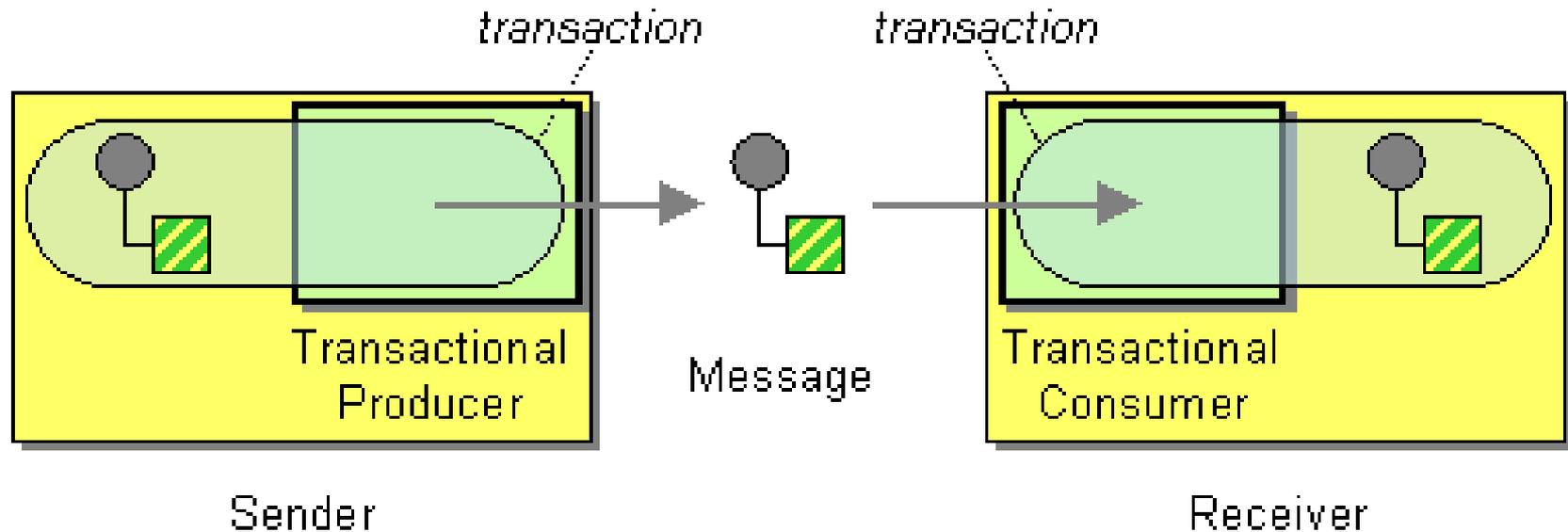
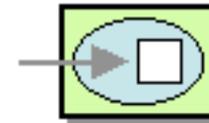
- ❑ Se definen varios consumidores por canal
 - Cada consumidor toma un mensaje

- ❑ Procesamiento paralelo de mensajes
 - No importa orden de procesamiento

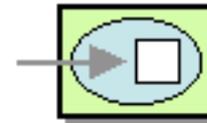
- ❑ Mayor escalabilidad!



Transactional Client



Transactional Client



- ❑ Atomicidad en publicación/lectura de mensajes
- ❑ Definición de transacciones de mensajes
 - No confundir con transacciones de base de datos!
 - El mensaje no se marca como publicado/leído hasta que el publicador/receptor no confirma publicación/recepción.
 - Ante un error se hace el “rollback” de la transacción y se retorna el mensaje al canal
- ❑ Algunos sistemas “conectar” transacciones ACID con transacciones de mensajes
 - Ej: Transacciones XA: JMS y JDBC



Message Construction Patterns



Message Construction Patterns

- ❑ Son patrones que guían cómo crear los mensajes y qué propiedades deben tener
- ❑ Se debe tener en cuenta:
 - Intención del mensaje
 - Tipo de interacción
 - Volumen de datos a enviar
 - Posible recepción tardía del mensaje

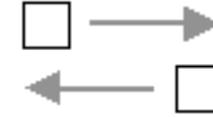


Intención del mensaje

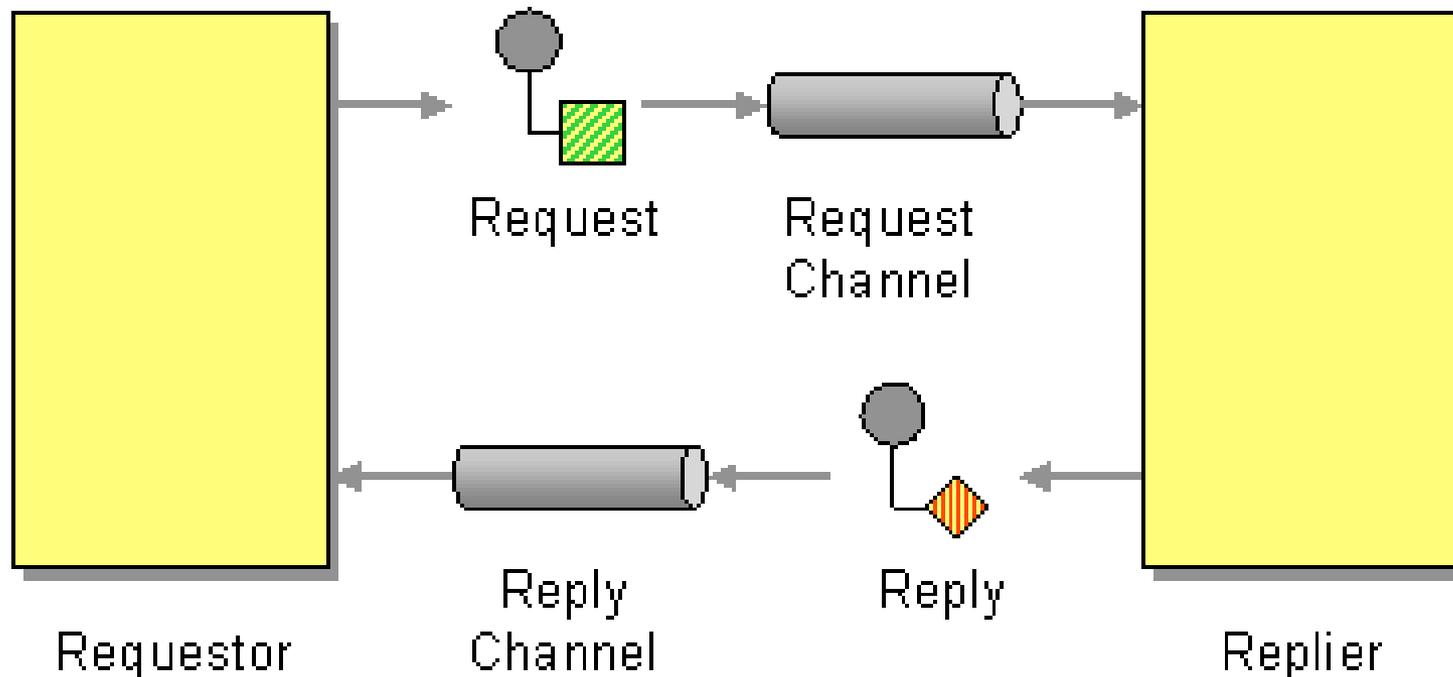
- El emisor puede tener diferentes intenciones de qué debe hacer el receptor con el mensaje.
 - Ejecución de un comando (Command message)
 - Similar a RPC pero con mensajería
 - Ej: Obtener la información de un cliente/Comenzar el procesamiento batch
 - Envío de información (Document message)
 - Ej: información de un cliente
 - Notificación de un evento (Event message)
 - Ej: se creó un nuevo cliente



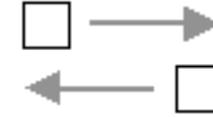
Interacción: Request/Reply



- ¿Cuándo una aplicación manda un mensaje cómo hace para esperar la respuesta?



Interacción: Request/Reply

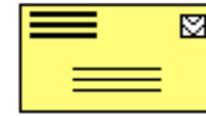


- ❑ Se utilizan dos canales
 - Un canal request para enviar el mensaje de solicitud
 - Un canal response para recibir la respuesta

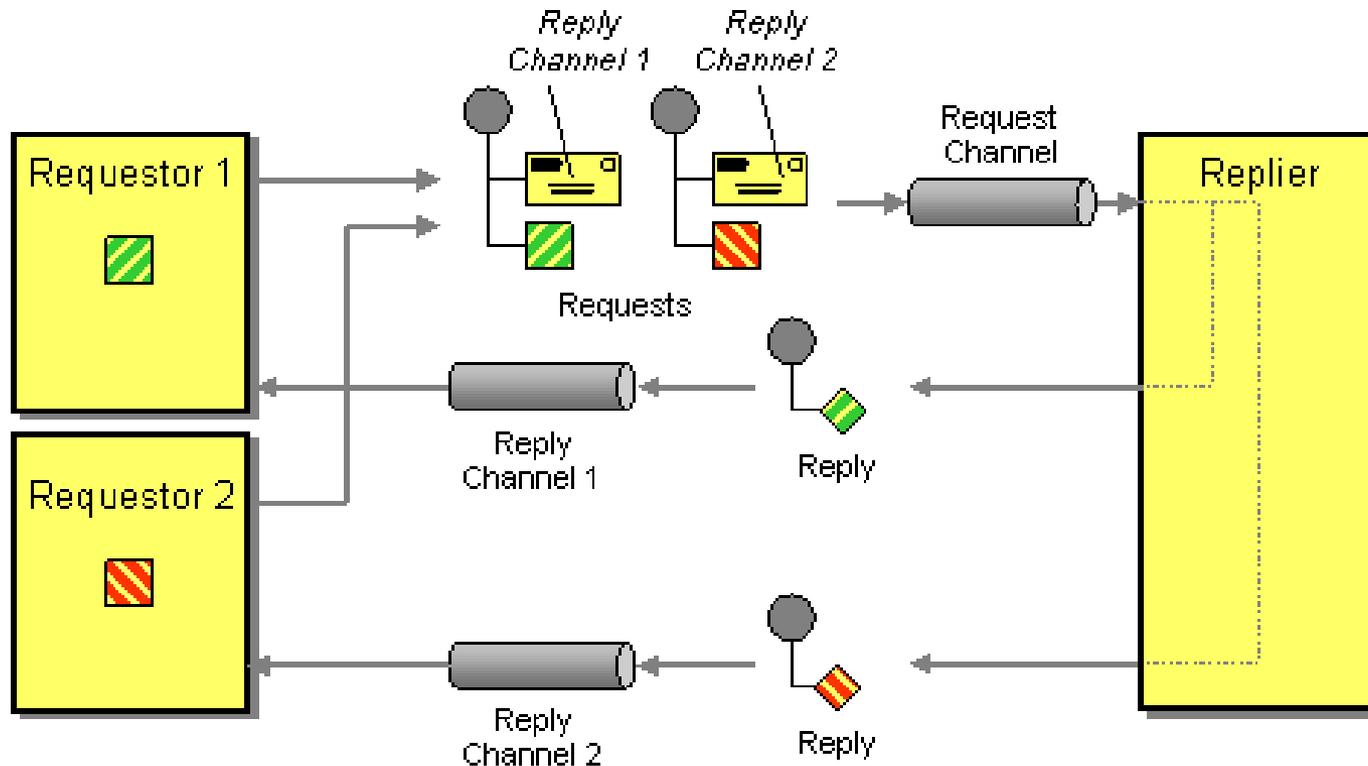
- ❑ Los canales pueden ser de cualquiera de los tipos mencionados anteriormente:
 - Point-to-Point, Pub/Sub, Datatype, etc.



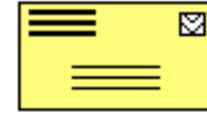
Return Address



- ¿Cómo sabe el receptor de un mensaje a qué canal enviar el mensaje de respuesta?



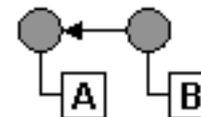
Return Address



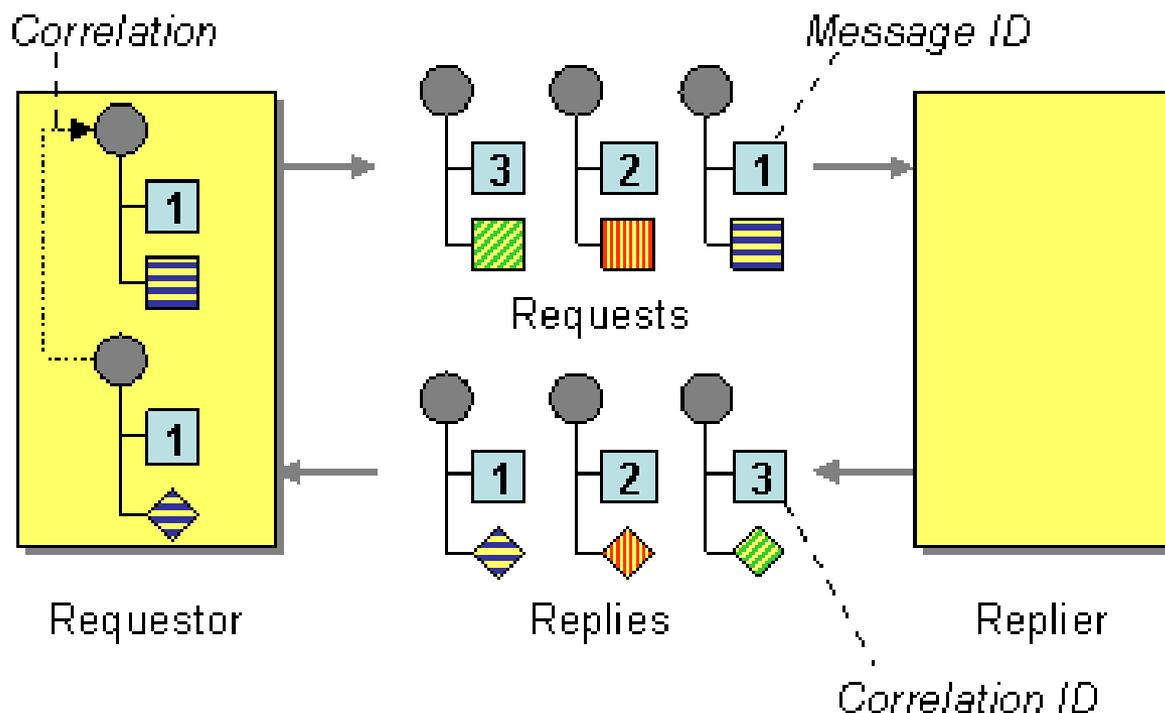
- ❑ El mensaje debe tener una “Return Address” que le indique al receptor a qué canal enviar los mensajes con la respuesta
- ❑ No tiene porqué ser un canal con la dirección del emisor
- ❑ El canal de respuesta se determina dinámicamente en función de los datos del emisor
- ❑ La información de “Return Address” se coloca en los cabezales de los mensajes.



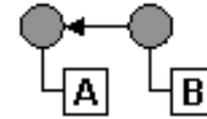
Correlation Identifier



- ¿Al obtener un mensaje de respuesta cómo sabemos a que mensajes de solicitud se corresponde?



Correlation Identifier



- ❑ Cada mensaje de solicitud debe tener un identificador que lo identifica de forma unívoca

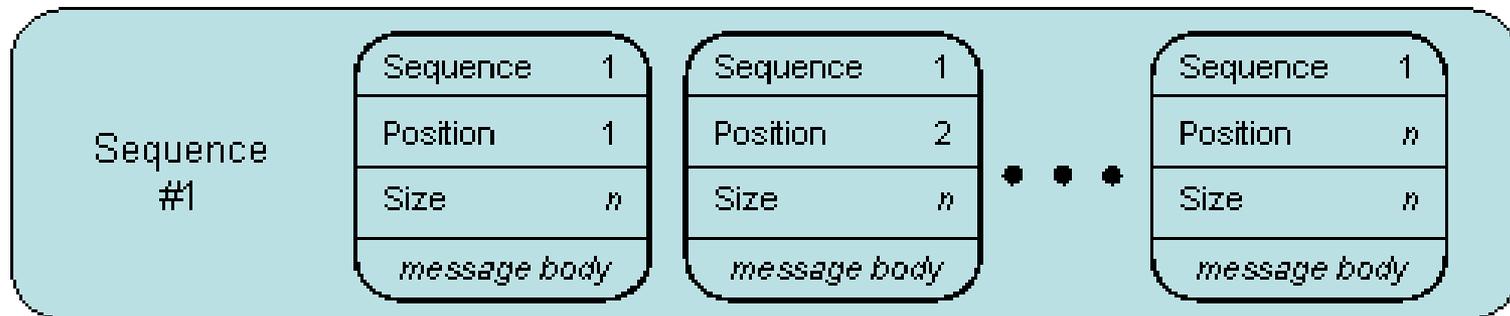
- ❑ Cada mensaje de respuesta debe tener un:
 - Identificador del mensaje
 - Un correlation id indicando a qué solicitud corresponde

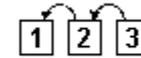


Message Sequence



- ¿Cómo enviar un gran volumen de datos?





Message Sequence

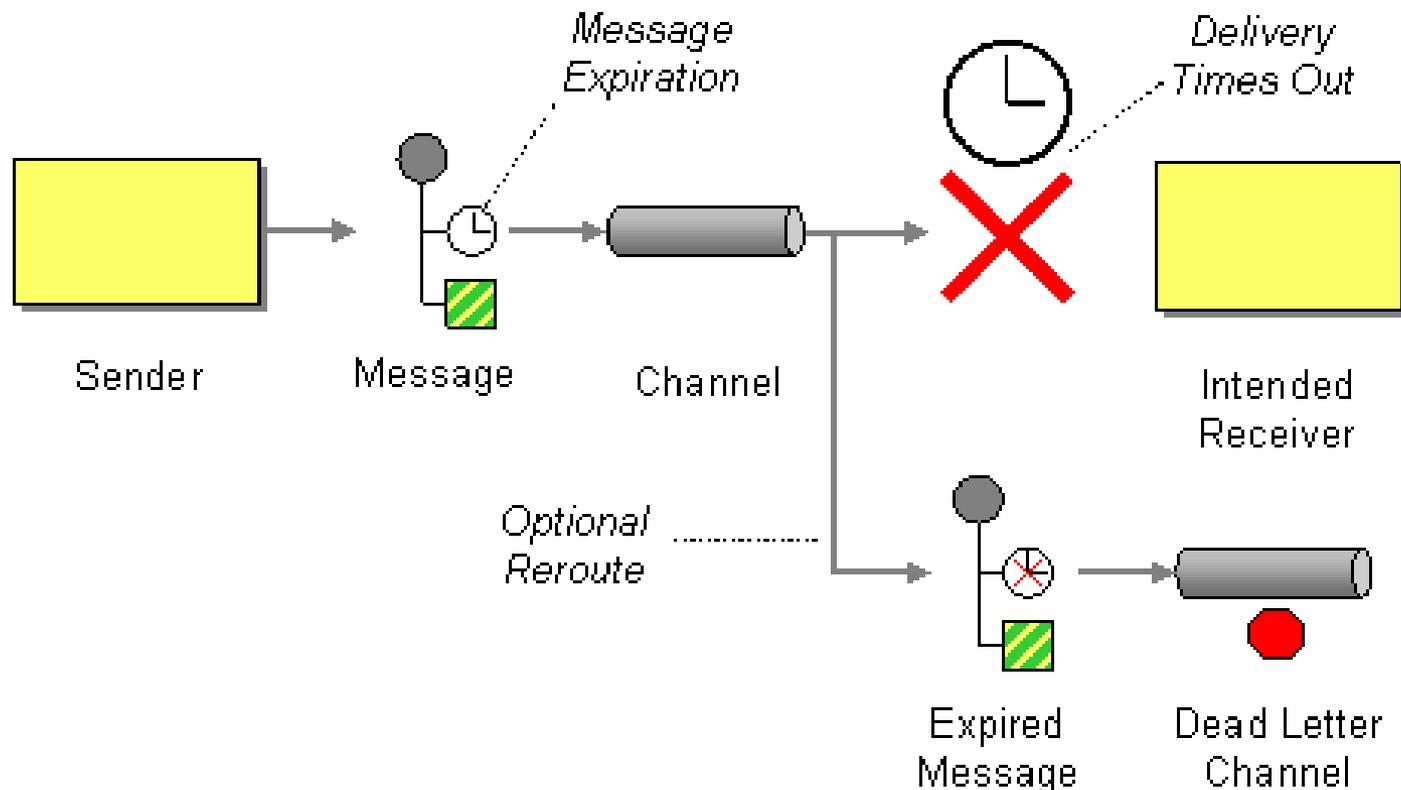
- ❑ Envío de varios mensajes pequeños
- ❑ Cada mensaje posee:
 - Identificador de la secuencia
 - Posición dentro de la secuencia
 - Indicador de fin de secuencia o cantidad de mensajes dentro de la secuencia.
 - ¿Ventajas y desventajas entre estas dos?



Message Expiration



- ¿Como hace el emisor para indicar el tiempo de vida en un mensaje?



Message Expiration



- ❑ Se define en el mensaje un tiempo de límite por el cual se está dispuesto a esperar para que sea procesado.
 - Si se usa persistencia de mensajes, permite liberar espacio en disco por mensajes obsoletos.
- ❑ Los mensajes pueden ser enviados a un dead letter channel



Message Routing Patterns



Message Routing Patterns

- Tres categorías:
 - Simple Routers
 - Rutean mensajes desde un canal entrante a uno o más canales de salida
 - Composed Routers
 - Combinan múltiples Simple Routers para crear flujos de mensajes más complejos
 - Architectural Patterns
 - Describen estilos arquitectónicos basados en Message Routers

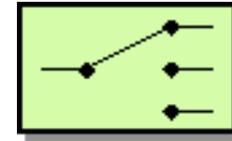


Simple Routers

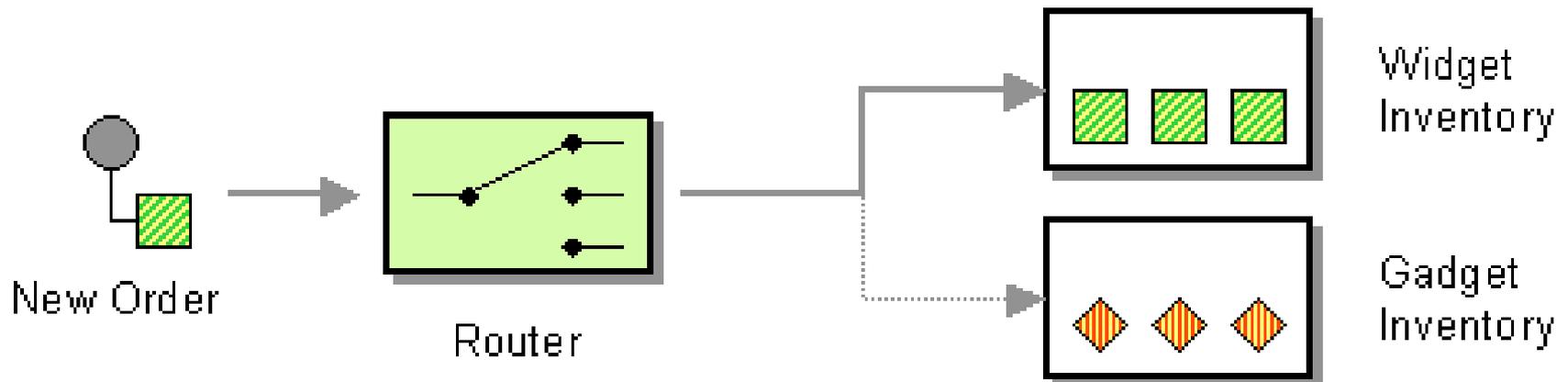
- ❑ Content-based router
- ❑ Message filter
- ❑ Recipient list
- ❑ Splitter
- ❑ Aggregator
- ❑ Resequencer



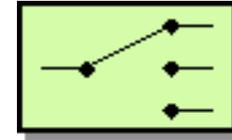
Content-Based Router



- ¿Cómo hacer para manejar situaciones donde la lógica de negocio está distribuida en varios sistemas?
 - Ej: la consulta de inventario se consulta en varios sistemas producto de la fusión de dos empresas



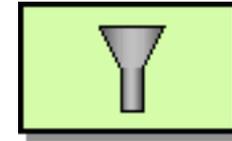
Content-Based Router



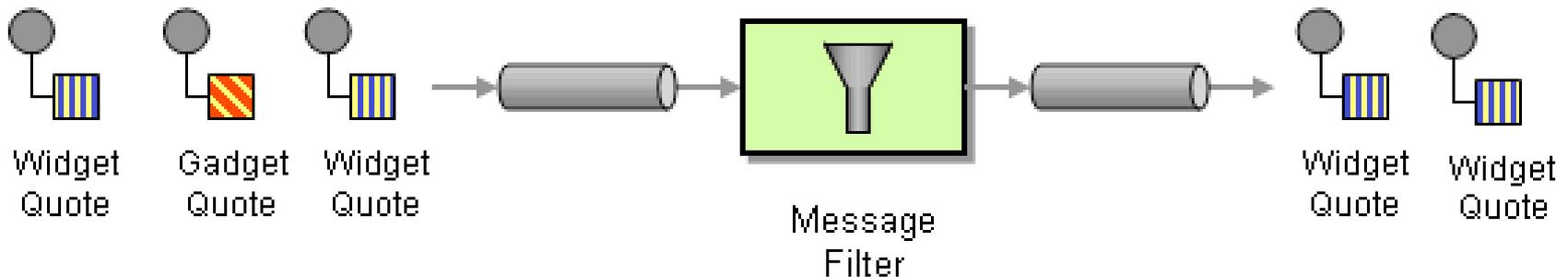
- ❑ Permite rutear mensajes a un canal destino
- ❑ La decisión se toma a partir del contenido del mensaje
 - Se examinan el cuerpo o los encabezados del mensaje
- ❑ No se modifica el contenido del mensaje
- ❑ En escenarios más complejos se puede hacer pasar el mensaje por un motor de reglas
 - Ej: JBoss ESB



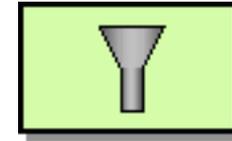
Message Filter



- ¿Cómo un receptor puede descartar mensajes que no le interesa recibir?
 - Ej: un cliente no está interesado en recibir novedades sobre determinados productos



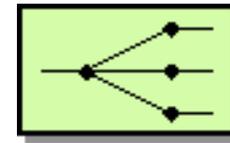
Message Filter



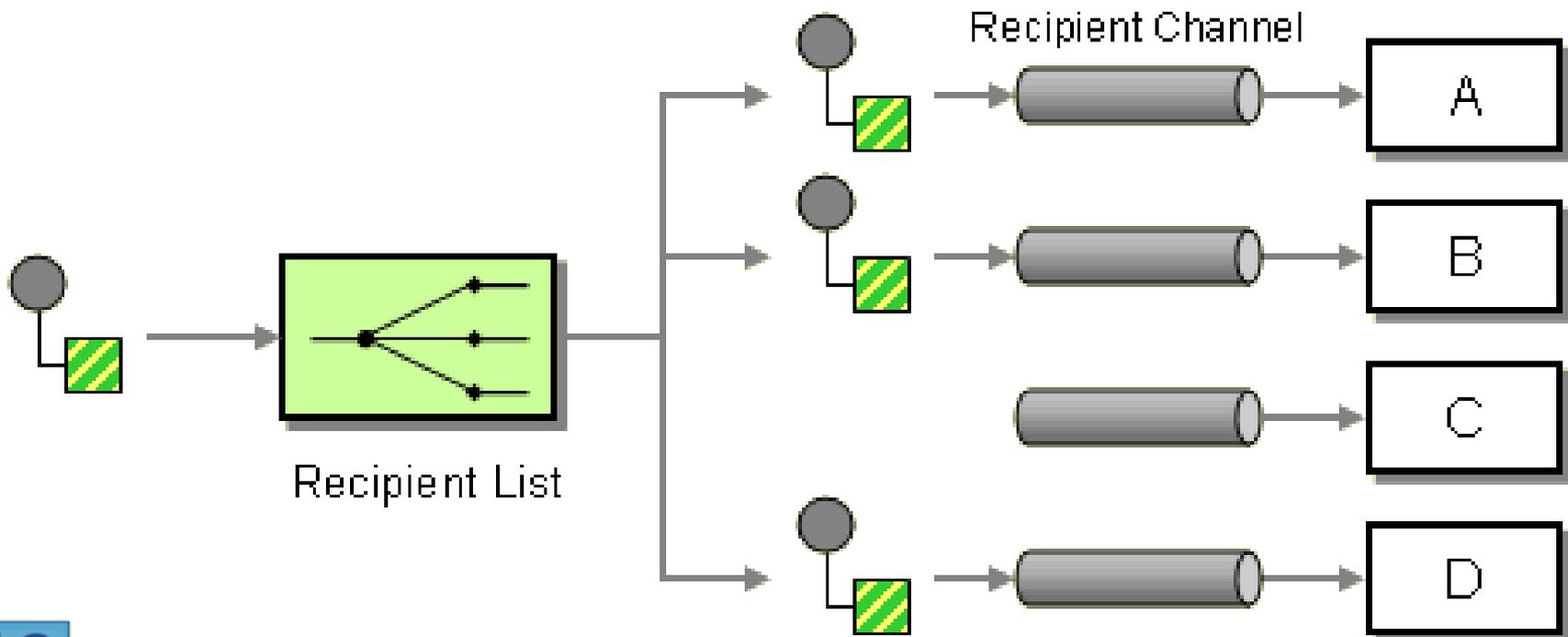
- ❑ El Message Filter tiene un solo canal de salida
- ❑ Los mensajes que cumplen con un determinado criterio son enviados por dicho canal
- ❑ Los mensajes que no cumplen con la condición son descartados
 - Pueden ser enviados a un canal especial de mensajes descartados para su posterior procesamiento o análisis.



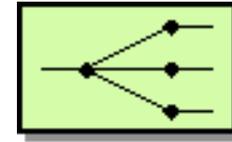
Recipient List



- ¿Cómo determinar dinámicamente el envío de mensajes a una lista de destinatarios?



Recipient List



- ❑ Este Router tiene varios canales de salida
- ❑ Cada canal tiene asociada una condición
- ❑ Si el mensaje cumple con la condición asociada al canal, se le envía una copia del mensaje
 - No se modifica el mensaje

- ❑ ¿Qué diferencia hay con el canal Pub/Sub?

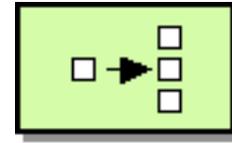


Recipient List vs Publish/Subscribe

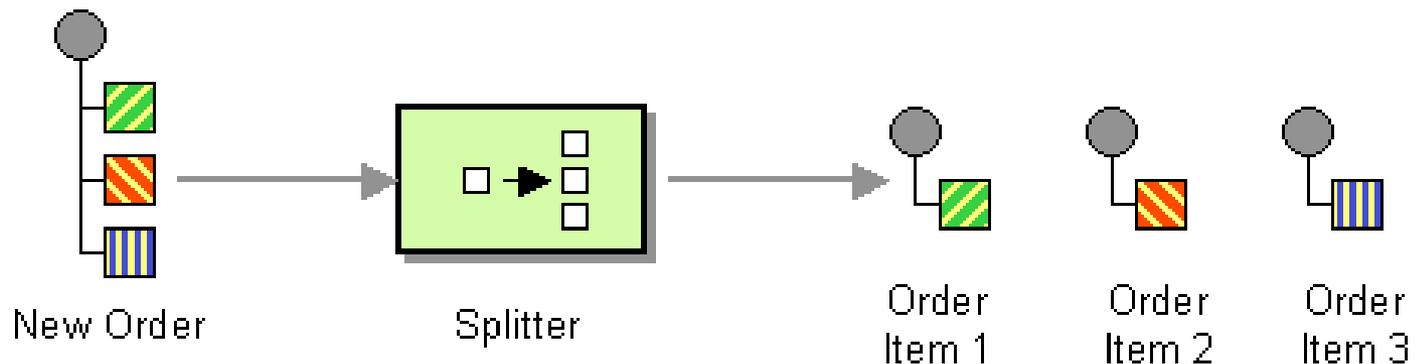
Recipient List	Publish/Subscribe con filtros
Control y mantenimiento centralizado. Ruteo predictivo	Control y mantenimiento distribuido Filtrado reactivo
Router necesita conocer los destinatarios Se necesita actualizar el router para agregar o quitar destinatarios	No se necesita conocer los destinatarios. Agregar o quitar un destinatario es sencillo.
Utilizado en transacciones de negocios (solicitud de información)	Utilizado para notificar eventos o información (document o event messages)



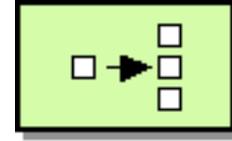
Splitter



- ¿Cómo podemos procesar un mensaje si éste contiene múltiples elementos que pueden ser procesados de diferente forma?



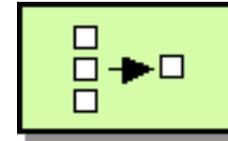
Splitter



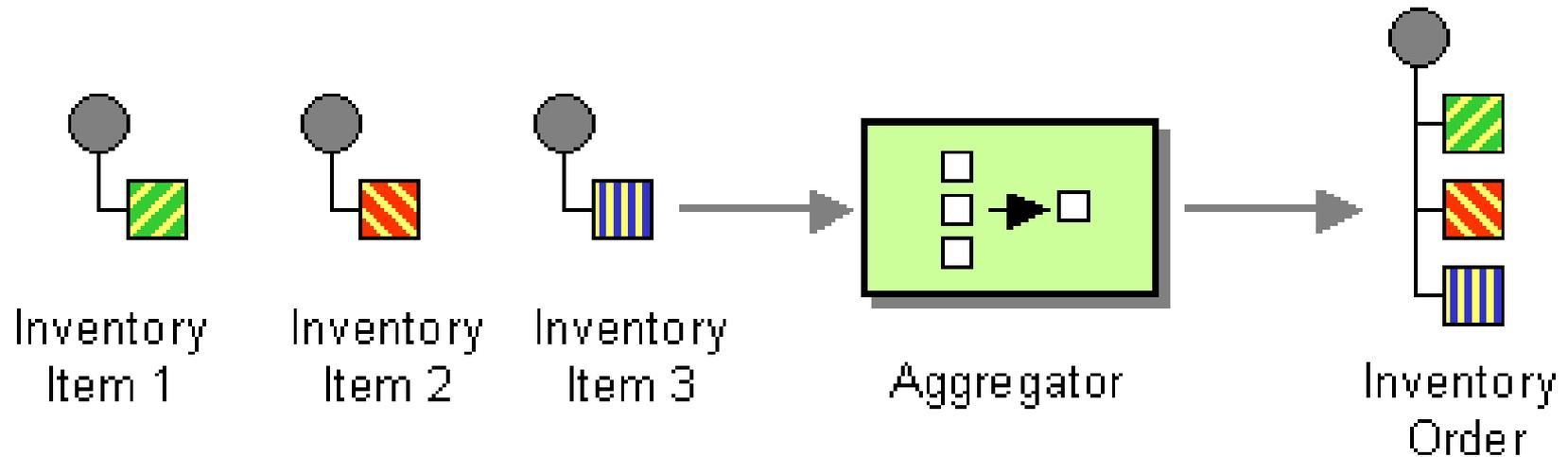
- ❑ Un mensaje puede estar compuesto por elementos que deben ser procesados por diferentes sistemas.
 - Ej: una solicitud de compra de varios artículos a proveer por diferentes sistemas.
- ❑ Se necesita procesar todo el mensaje, pero tratando a cada parte de forma individual
- ❑ El componente Splitter permite descomponer el mensaje en varios mensajes
 - Cada mensaje con una porción del mensaje original
 - Cada mensaje se procesa luego de forma individual



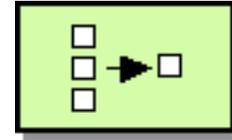
Aggregator



- ¿Cómo combinar varios mensajes individuales que tienen sentido en su conjunto?



Aggregator

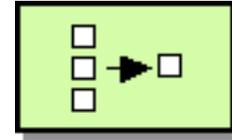


- ❑ En determinados escenarios es necesario agrupar un conjunto de mensajes
 - Ej: recolectar todas las ofertas para un determinado producto.
- ❑ Es un componente con estado que agrupa y almacena mensajes individuales hasta completar un cierto conjunto
 - CorrelationId para agrupar mensajes
 - Condición para liberar el grupo
- ❑ Genera un nuevo mensaje compuesto por el grupo de mensajes correlacionados y lo publica en un canal dado

- ❑ ¿Qué pasa si se liberó el grupo y llega un nuevo mensaje?



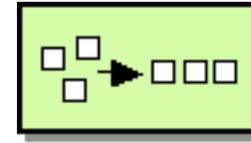
Aggregator



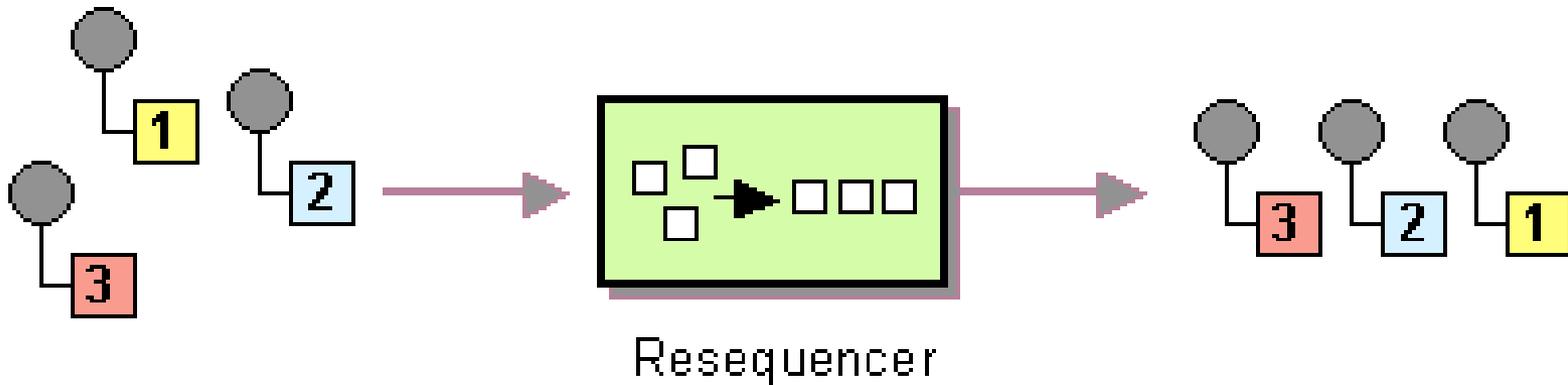
- ❑ ¿Qué patrón visto previamente es candidato a componerse con el patrón aggregator?
- ❑ La combinación del patrón Message Sequencer y Aggregator permitiría fácilmente desarrollo el intercambio de un gran volumen de información.
- ❑ La combinación con el patrón Splitter permitiría distribuir los mensajes y luego agruparlos obteniendo el resultado final.



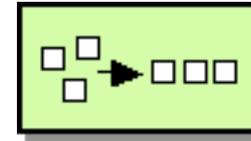
Resequencer



- ¿Cómo podemos reordenar un conjunto de mensajes relacionados recibidos en cualquier orden?



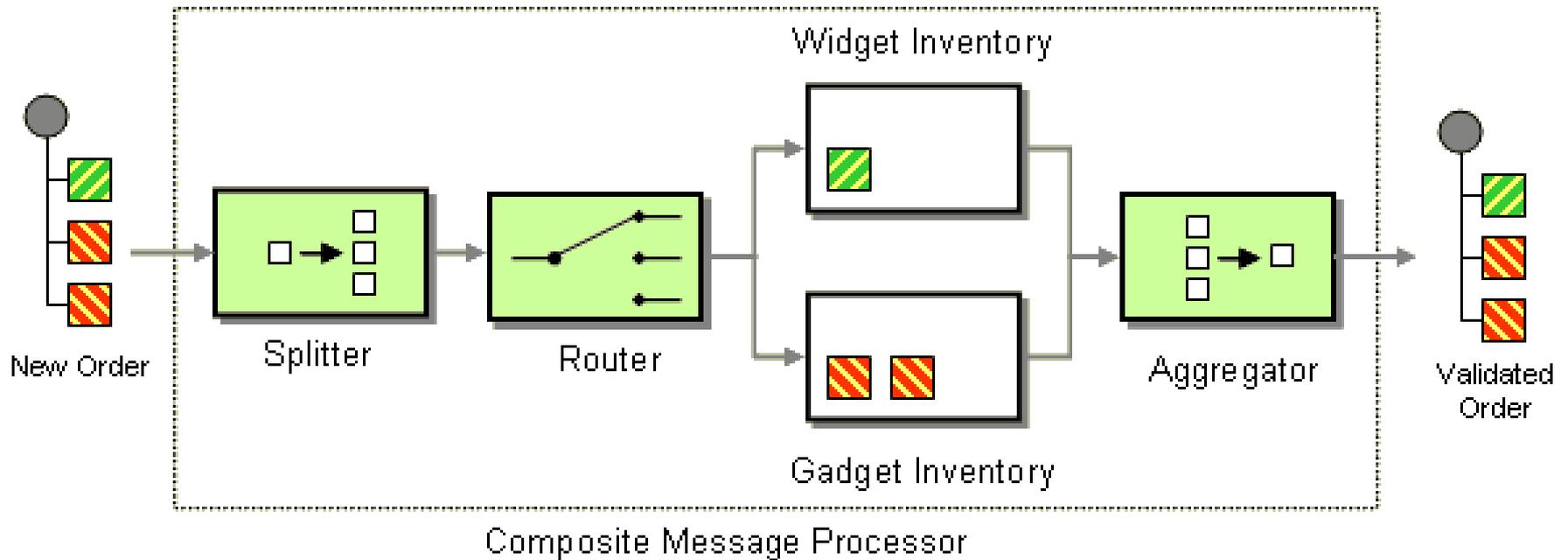
Resequencer



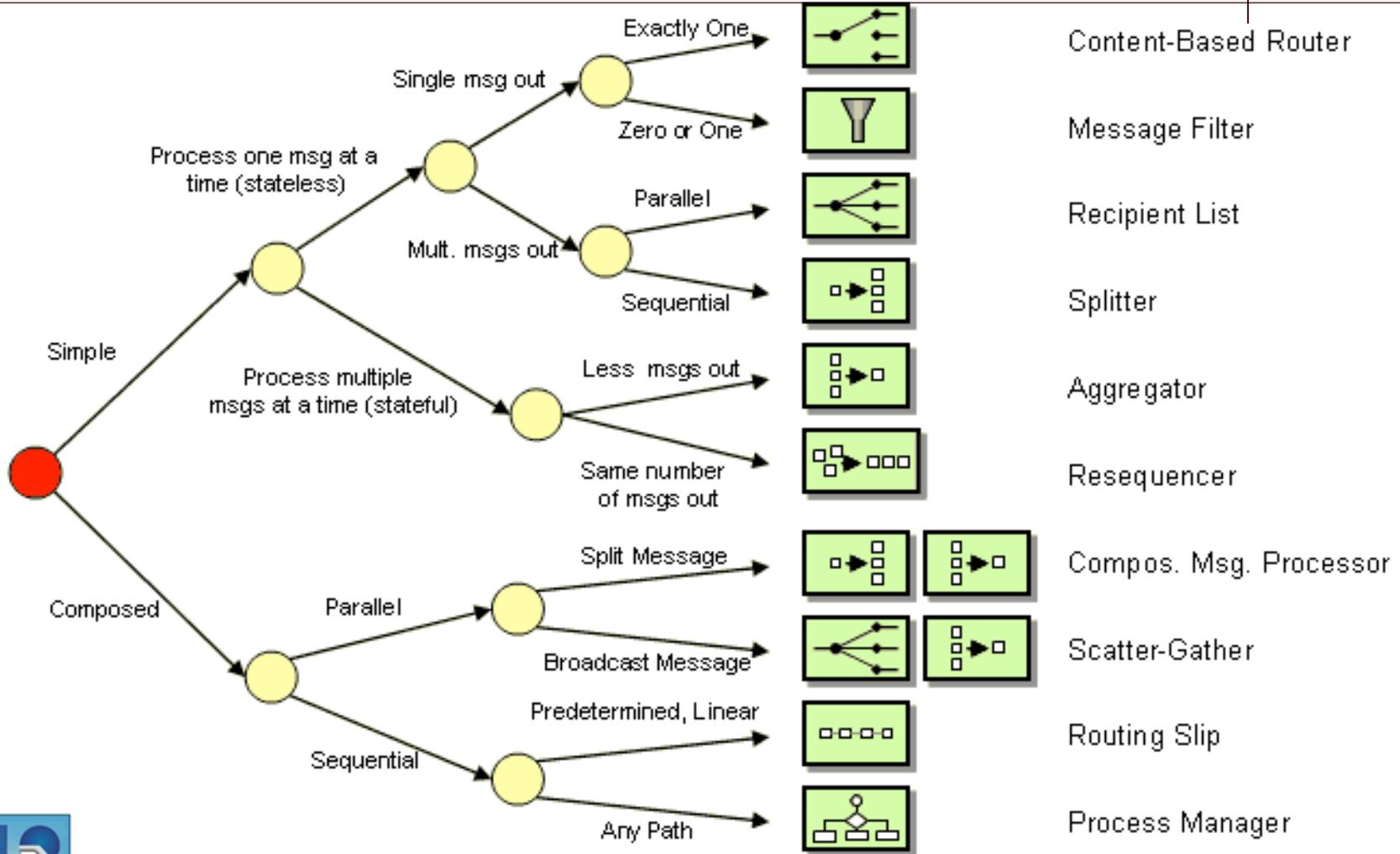
- ❑ Concurrencia y asincronismo
 - Consecuencia: procesamiento desordeando de mensajes
- ❑ Es un componente con estado que recolecta y reordena los mensajes, enviándolos de forma ordenada a un canal dado
 - SequenceId para determinar el orden del mensaje
 - Condición para liberar los mensajes
- ❑ El resequencer no modifica el contenido de los mensajes.
- ❑ Algunos sistemas permiten una liberación parcial



Composed routers



Architectural patterns

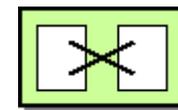


Transformation Patterns

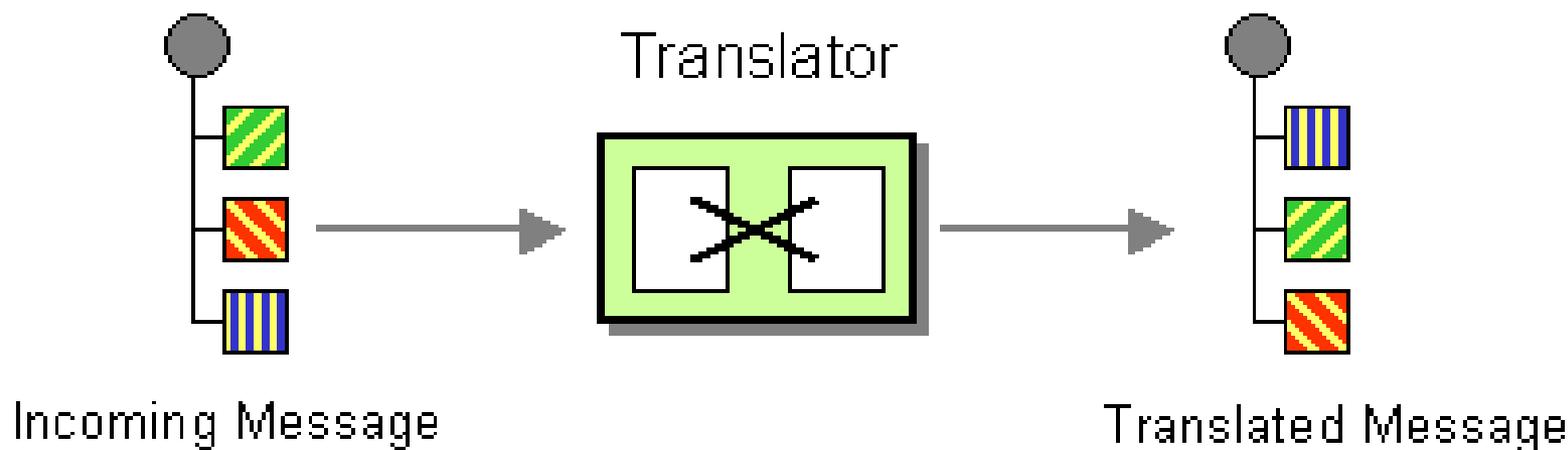
- ❑ Aplicaciones con diferentes formatos de datos
 - Datos en XML, en archivos planos, JSON, etc
- ❑ Modificar las aplicaciones existentes no siempre es posible
 - El middleware debe conciliar las diferencias!
- ❑ Patterns:
 - Message Translators
 - Content Enricher
 - Normalizer



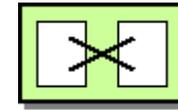
Message Translator



- ¿Cómo dos aplicaciones pueden comunicarse si utilizan diferente formato de mensaje?



Message Translator

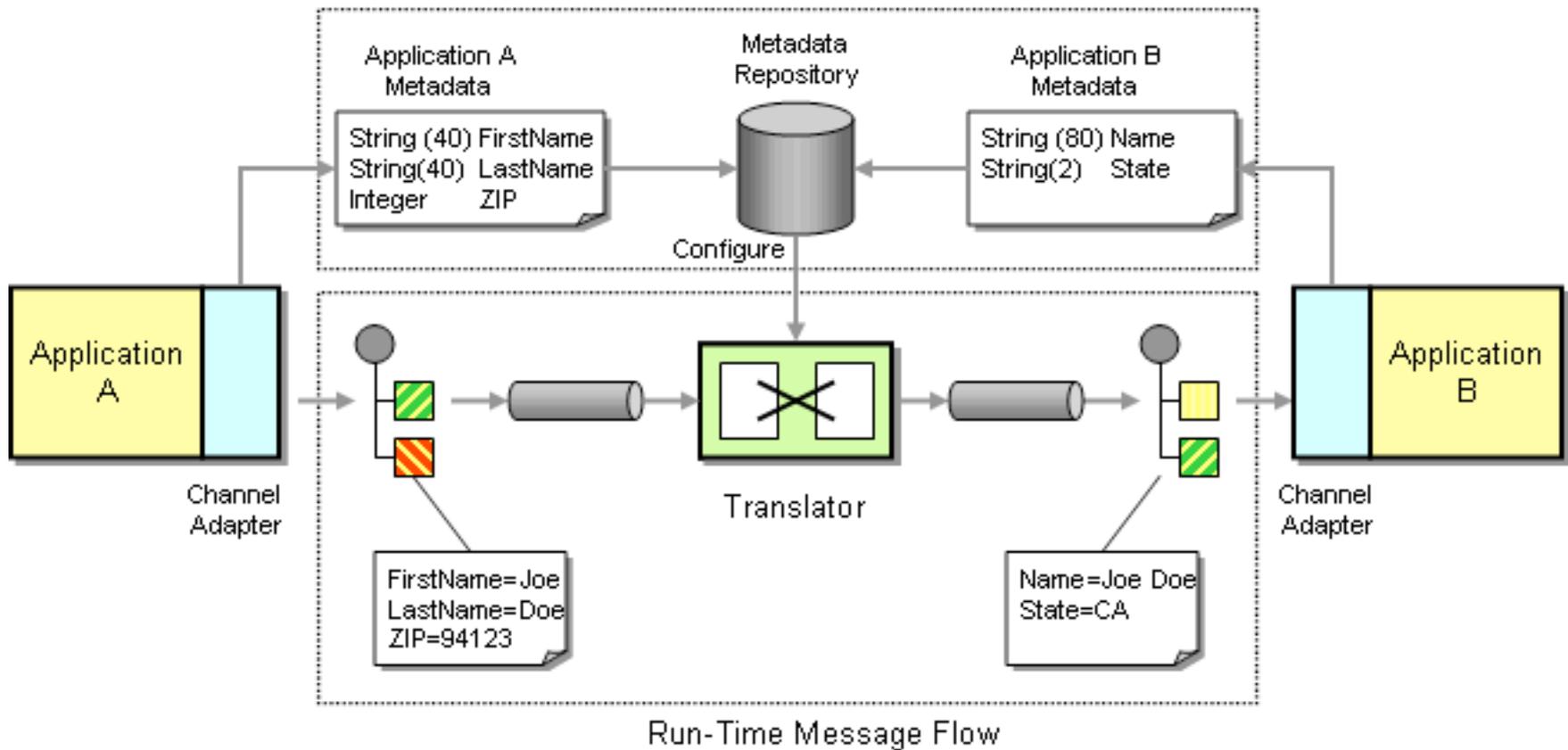


- ❑ Transformación de mensajes XML
 - XPath Translators
 - XSLT
- ❑ Transformación de objetos a XML y viceversa
- ❑ Transformación de objetos a JSON y viceversa
- ❑ Transformación de objetos a objetos
- ❑ ...

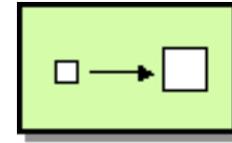


Transformation Patterns

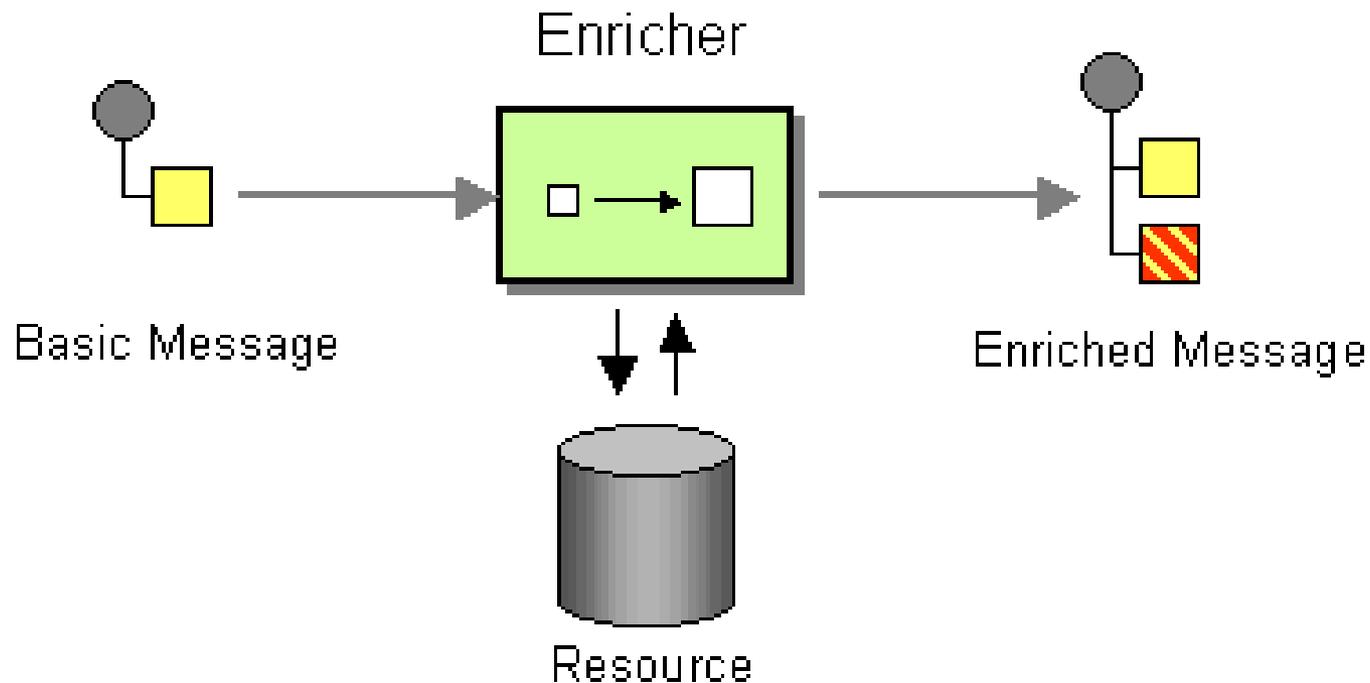
Design-Time Metadata Flow



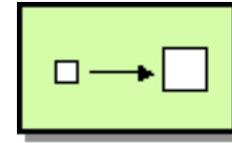
Content Enricher



- ¿Cómo nos comunicamos con otro sistema si el mensaje original no contiene todos los datos requeridos?



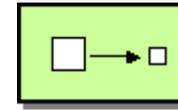
Content Enricher



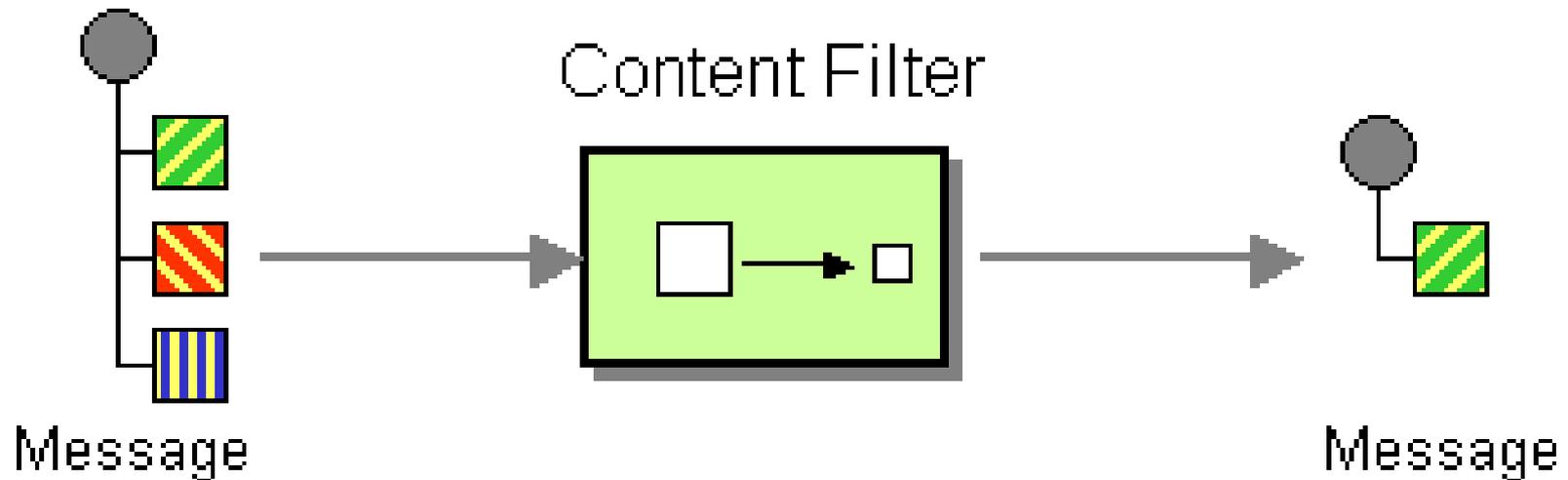
- ❑ Escenario:
 - Agregar un token de autenticación
- ❑ Es un transformador especial que accede a una fuente externa y agrega información faltante.
- ❑ Se utilizan datos del mensaje como clave de consulta a la fuente externa
- ❑ El contenido original puede o no permanecer en el mensaje



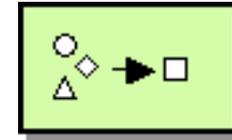
Content Filter



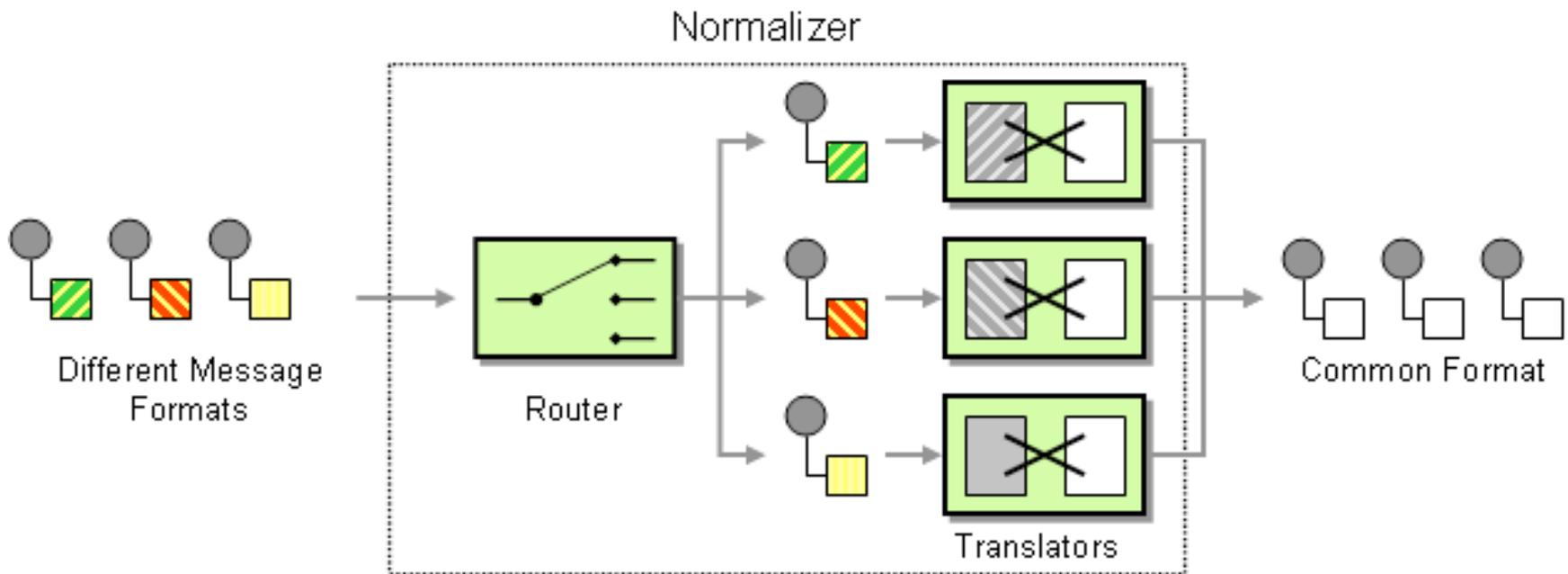
- ¿Cómo simplificar el procesamiento de grandes mensajes si se está interesado solamente en una porción del mismo?



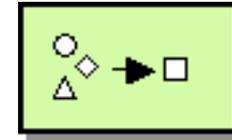
Normalizer



- ¿Cómo procesar mensajes que son semánticamente equivalentes pero llegan en diferente formato?



Normalizer



- ❑ Normalizer es un patrón compuesto por dos patrones
 - Message Router
 - Message Translator
- ❑ Se rutea cada mensaje a un Translator específico de acuerdo al tipo de formato del contenido del mensaje y se transforma a un formato común.
- ❑ Determinar el formato del mensaje puede ser complejo:
 - XPath para XML
 - Nombre de archivo puede determinar el canal



System Management



System Management

- ❑ Soluciones en producción pueden producir, rutear y transformar millones de mensajes por día
- ❑ Se debe tratar diariamente con excepciones, problemas de performance, cuellos de botella y cambios en los sistemas participantes.
- ❑ Los beneficios de arquitecturas de bajo acoplamiento hacen muy complejo el testing
 - “*architect’s dream, developer’s nightmare*”



System Management

- ❑ Asincronismo y aspectos temporales son difíciles de controlar
- ❑ La infraestructura de mensajería típicamente asegura la entrega pero no en que tiempo
- ❑ Testear un sistema donde quien produce mensajes no sabe quien los va a consumir hace el panorama aún más complejo
- ❑ Se requiere de herramientas que permitan:
 - Monitorear y controlar el sistema
 - Observar y analizar el tráfico
 - Testing y debbuging



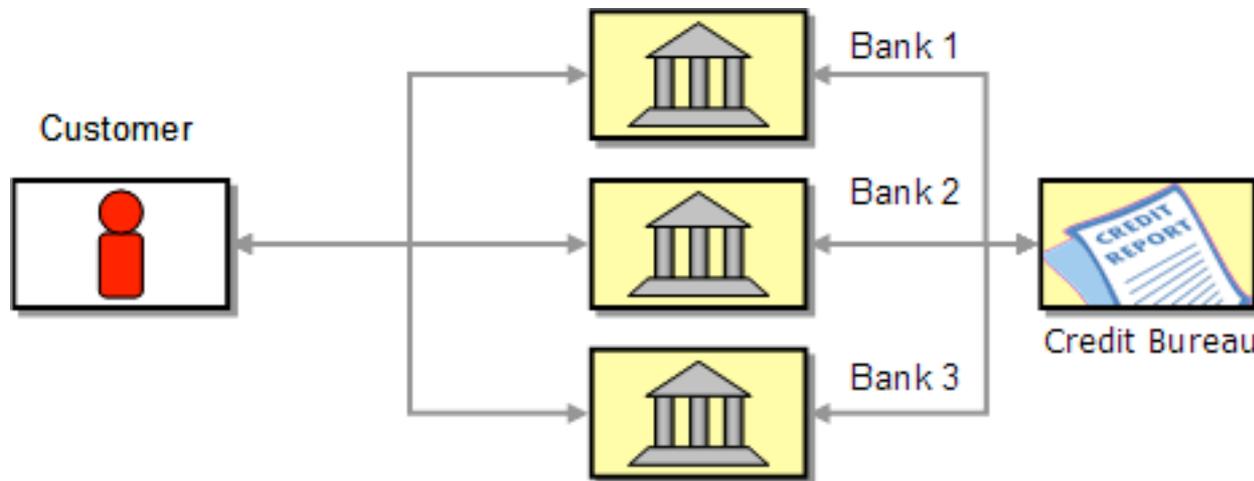
System Management

- ❑ Monitoring and Controlling
 - Control Bus, Detour
- ❑ Observing and Analyzing Message Traffic
 - Wire Tap, Message History, Message Store, Smart Proxy
- ❑ Testing and Debugging
 - Test Message, Channel Purger

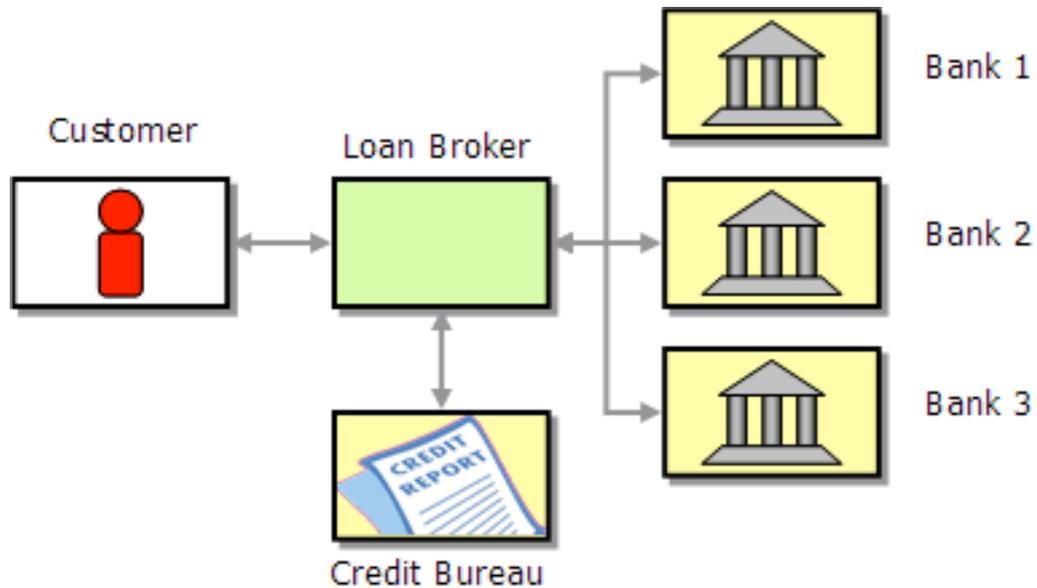


Caso de Estudio - Loan Broker

□ Cotización de un préstamo

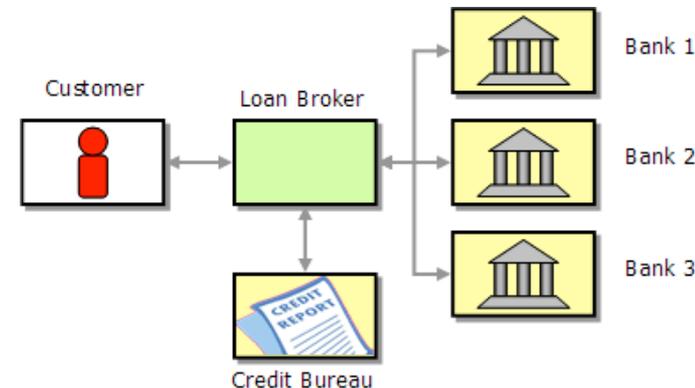


Loan Broker - Análisis



Loan Broker - Análisis

- ❑ Tareas a realizar por el Loan Broker:
 - Recibir el requerimiento del cliente
 - Solicitar a la agencia de crédito el historial del cliente
 - Determinar los bancos más apropiados a contactar
 - Mandar una solicitud de crédito a cada banco
 - Determinar la mejor cotización
 - Devolver la cotización al cliente



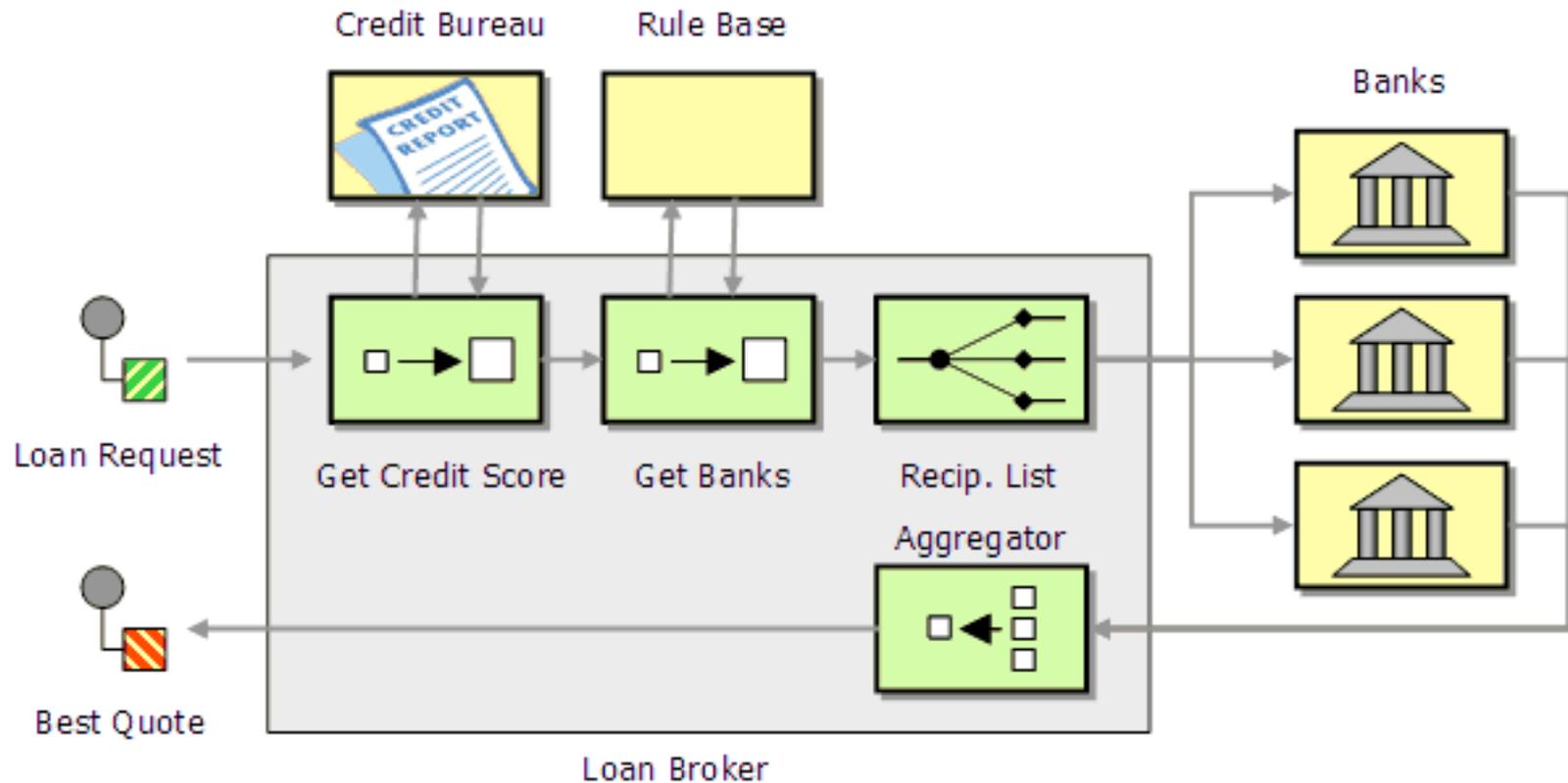
Loan Broker - Diseño

- ❑ Cómo diseñamos la solución ?

- ❑ Qué Patrones utilizarían ?



Loan Broker - Diseño

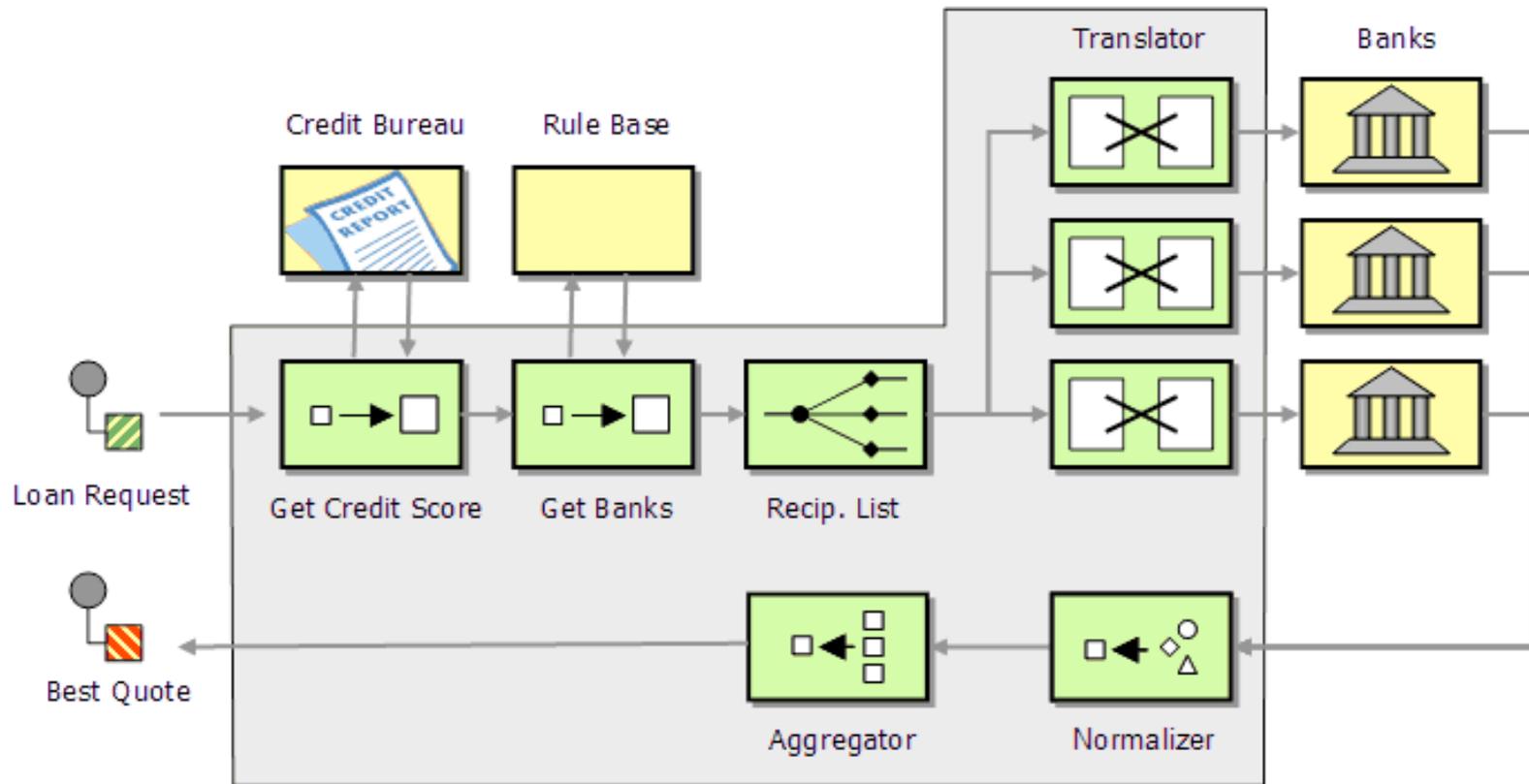


Loan Broker - Diseño

- ❑ Es suficiente ?
- ❑ Algún otro patrón ?



Loan Broker - Diseño



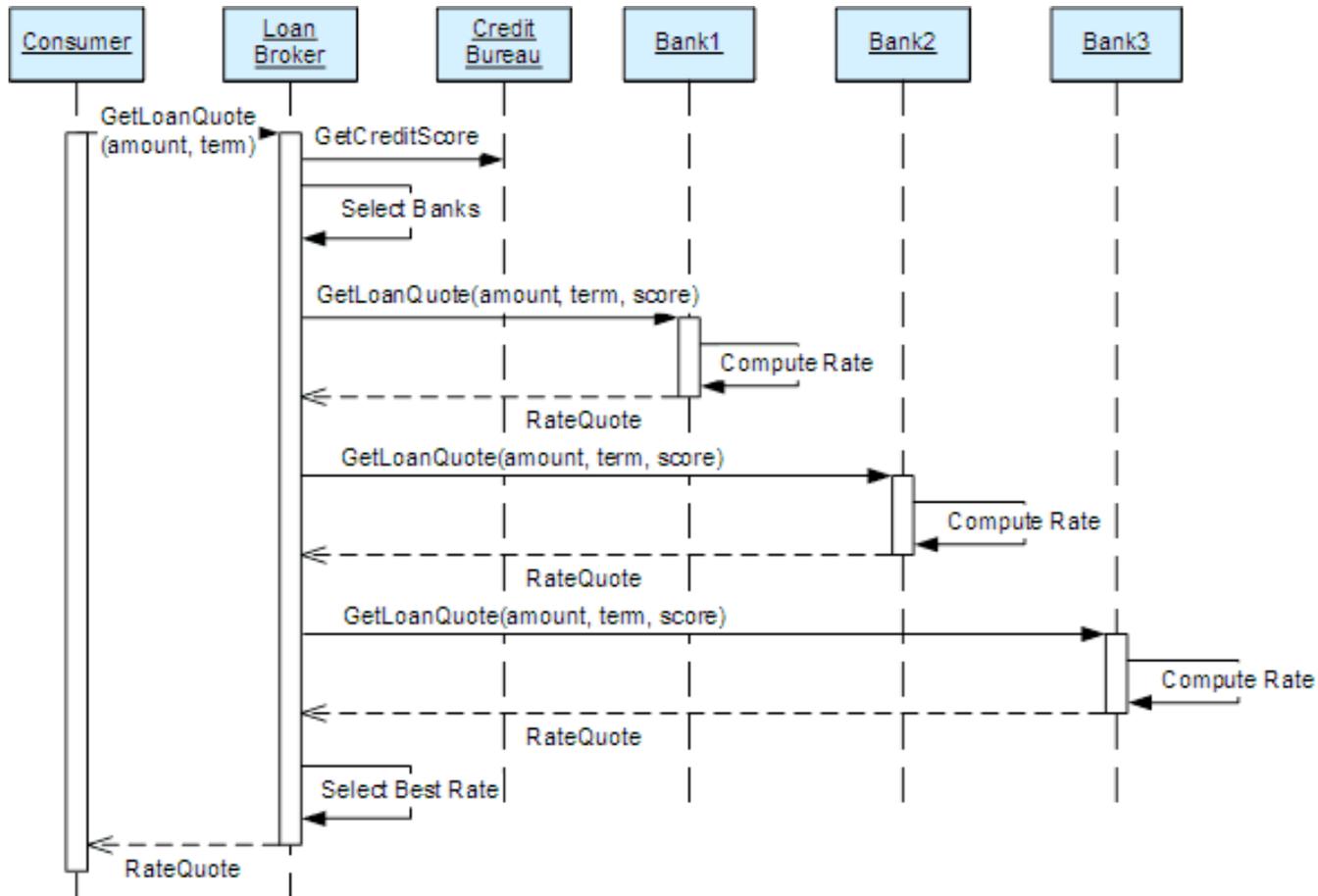
Loan Broker – Diseño Secuenciamiento de mensajes

□ Dos Opciones

- **Sincrónica** (secuencial): El broker le pregunta a cada banco la cotización y espera por la respuesta antes de preguntarle al siguiente banco.
- **Asincrónica** (paralela): El banco manda el requerimiento a todos los bancos en paralelo.



Loan Broker – Diseño Solución sincrónica



Loan Broker – Diseño

Solución sincrónica

❑ Ventajas

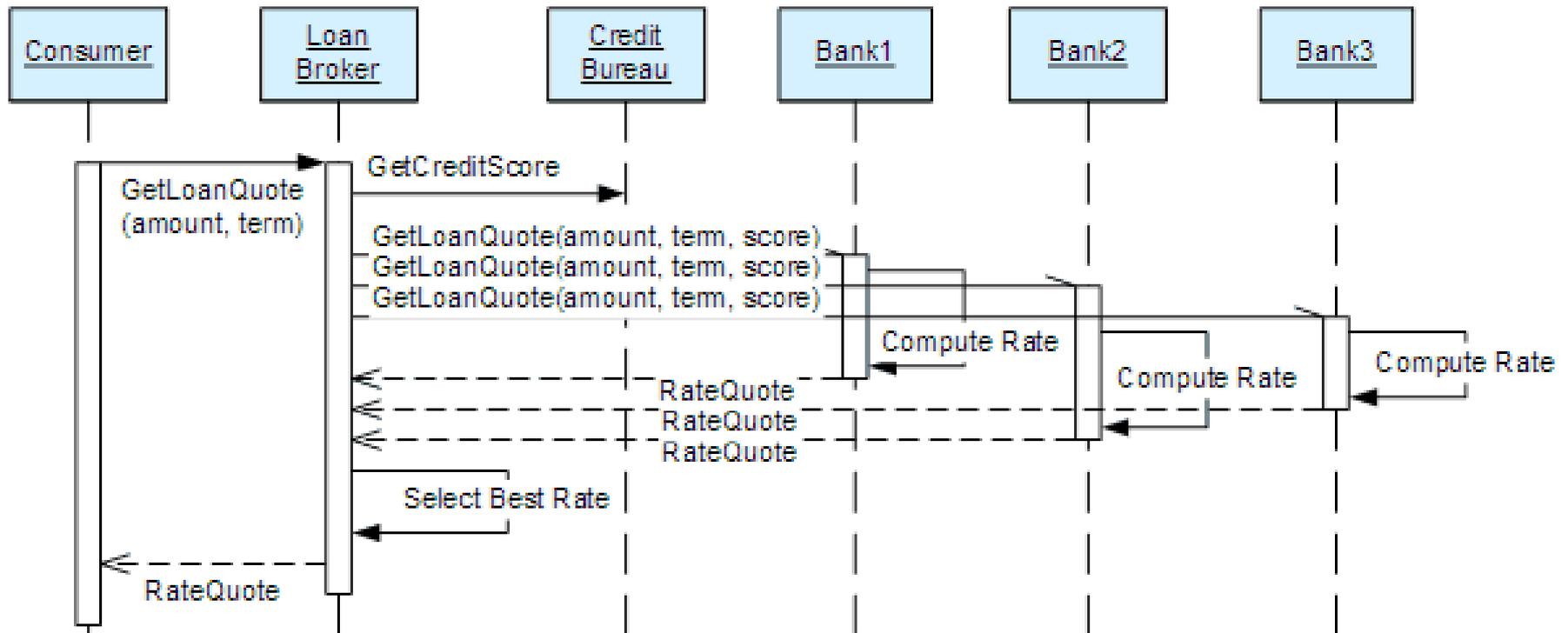
- Simple, no necesitamos manejar aspectos como concurrencia, threads, etc.

❑ Desventajas

- Ineficiente, cada banco es independiente y por lo tanto podrían resolver el requerimiento en paralelo.
- Se tiene que esperar un largo tiempo hasta obtener la respuesta.



Loan Broker – Diseño Solución asincrónica



Loan Broker – Diseño Solución asincrónica

□ Ventajas

- Rapidez, los bancos pueden ejecutar en paralelo, por lo tanto la respuesta se obtendrá más rápida.
- Escalabilidad, ante un cuello de botella por ejemplo en Credit Bureau, la solución se puede escalar teniendo más de una instancia del mismo.

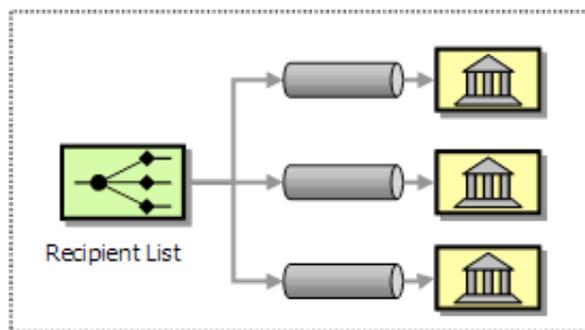
□ Desventajas

- Secuenciamiento de mensajes más complejo
- Y si alguno no contesta?
- Timer?

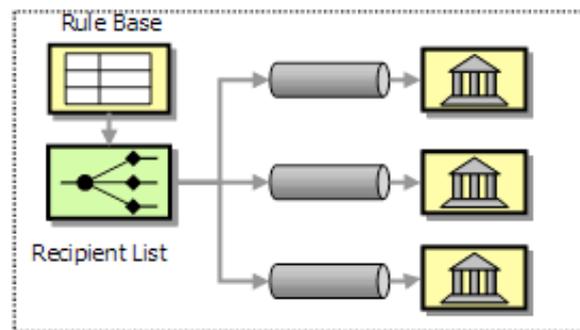


Loan Broker – Diseño Direccionamiento

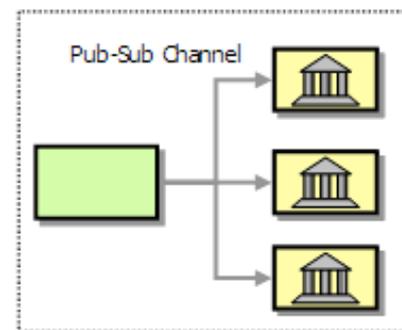
- ❑ Fixed
 - La lista de bancos está hard-coded
- ❑ Distribution
 - El Loan Broker mantiene criterios para saber que bancos son buenos dependiendo de cada requerimiento
- ❑ Auction
 - El Loan Broker hace broadcast usando un Pub-Sub Channel



Fixed Addressing



Distribution

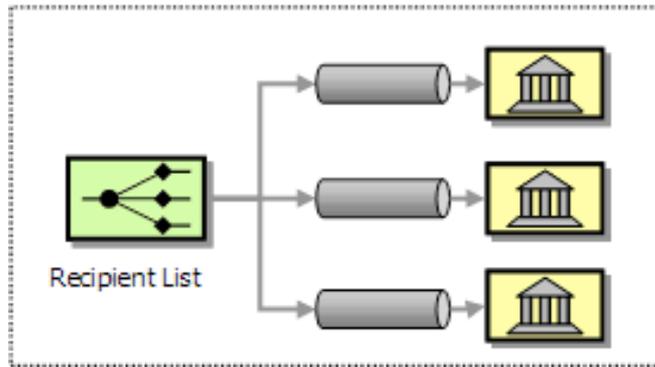


Auction

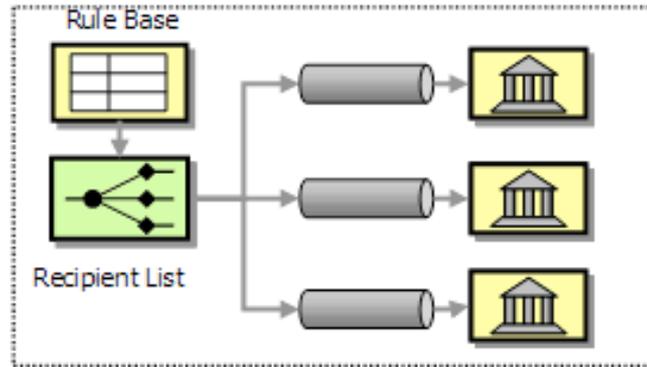


Loan Broker – Diseño Direccionamiento

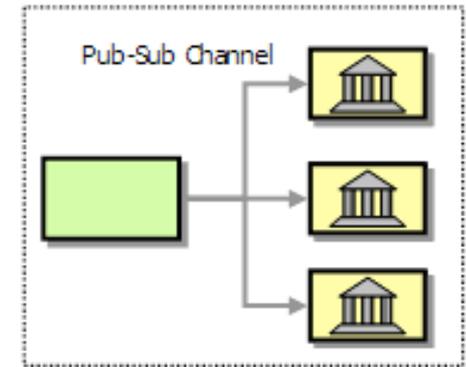
- Cuál es la mejor opción para nuestro escenario ?



Fixed Addressing



Distribution



Auction

Loan Broker – Diseño Direccionamiento - Fixed

□ Ventajas

- Simple, se tiene un buen control sobre la lista de bancos

□ Desventajas

- Si la participación de los bancos es muy dinámica se hace pesada la administración
- Algunos bancos pueden querer no estar recibiendo constantemente pedidos de cotización que no les interesan



Loan Broker – Diseño

Direccionamiento - Distribution

- ❑ Ventajas
 - Se tiene mejor control de a qué bancos involucrar

- ❑ Desventajas
 - Requiere lógica de negocio adicional a mantener en el Loan Broker



Loan Broker – Diseño

Direccionamiento - Auction

□ Ventajas

- Hacer broadcast a todos los bancos le permite a cada banco decidir que solicitudes de cotización quiere recibir

□ Desventajas

- Requiere trabajo del lado de los bancos
- Es más complejo esperar la respuesta
 - Considerar dificultad en saber cuantos bancos están suscritos
 - Número máximo de respuestas?, Timeout ?



Loan Broker - Diseño Agregación

- ❑ Al recibir las respuestas de los bancos tenemos dos opciones:
 - Recibir en un solo canal de respuesta
 - Recibir en múltiples canales, uno para cada banco

- ❑ Qué opción es mejor ?



Loan Broker - Diseño Agregación

- ❑ Un solo canal de respuesta
 - No se tiene un mantenimiento pesado de muchos canales pero cada respuesta tiene que traer un identificador del banco que está respondiendo.

- ❑ Múltiples canales de respuesta
 - Cada banco sabe a donde responder, no se necesita id de banco pero se tienen que mantener más canales



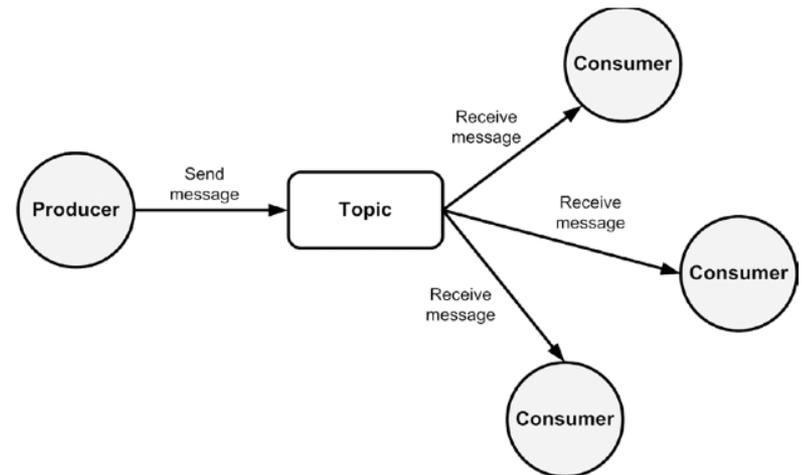
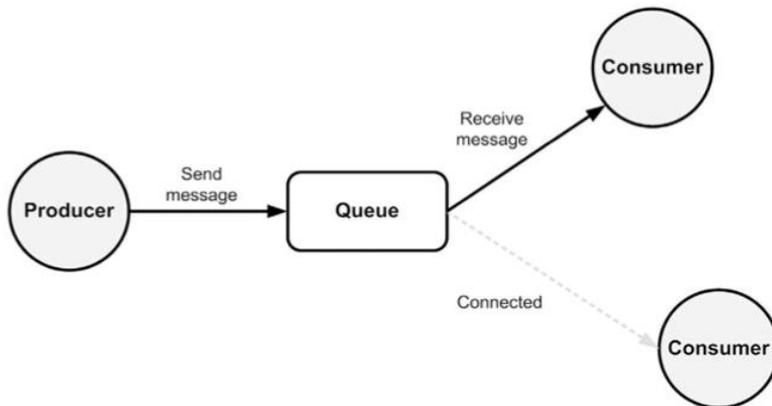
Java Message Service (JMS)

- ❑ Es el estándar para la mensajería en Java EE
- ❑ El API JMS es el equivalente en el mundo de los mensajes, del API JDBC en el mundo de las bases de datos
- ❑ JMS provee una forma unificada de acceder a un MOM desde Java, evitando el uso de APIs propietarias



JMS Brevemente

- Se tienen dos modelos de comunicación
 - Point to Point (PTP)
 - Publish – Subscribe (Pub-Sub)



JMS – Produciendo Mensajes

- ❑ Lo primero que tengo que hacer es obtener una conexión al MOM

```
@Resource(name="jms/QueueConnectionFactory") private  
ConnectionFactory connectionFactory;
```

```
Connection connection = connectionFactory.createConnection();
```

- ❑ También debo obtener el canal al cual quiero enviar los mensajes (Queue o Topic)

```
@Resource(name="jms/ShippingRequestQueue")  
private Destination destination;
```



JMS – Produciendo Mensajes

- ❑ Luego, debo obtener una sesión en la cual se mandarían los mensajes
 - *Session session = connection.createSession(...)*

- ❑ El productor que enviará los mismos
 - **MessageProducer producer = session.createProducer(destination);**



JMS – Produciendo Mensajes

- Por último, crear los mensajes y enviarlos

```
ObjectMessage message = session.createObjectMessage();  
ShippingRequest shippingRequest = new ShippingRequest();  
shippingRequest.setItem(item);  
shippingRequest.setShippingAddress(address);  
shippingRequest.setShippingMethod(method);  
shippingRequest.setInsuranceAmount(amount);
```

```
message.setObject(shippingRequest);  
producer.send(message);
```

```
session.close();  
connection.close();
```



No olvidar!



JMS – Produciendo Mensajes

- Algunos comentarios
 - Como en el caso de JDBC, los objetos administrados que representan la conexión y la factory, se obtienen por inyección
 - El objeto Connection representa una conexión viva con el MOM
 - Objeto costoso de crear
 - Diseñado para ser compartido, thread-safe
 - Pool de conexiones si se requieren muchas conexiones
 - La sesión provee un contexto single-thread para el envío y recepción de mensajes



JMS – Recibiendo Mensajes

- Message Driven Bean (MDB)
 - Son un tipo de componente EJB, diseñado para el consumo de mensajes asincrónicos, como los expuestos anteriormente



JMS – Recibiendo Mensajes

```
@MessageDriven(  
    name="ShippingRequestProcessor",  
    activationConfig = {  
        @ActivationConfigProperty(  
            propertyName="destinationType",  
            propertyValue="javax.jms.Queue"),  
        @ActivationConfigProperty(  
            propertyName="destinationName",  
            propertyValue="jms/ShippingRequestQueue")  
        }  
    )  
public class ShippingRequestProcessorMDBimplements MessageListener {  
    ...  
}
```



JMS – Recibiendo Mensajes

```
public void onMessage(Message message) {  
    try {  
        ObjectMessage objMsg = (ObjectMessage)message;  
        ShippingRequest shippingRequest =  
            (ShippingRequest)objMsg.getObject();  
        processShippingRequest(shippingRequest);  
    } catch (JMSEException jmse) {  
        ...  
    } catch (SQLException sqle) {  
        ...  
    }  
}
```



Resumen

- ❑ Mensajería es una forma de comunicar aplicaciones a través del envío de paquetes de datos llamados mensajes
- ❑ Las aplicaciones disponen de canales que son utilizados para enviar/recibir mensajes
- ❑ Los MOM son el Middleware de base para implementar soluciones basada en Mensajería
- ❑ Los MOM brindan: Garantía de entrega de mensajes, Comunicación asíncrona, Soporte transaccional, etc



Resumen

- ❑ Soluciones basadas en Mensajería presentan nuevos desafíos al estar las aplicaciones desconectadas
- ❑ Los EIP brindan un marco conceptual para el diseño, implementación y comunicación de soluciones basadas en Mensajería.



Bibliografía

- ❑ **Enterprise Integration Patterns: Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions.** Gregor Hohpe, Bobby Woolf. 2003.
- ❑ **Enterprise Integration Patterns**
<http://www.eaipatterns.com/>
- ❑ **Java Message Service.** Mark Richards, David A Chappell. 2009

