

极客时间 Java 进阶训练营

第 24 课

分布式消息--消息队列基础



KimmKing

Apache Dubbo/ShardingSphere PMC



个人介绍

Apache Dubbo/ShardingSphere PMC

前某集团高级技术总监/阿里架构师/某银行北京研发中心负责人

阿里云 MVP、腾讯 TVP、TGO 会员

10 多年研发管理和架构经验

熟悉海量并发低延迟交易系统的设计实现

目录

1. 系统间通信方式
2. 从队列到消息服务
3. 消息模式与消息协议*
4. ActiveMQ 消息中间件
5. ActiveMQ 使用示例*
6. 总结回顾与作业实践

1. 系统间通信方式

系统间通信方式

基于文件

基于共享内存

基于IPC

基于Socket

基于数据库

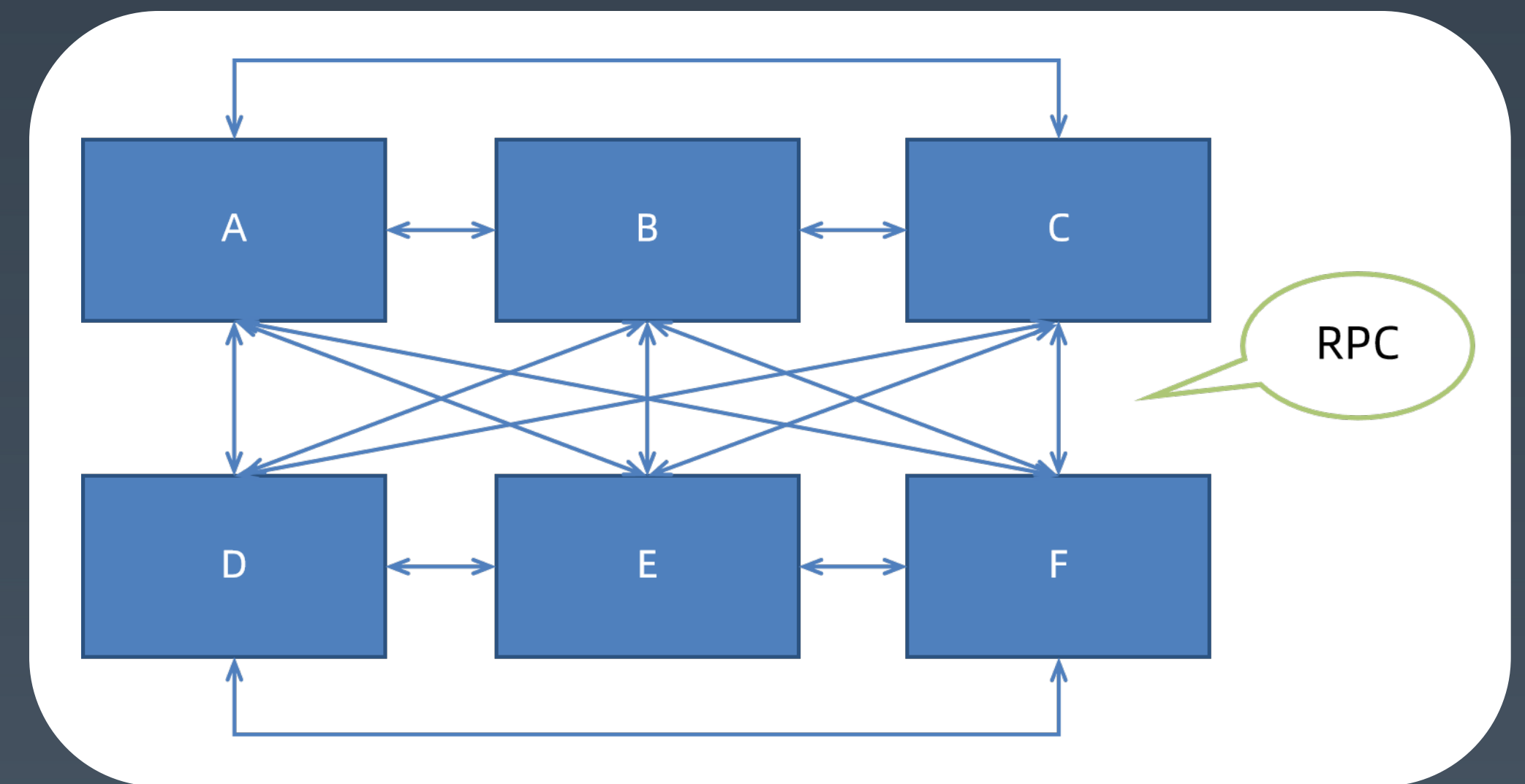
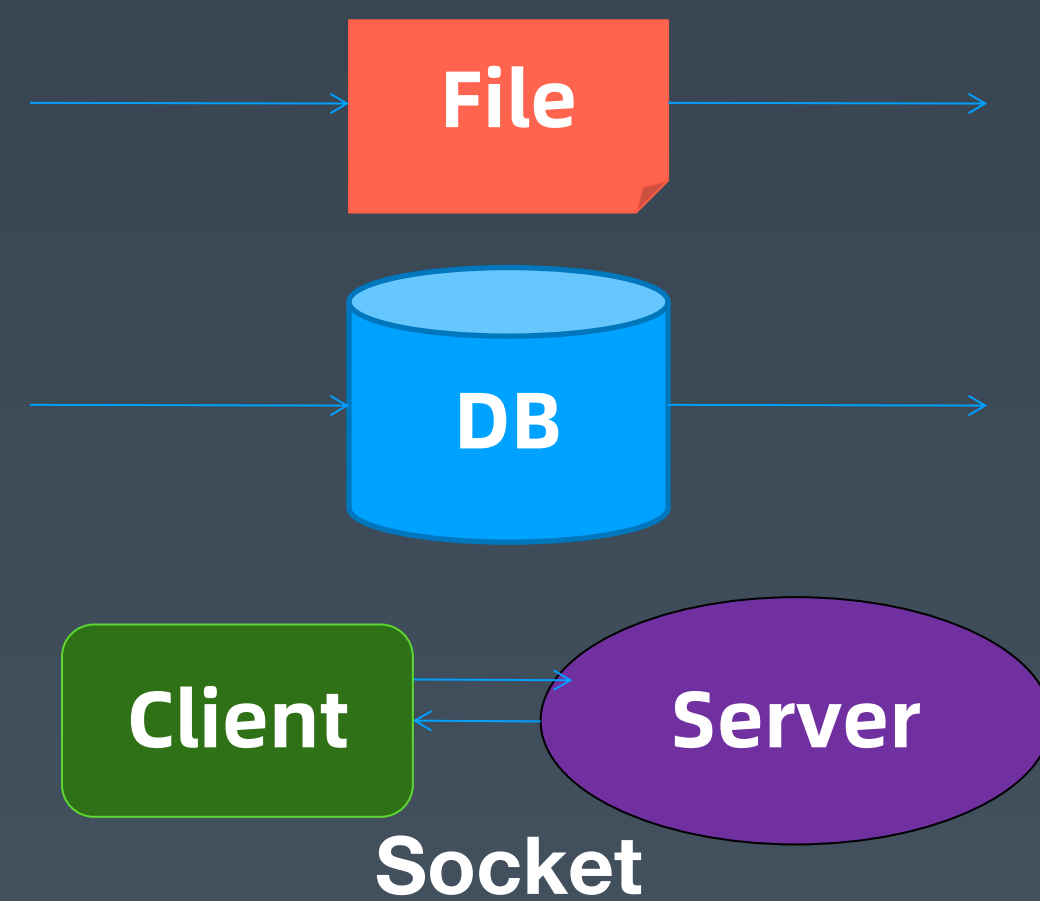
基于RPC

还有没有其他方式？

系统间通信方式

各个模式的缺点：

- 文件：明显不方便，不及时
- Socket：使用麻烦，多数情况下不如 RPC
- 数据库：不实时，但是经常有人拿数据库来模拟消息队列
- RPC：调用关系复杂，同步处理，压力大的时候无法缓冲



系统间通信方式

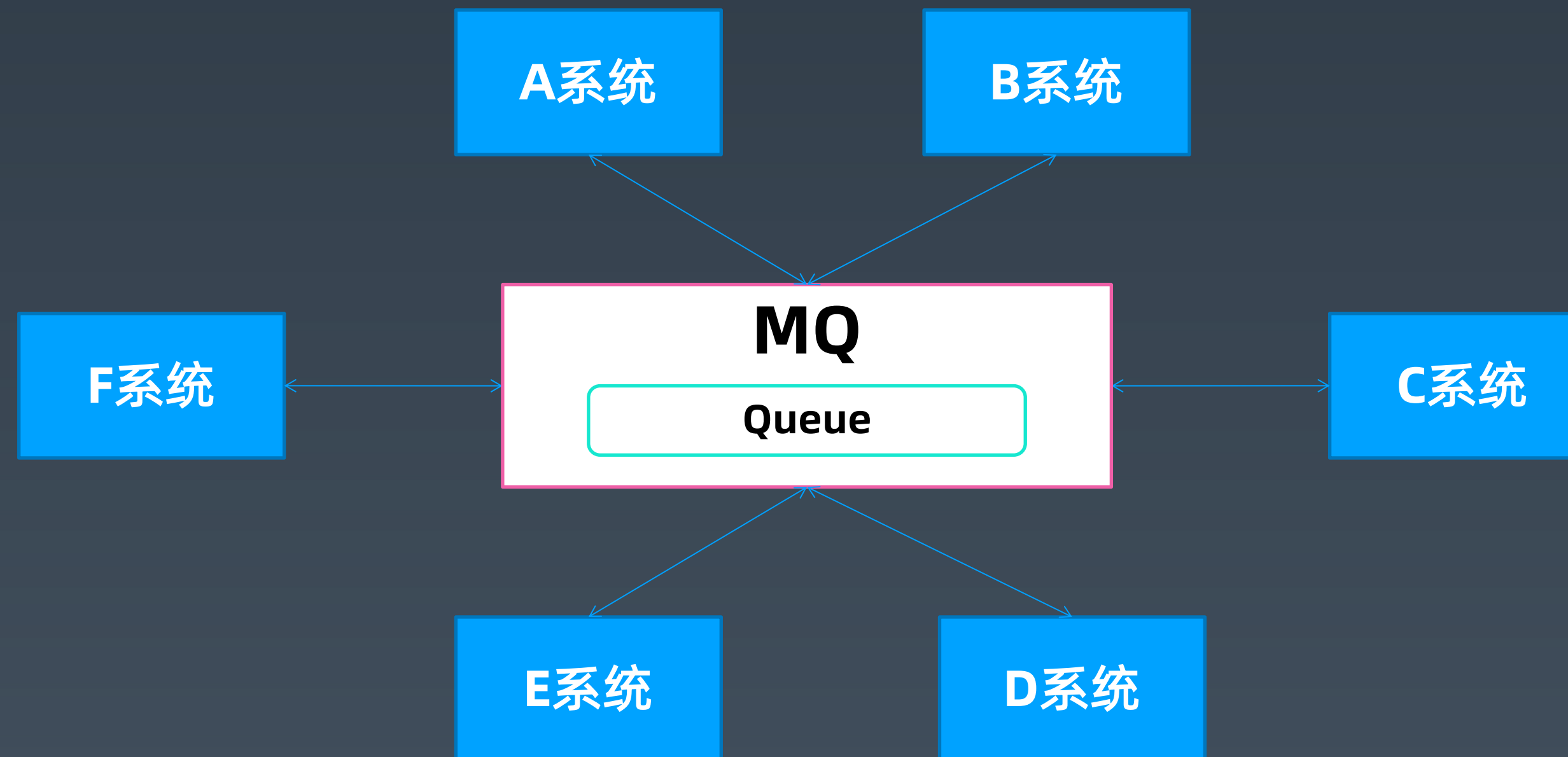
我们期望有一种通信方式：

- 可以实现异步的消息通信
- 可以简化参与各方的复杂依赖关系
- 可以在请求量很大的时候，缓冲一下 > 类比线程池里的Queue
- 某些情况下能保障消息的可靠性，甚至顺序

系统间通信方式

这就是 MQ, Message Queue/Messaging System/Message Middleware

~ 可以类比快递服务



2. 从队列到消息服务

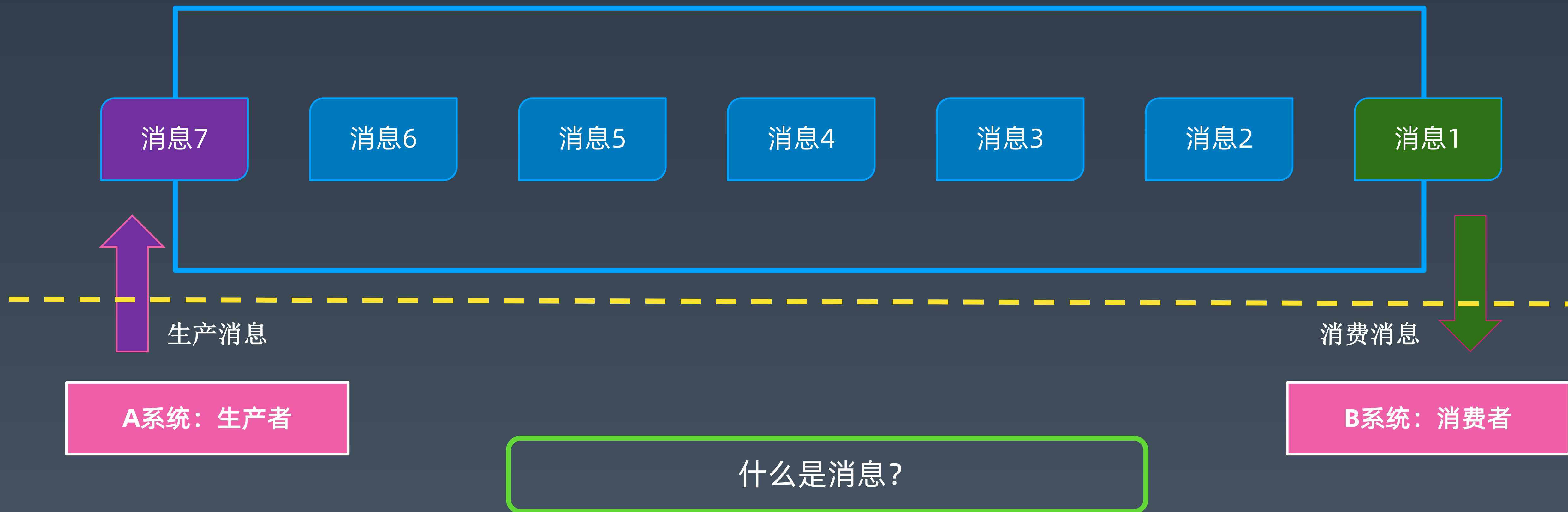
从队列到消息服务

- 内存里的 Queue

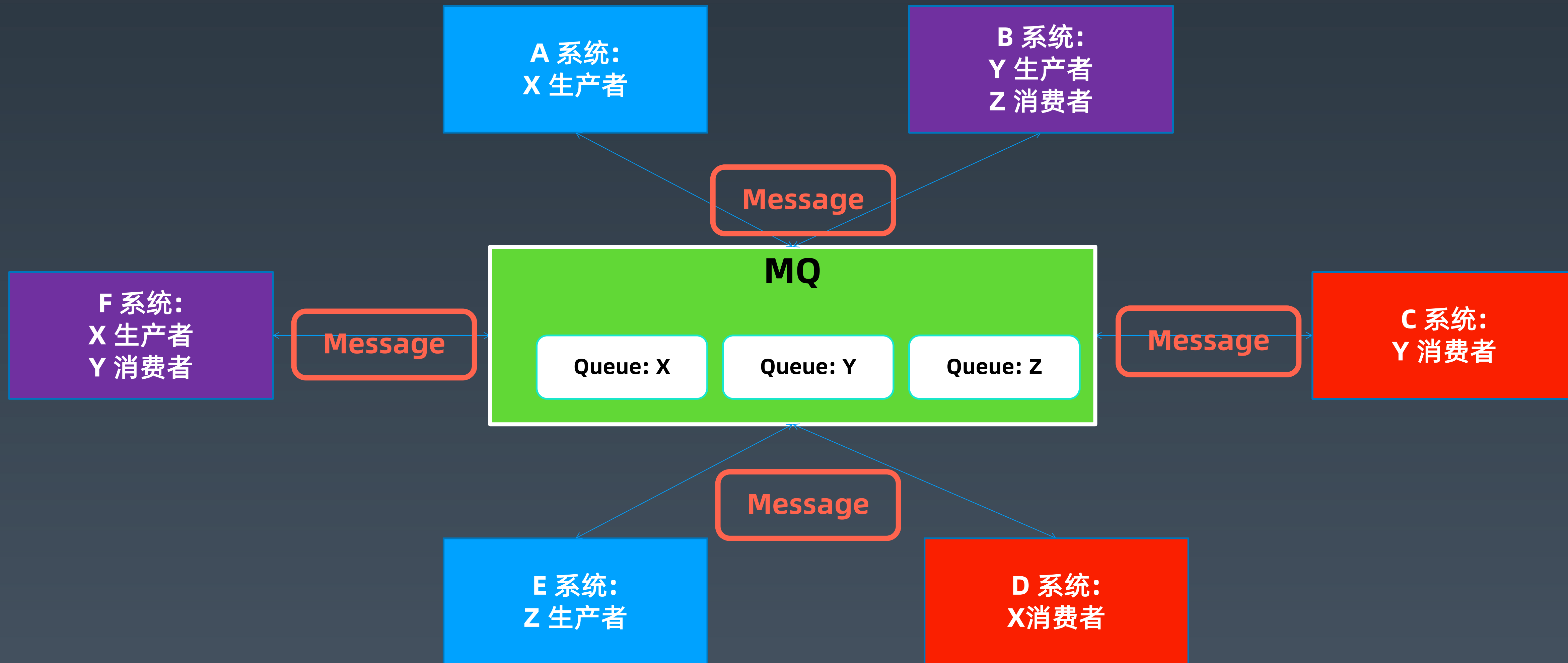


从队列到消息服务

- Message Queue/Messaging System



从队列到消息服务



MQ 的四大作用

对比其他通信模式，MQ 的优势在于：

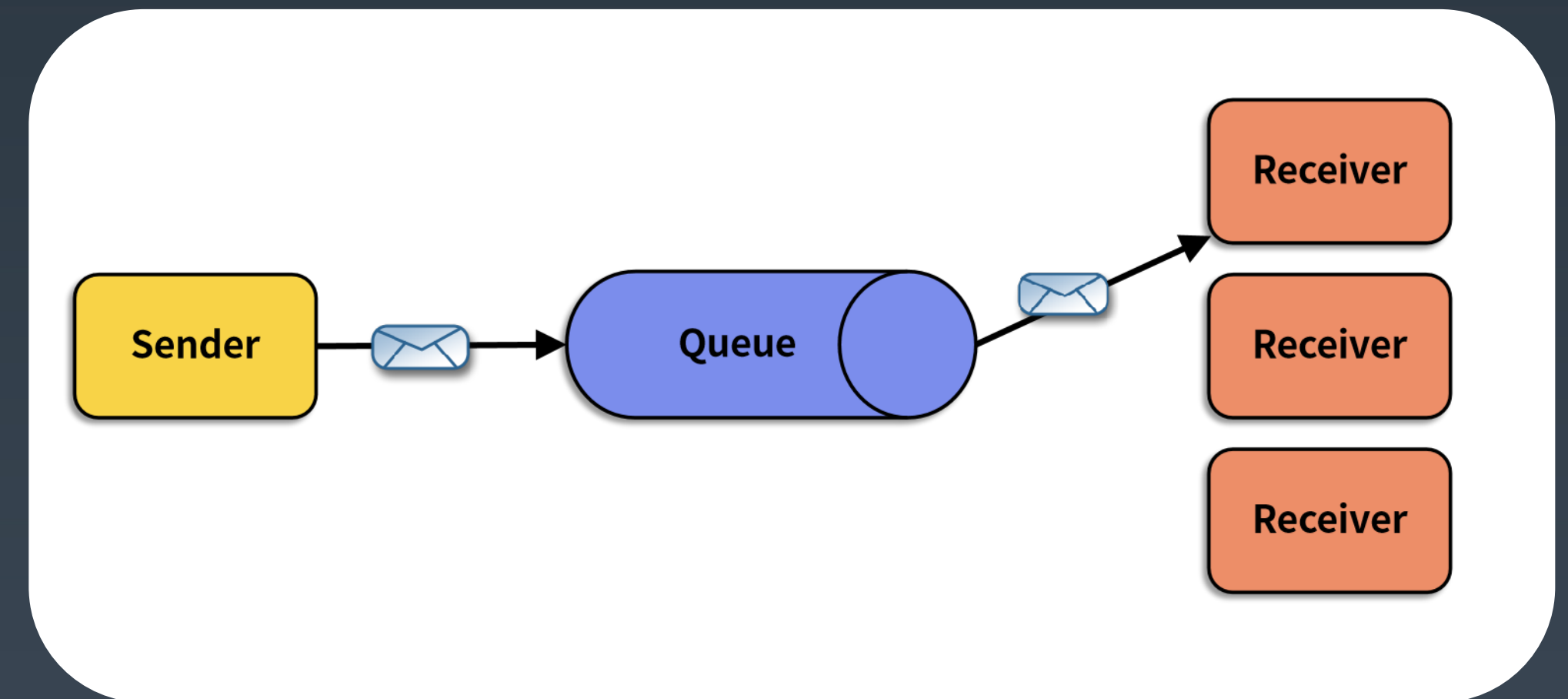
- 异步通信：异步通信，减少线程等待，特别是处理批量等大事务、耗时操作。
- 系统解耦：系统不直接调用，降低依赖，特别是不在线也能保持通信最终完成。
- 削峰平谷：压力大的时候，缓冲部分请求消息，类似于背压处理。
- 可靠通信：提供多种消息模式、服务质量、顺序保障等。

3. 消息模式与消息协议*

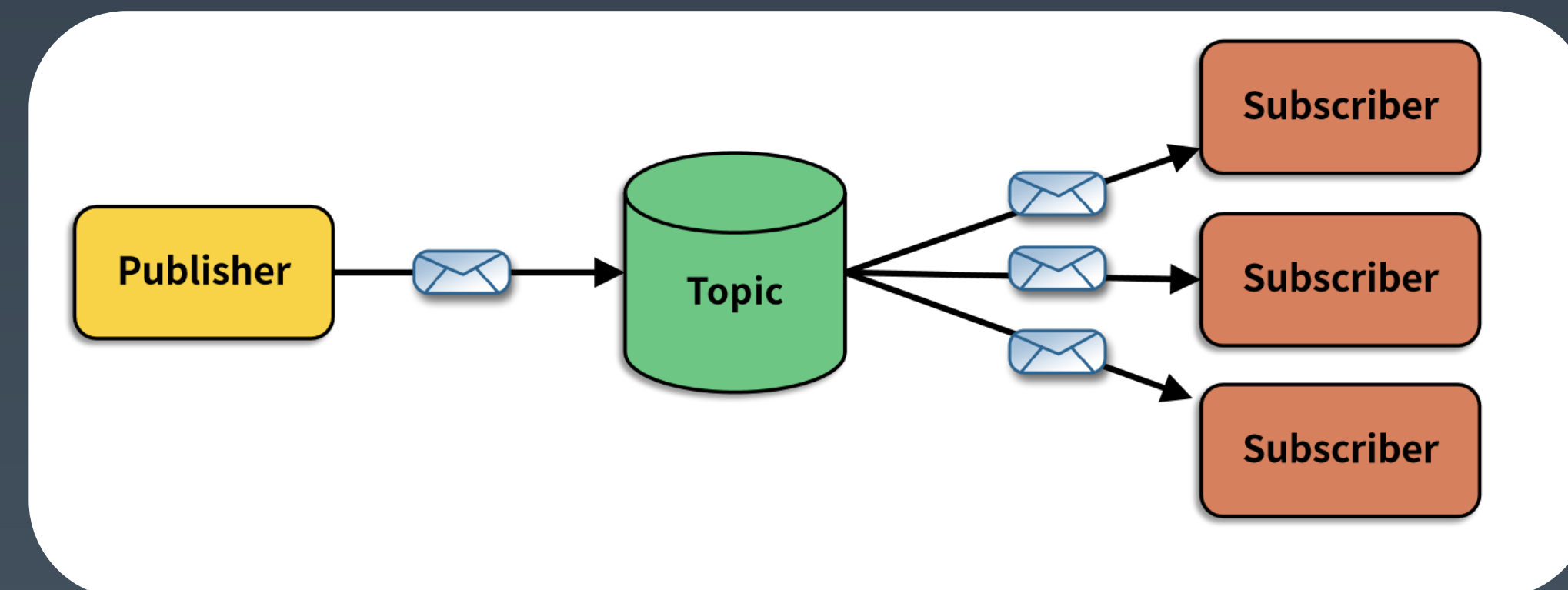
消息处理模式

常见的有两种消息模式：

- 点对点：PTP, Point-To-Point
对应于Queue



- 发布订阅：PubSub, Publish-Subscribe,
对应于 Topic



消息处理的保障

三种 QoS（注意：这是消息语义的，不是业务语义的）：

- At most once, 至多一次，消息可能丢失但是不会重复发送；
- At least once, 至少一次，消息不会丢失，但是可能会重复；
- Exactly once, 精确一次，每条消息肯定会被传输一次且仅一次。

消息处理的事务性：

- 通过确认机制实现事务性；
- 可以被事务管理器管理，甚至可以支持XA。

消息有序性

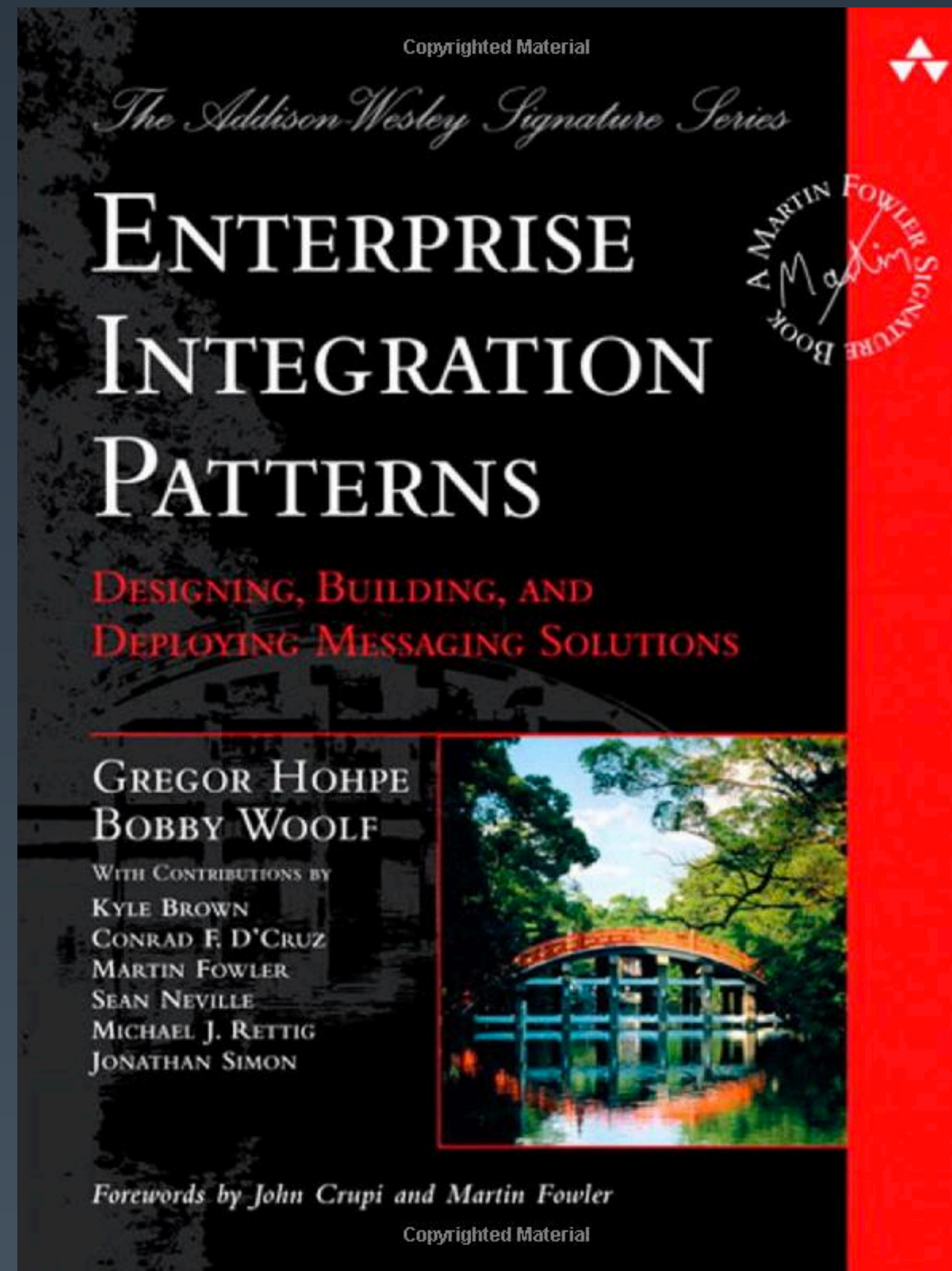
同一个 Topic 或 Queue 的消息，保障按顺序投递。

注意：如果做了消息分区，或者批量预取之类的操作，可能就没有顺序了。

集成领域圣经

《企业集成模式》

可以认为是 SOA/ESB/MQ
等理论基础



消息协议

STOMP

JMS*

AMQP*

MQTT*

XMPP

Open Messaging

JMS (Java Message Service)

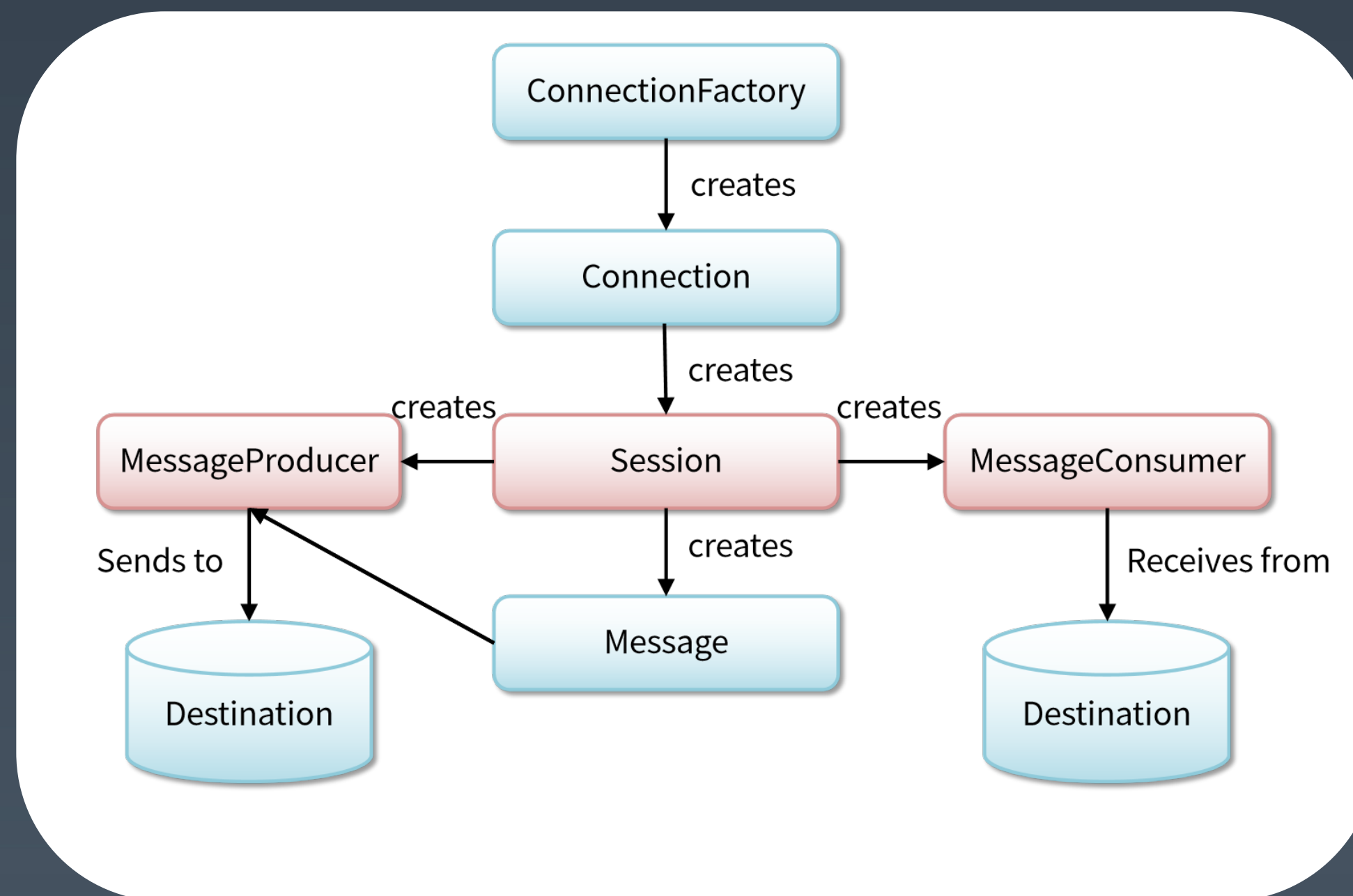
关注于应用层的 API 协议(~ 类似 JDBC)

Message 结构与 Queue 概念

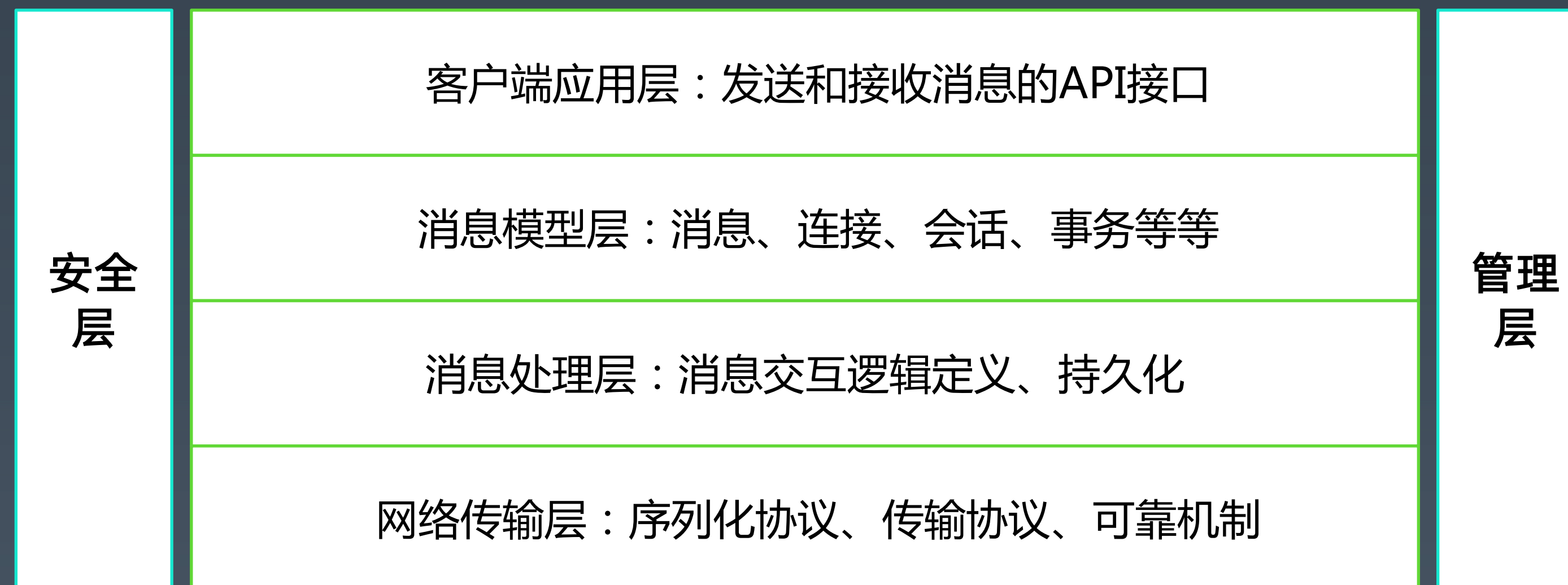
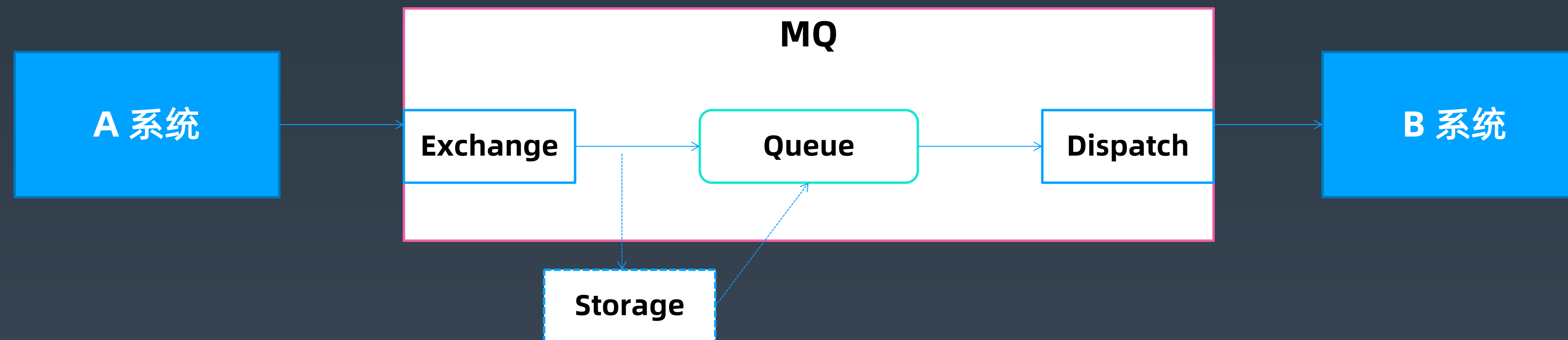
- Body\Header\Property, messages types
- Queue\Topic\TemporaryQueue\TemporaryTopic
- Connection\Session\Producer\Consumer\DurableSubscription

Messaging 行为

- PTP&Pub-Sub
- 持久化
- 事务机制
- 确认机制
- 临时队列



消息队列的通用结构



开源消息中间件/消息队列

三代:

- 1、ActiveMQ/RabbitMQ
- 2、Kafka/RocketMQ
- 3、Apache Pulsar



4. ActiveMQ 消息中间件

ActiveMQ 介绍

- 高可靠的、事务性的消息队列
- 当前应用最广泛的开源消息中间件
- 项目开始与2005年 CodeHaus、2006年成为 Apache 项目

后来与 HornetQ 合并，新的消息队列叫：Artemis，目前是 ActiveMQ 的子项目

功能最全的开源消息队列

<https://activemq.apache.org/>



主要功能

1. 多种语言和协议编写客户端。

语言: Java, C, C++, C#, Ruby, Perl, Python, PHP 等

应用协议: OpenWire, Stomp, REST, WS Notification, XMPP, AMQP, MQTT

2. 完全支持 JMS1.1 和 J2EE 1.4 规范 (持久化, XA 消息, 事务)

3. 与 Spring 很好地集成, 也支持常见 J2EE 服务器

4. 支持多种传送协议: in-VM, TCP, SSL, NIO, UDP, Jgroups, JXTA

5. 支持通过 JDBC 和 journal 提供高速的消息持久化

6. 实现了高性能的集群模式

5. ActiveMQ 使用示例*

使用场景

ActiveMQ 的使用场景：

- 1、所有需要使用消息队列的地方；
- 2、订单处理、消息通知、服务降级等等；
- 3、特别地，纯 Java 实现，支持嵌入到应用系统。

使用演示

演示一些功能

补充材料：

MQ 三个相关以前的 PPT 会配置在我的教室。

JMS 介绍：我对JMS的理解和认识: <https://kimmking.blog.csdn.net/article/details/6577021>

ActiveMQ 官网: <https://activemq.apache.org>

ActiveMQ 集群-网络集群模式详解: <https://kimmking.blog.csdn.net/article/details/8440150>

ActiveMQ 的集群与高可用: <https://kimmking.blog.csdn.net/article/details/13768367>



6. 总结回顾与作业实践

第 24 课总结回顾

系统间通信方式

从队列到消息服务

消息模式与消息协议

ActiveMQ 消息中间件

第 24 课作业实践

- 1、（**必做**）搭建 ActiveMQ 服务，基于 JMS，写代码分别实现对于 queue 和 topic 的消息生产和消费，代码提交到 github。
- 2、（选做）基于数据库的订单表，模拟消息队列处理订单：
 - 1) 一个程序往表里写新订单，标记状态为未处理 (status=0)；
 - 2) 另一个程序每隔 100ms 定时从表里读取所有 status=0 的订单，打印一下订单数据，然后改成完成 status=1；
 - 3) （挑战☆）考虑失败重试策略，考虑多个消费程序如何协作。
- 3、（选做）将上述订单处理场景，改成使用 ActiveMQ 发送消息处理模式。
- 4、（选做）使用 Java 代码，创建一个 ActiveMQ Broker Server，并测试它。

第 24 课作业实践

- 5、（挑战☆☆）搭建 ActiveMQ 的 network 集群和 master-slave 主从结构。
- 6、（挑战☆☆☆）基于 ActiveMQ 的 MQTT 实现简单的聊天功能或者 Android 消息推送。
- 7、（挑战☆）创建一个 RabbitMQ，用 Java 代码实现简单的 AMQP 协议操作。
- 8、（挑战☆☆）搭建 RabbitMQ 集群，重新实现前面的订单处理。
- 9、（挑战☆☆☆）使用 Apache Camel 打通上述 ActiveMQ 集群和 RabbitMQ 集群，实现所有写入到 ActiveMQ 上的一个队列 q24 的消息，自动转发到 RabbitMQ。
- 10、（挑战☆☆☆）压测 ActiveMQ 和 RabbitMQ 的性能。