

什么是消息队列？

消息队列，是分布式系统中重要的组件。

- 主要解决应用耦合，异步消息，流量削峰等问题。
- 可实现高性能，高可用，可伸缩和最终一致性架构，是大型分布式系统不可缺少的中间件。

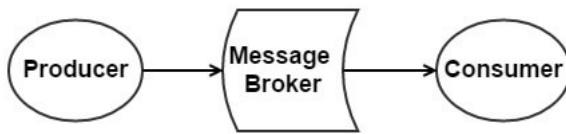
目前主流的消息队列有

- Kafka
- RabbitMQ
- RocketMQ，老版本是 MetaQ。
- ActiveMQ，目前用的人越来越少了。

另外，消息队列容易和 Java 中的本地 MessageQueue 搞混，所以消息队列更多被称为消息中间件、分布式消息队列等等。

消息队列由哪些角色组成？

如下图所示：



- 生产者（Producer）：负责产生消息。
- 消费者（Consumer）：负责消费消息
- 消息代理（Message Broker）：负责存储消息和转发消息两件事情。其中，转发消息分为推送和拉取两种方式。
  - 拉取（Pull），是指 Consumer 主动从 Message Broker 获取消息
  - 推送（Push），是指 Message Broker 主动将 Consumer 感兴趣的消息推送给 Consumer。

消息队列有哪些使用场景？

一般来说，有四大类使用场景：

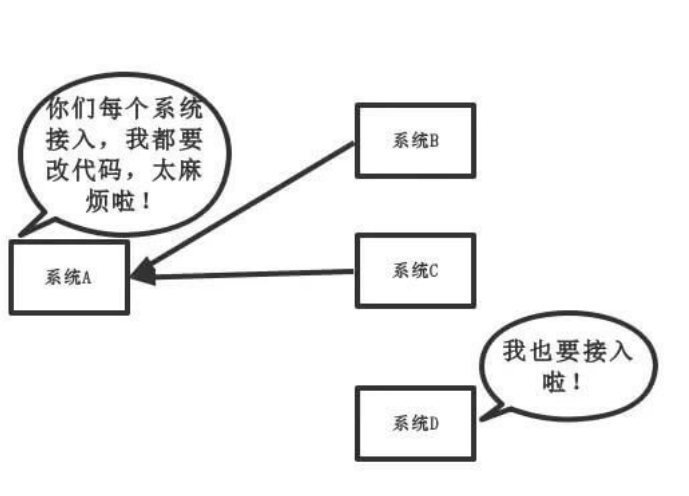
- 应用解耦
- 异步处理
- 流量削峰
- 消息通讯
- 日志处理

其中，应用解耦、异步处理是比较核心的。

芬芳：这个问题，也适合回答《为什么使用消息队列？》，当然需要扩充下，下面我们来看看。

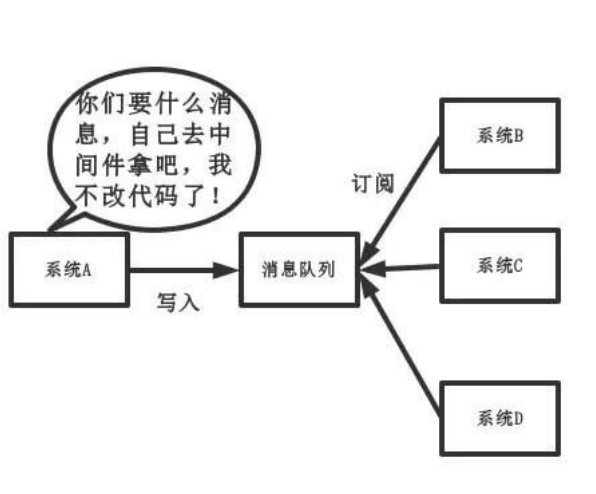
为什么使用消息队列进行应用解耦？

传统模式下，如下图所示：



- 缺点比较明显，系统间耦合性太强。系统 A 在代码中直接调用系统 B 和系统 C 的代码，如果将来 D 系统接入，系统 A 还需要修改代码，过于麻烦！并且，万一系统 A、B、C 万一还改接口，还要持续跟进。

引入消息队列后，如下图所示：



- 将消息写入消息队列，需要消息的系统自己从消息队列中订阅，从而系统 A 不需要做任何修改。

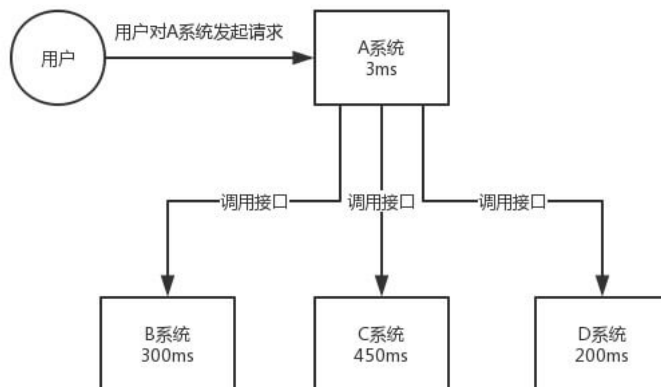
所以，有了消息队列之后，从主动调用的方式，变成了消息的订阅发布(或者说，事件的发布和监听)，从而解耦。

举个实际场景的例子，用户支付订单完成后，系统需要给用户发红包、增加积分等等行为，就可以通过这样的方式进行解耦。

为什么使用消息队列进行异步处理？

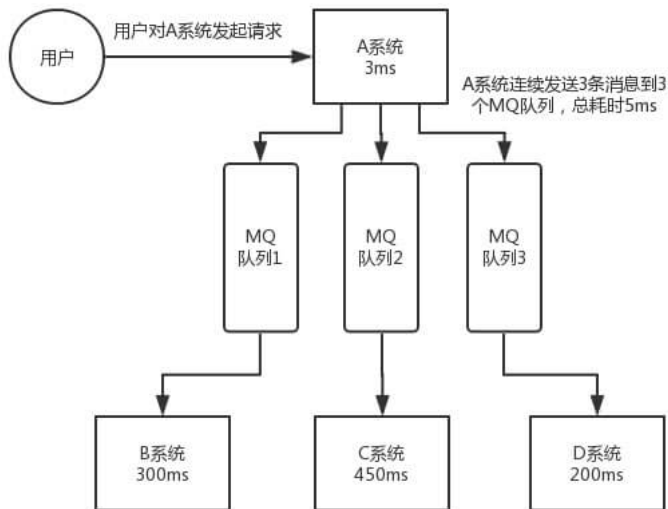
芳芳：这个应该对于大多数开发者，这是最最最核心的用途了！！！！

传统模式下，如下图所示：



- A 系统需要串行逐个同步调用系统 B、C、D。这其中会有很多问题：
  - 如果每个系统调用执行是 200ms，那么这个逻辑就要执行 600ms，非常慢。
  - 如果任一个系统调用异常报错，那么整个逻辑就报错了。
  - 如果任一个系统调用超时，那么整个逻辑就超时了。
  - ...

引入消息队列后，如下图所示：

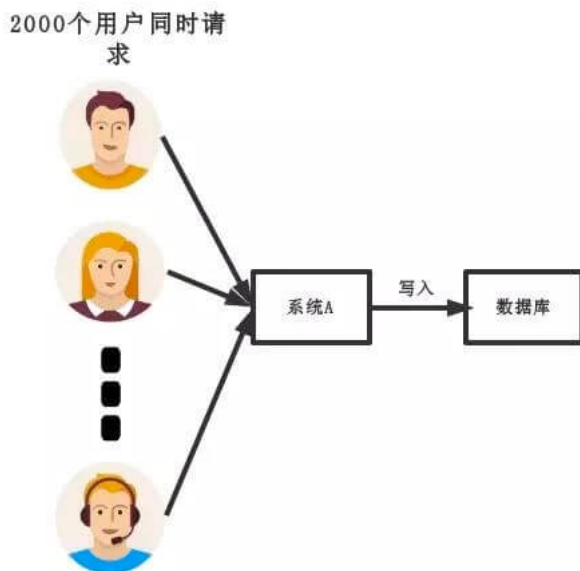


- 通过发送 3 条 MQ 消息，通过 Consumer 消费，从而**异步、并行**调用系统 B、C、D。
  - 因为发送 MQ 消息是比较快的，假设每个操作 2 ms，那么这个逻辑只要执行 6 ms，非常快。
  - 当然，有胖友会有，可能发送 MQ 消息会失败。当然，这个是会存在的，此时可以异步重试。当然，可能异步重试的过程中，JVM 进程挂了，此时又需要其他的机制来保证。不过，相比**串行**逐个**同步**调用系统 B、C、D 来说，出错的几率会低很多很多。

另外，使用消息队列进行异步处理，会有一个前提，返回的结果不依赖于处理的结果。

为什么使用消息队列进行流量消峰？

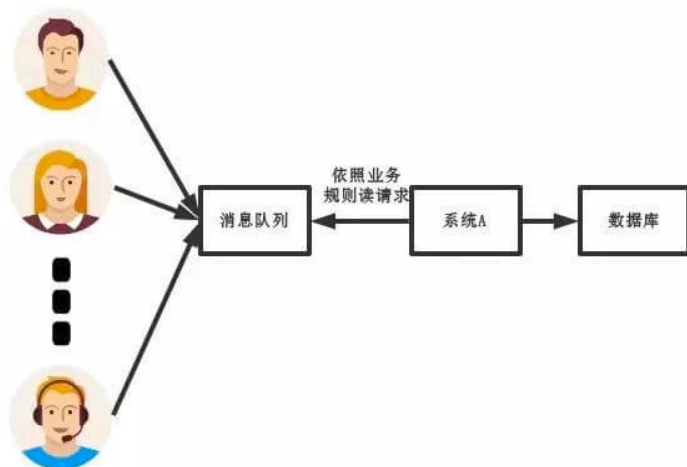
传统模式下，如下图所示：



- 对于大多数系统，一定会有访问量的波峰和波谷。比较明显的，就是我们经常使用的美团外卖，又或者被人诟病的小米秒杀。
- 如果在并发量大的时间，所有的请求直接打到数据库，造成数据库直接挂掉。

引入消息队列后，如下图所示：

2000个用户同时请求



- 通过将请求先转发到消息队列中。然后，系统 A 慢慢的按照数据库能处理的并发量，从消息队列中逐步拉取消息进行消费。在生产中，这个短暂的高峰期积压是允许的，🐼 相比把数据库打挂来说。
- 当然，可能有胖友说，访问量这么大，不会把消息队列给打挂么？相比之下，消息队列的性能会比数据库性能更好，并且，横向的扩展能力更强。

为什么使用消息队列进行消息通信？

消息通讯是指，消息队列一般都内置了高效的通信机制，因此也可以用在纯的消息通讯。比如实现：

- IM 聊天。
- 点对点消息队列。可能大家会比较懵逼，有基于消息队列的 RPC 框架实现，例如 [rabbitmq-jsonrpc](#)，虽然现在用的人比较少。
- 面向物联网的 MQTT。阿里在开源的 RocketMQ 基础上，增加了 MQTT 协议的支持，可见 [消息队列 for IoT](#)。
- .....

如何使用消息队列进行日志处理？

日志处理，是指将消息队列用在日志处理中，比如 Kafka 的应用，解决大量日志传输的问题。



- 日志采集客户端，负责日志数据采集，定时批量写入 Kafka 队列。
- Kafka 消息队列，负责日志数据的接收，存储和转发。
- 日志处理应用：订阅并消费 Kafka 队列中的日志数据。

大家最熟悉的就是 [ELK + Kafka 日志方案](#)，如下：

详细的，胖友可以点击链接，查看文章。

- Kafka：接收用户日志的消息队列。
- Logstash：对接 Kafka 写入的日志，做日志解析，统一成 JSON 输出给 Elasticsearch 中。
- Elasticsearch：实时日志分析服务的核心技术，一个 schemaless，实时的数据存储服务，通过 index 组织数据，兼具强大的搜索和统计功能。
- Kibana：基于 Elasticsearch 的数据可视化组件，超强的数据可视化能力是众多公司选择 ELK stack 的重要原因。

消息队列有什么优缺点？

任何中间件的引入，带来优点的时候，也会同时会带来缺点。

优点，在上述的「[消息队列有哪些使用场景？](#)」问题中，我们已经看到了。

缺点，主要是如下三点：

- 系统可用性降低。

系统引入的外部依赖越多，越容易挂掉。本来你就是 A 系统调用 BCD 三个系统的接口就好了，本来 ABCD 四个系统好好的，没啥问题，你偏加个 MQ 进来，万一 MQ 挂了咋整，MQ 一挂，整套系统崩溃的，你不就完了？所以，消息队列一定要做好高可用。

- 系统复杂度提高。

主要需要多考虑，1) 消息怎么不重复消息。2) 消息怎么保证不丢失。3) 需要消息顺序的业务场景，怎么处理。

- 一致性问题。

A 系统处理完了直接返回成功了，人都以为你这个请求就成功了。但是问题是，要是 B、C、D 三个系统那里，B、D 两个系统写库成功了，结果 C 系统写库失败了，咋整？你这数据就不一致了。

当然，这不仅仅是 MQ 的问题，引入 RPC 之后本身就存在这样的问题。如果我们在使用 MQ 时，一定要达到数据的最终一致性。即，C 系统最终执行完成。

消息队列有几种消费语义？

一共有 3 种，分别如下：

1. 消息至多被消费一次 (At most once)：消息可能会丢失，但绝不重传。
2. 消息至少被消费一次 (At least once)：消息可以重传，但绝不丢失。
3. 消息仅被消费一次 (Exactly once)：每一条消息只被传递一次。

为了支持上面 3 种消费语义，可以分 3 个阶段，考虑消息队列系统中 Producer、Message Broker、Consumer 需要满足的条件。

下面的内容，可能比较绕，胖友耐心理解。

### 🦅 1. 消息至多被消费一次

该语义是最容易满足的，特点是整个消息队列吞吐量，实现简单。适合能容忍丢消息，消息重复消费的任务（和厮大沟通了下，这句话应该是错的，所以去掉）。

和晓峰又讨论了下，“消息重复消费的任务”的意思是，因为不会重复投递，所以间接解决了消息重复消费的问题。

- Producer 发送消息到 Message Broker 阶段
  - Producer 发消息给 Message Broker 时，不要求 Message Broker 对接收到的消息响应确认，Producer 也不用关心 Message Broker 是否收到消息了。
- Message Broker 存储/转发阶段
  - 对 Message Broker 的存储不要求持久性。
  - 转发消息时，也不用关心 Consumer 是否真的收到了。
- Consumer 消费阶段
  - Consumer 从 Message Broker 中获取到消息后，可以从 Message Broker 删除消息。
  - 或 Message Broker 在消息被 Consumer 拿去消费时删除消息，不用关心 Consumer 最后对消息的消费情况如何。

### 🦅 2. 消息至少被消费一次

适合不能容忍丢消息，允许重复消费的任务。

- Producer 发送消息到 Message Broker 阶段
  - Producer 发消息给 Message Broker，Message Broker 必须响应对消息的确认。
- Message Broker 存储/转发阶段
  - Message Broker 必须提供持久性保障。
  - 转发消息时，Message Broker 需要 Consumer 通知删除消息，才能将消息删除。
- Consumer 消费阶段
  - Consumer 从 Message Broker 中获取到消息，必须在消费完成后，Message Broker 上的消息才能被删除。

### 🦅 3. 消息仅被消费一次

适合对消息消费情况要求非常高的任务，实现较为复杂。

在这里需要考虑一个问题，就是这里的“仅被消费一次”指的是如下哪种场景：

- Message Broker 上存储的消息被 Consumer 仅消费一次。
- Producer 上产生的消息被 Consumer 仅消费一次。

#### ① Message Broker 上存储的消息被 Consumer 仅消费一次

- Producer 发送消息到 Message Broker 阶段
  - Producer 发消息给 Message Broker 时，不要求 Message Broker 对接收到的消息响应确认，Producer 也不用关心 Message Broker 是否收到消息了。
- Message Broker 存储/转发阶段
  - Message Broker 必须提供持久性保障
  - 并且，每条消息在其消费队列里有唯一标识（这个唯一标识可以由 Producer 产生，也可以由 Message Broker 产生）。
- Consumer 消费阶段
  - Consumer 从 Message Broker 中获取到消息后，需要记录下消费的消息标识，以便在后续消费中防止对某个消息重复消费（比如 Consumer 获取到消息，消费完后，还没来得及从 Message Broker 删除消息，就挂了，这样 Message Broker 如果把消息重新加入待消费队列的话，那么这条消息就会被重复消费了）。

## ② Producer 上产生的消息被 Consumer 仅消费一次

- Producer 发送消息到 Message Broker 阶段
  - Producer 发消息给 Message Broker 时，Message Broker 必须响应对消息的确认，并且 Producer 负责为该消息产生唯一标识，以防止 Consumer 重复消费（因为 Producer 发消息给 Message Broker 后，由于网络问题没收到 Message Broker 的响应，可能会重发消息给到 Message Broker）。
- Message Broker 存储/转发阶段
  - Message Broker 必须提供持久性保障
  - 并且，每条消息在其消费队列里有唯一标识（这个唯一标识需要由 Producer 产生）。
- Consumer 消费阶段
  - 和【① Message Broker 上存储的消息被 Consumer 仅消费一次】相同。

虽然 3 种方式看起来比较复杂，但是我们会发现，是层层递进，越来越可靠。

实际生产场景下，我们是倾向第 3 种的 ② 的情况，每条消息从 Producer 保证被送达，并且被 Consumer 仅消费一次。当然，重心还是如何保证 **Consumer 仅消费一次**，虽然说，消息产生的唯一标志可以在框架层级去做排重，但是最稳妥的，还是业务层也保证消费的幂等性。

消息队列有几种投递方式？分别有什么优缺点

在「[消息队列由哪些角色组成？](#)」中，我们已经提到消息队列有 **push 推送** 和 **pull 拉取** 两种投递方式。

一种模型的某些场景下的优点，在另一些场景就可能是缺点。无论是 push 还是 pull，都存在各种的利弊。

- push
  - 优点，就是及时性。
  - 缺点，就是受限于消费者的消费能力，可能造成消息的堆积，Broker 会不断给消费者发送不能处理的消息。
- pull
  - 优点，就是主动权掌握在消费方，可以根据自己的消息速度进行消息拉取。
  - 缺点，就是消费方不知道什么时候可以获取的最新的消息，会有消息延迟和忙等。

目前的消息队列，基于 push + pull 模式结合的方式，Broker 仅仅告诉 Consumer 有新的消息，具体的消息拉取，还是 Consumer 自己主动拉取。

芳芳：其实这个问题，会告诉我们两个道理。

1. 一个功能的实现，有多种实现方式，有优点就有缺点。并且，一个实现的缺点，恰好是另外一个实现的优点。
2. 一个功能的实现，可能是多种实现方式的结合，取一个平衡点，不那么优，也不那么缺。🐼 再说一句题外话，是与否之间，还有灰色地方。

如何保证消费者的消费消息的幂等性？

### 🦋 分析原因

在「[消息队列有几种消费语义？](#)」中，我们已经看了三种消费语义。如果要达到消费者的消费消息的幂等性，就需要消息仅被消费一次，且每条消息从 Producer 保证被送达，并且被 Consumer 仅消费一次。

那么，我们就基于这个场景，来思考下，为什么会出现消息重复的问题？

- 对于 Producer 来说
  - 可能因为网络问题，Producer 重试多次发送消息，实际第一次就发送成功，那么就会产生多条相同的消息。
  - ....
- 对于 Consumer 来说
  - 可能因为 Broker 的消息进度丢失，导致消息重复投递给 Consumer。
  - Consumer 消费成功，但是因为 JVM 异常崩溃，导致消息的消费进度未及同步给 Broker。

对于大多数消息队列，考虑到性能，消费进度是异步定时同步给 Broker。

◦ ...

### 🦋 如何解决

所以，上述的种种情况，都可能导致消费者会获取到重复的消息，那么我们的思考就无法是解决不发送、投递重复的消息，而是消费者在消费时，如何保证幂等性。

消费者实现幂等性，有两种方式：

1. 框架层统一封装。
2. 业务层自己实现。

#### ① 框架层统一封装


首先，需要有一个消息排重的唯一标识，该编号只能由 Producer 生成，例如说使用 uuid、或者其它唯一编号的算法。

然后，就需要有一个排重的存储器，例如说：

- 使用关系数据库，增加一个排重表，使用消息编号作为唯一主键。
- 使用 KV 数据库，KEY 存储消息编号，VALUE 任一。此处，暂时不考虑 KV 数据库持久化的问题

那么，我们要什么时候插入这条排重记录呢？

- 在消息消费执行业务逻辑之前，插入这条排重记录。但是，此时会有可能 JVM 异常崩溃。那么 JVM 重启后，这条消息就无法被消费了。因为，已经存在这条排重记录。
- 在消息消费执行业务逻辑之后，插入这条排重记录。
  - 如果业务逻辑执行失败，显然，我们不能插入这条排重记录，因为我们后续要消费重试。
  - 如果业务逻辑执行成功，此时，我们可以插入这条排重记录。但是，万一插入这条排重记录失败呢？那么，需要让插入记录和业务逻辑在同一个事务当中，此时，我们只能使用数据库。

 感觉好复杂，嘿嘿。

## ② 业务层自己实现

方式很多，这个和 HTTP 请求实现幂等是一样的逻辑：

- 先查询数据库，判断数据是否已经被更新过。如果是，则直接返回消费完成，否则执行消费。
- 更新数据库时，带上数据的状态。如果更新失败，则直接返回消费完成，否则执行消费。
- ...

如果胖友的系统并发量非常大，可以使用 Zookeeper 或者 Redis 实现分布式锁，避免并发带来的问题。当然，引入一个组件，也会带来另外的复杂性：

1. 系统的并发能力下降。
2. Zookeeper 和 Redis 在获取分布式锁时，发现它们已经挂掉，此时到底要不要继续执行下去呢？嘿嘿。

## 选择

正常情况下，出现重复消息的概率其实很小，如果由框架层统一封装来实现的话，肯定会对消息系统的吞吐量和高可用有影响，所以最好还是由业务层自己实现处理消息重复的问题。

当然，这两种方式不是冲突的。可以提供不同类型的消息，根据配置，使用哪种方式。例如说：

- 默认情况下，开启【框架层统一封装】的功能。
- 可以通过配置，关闭【框架层统一封装】的功能。

当然，如果可能的话，尽可能业务层自己实现。/(T o T)/~~但是，实际上，很多时候，开发者不太会注意，哈哈哈哈哈。

如何保证生产者的发送消息的可靠性？

不同的消息队列，其架构不同，所以实现发送消息的可靠性的方案不同。所以参见如下文章：

- RocketMQ 《[精尽 RocketMQ 面试题](#)》的「[RocketMQ 是否会弄丢数据？](#)」的面试题。
- RabbitMQ 《[精尽 RabbitMQ 面试题](#)》的「[RabbitMQ 是否会弄丢数据？](#)」的面试题。
- Kafka 《[精尽 Kafka 面试题](#)》的「[Kafka 是否会弄丢数据？](#)」的面试题。

如何保证消息的顺序性？

不同的消息队列，其架构不同，所以实现消息的顺序性的方案不同。所以参见如下文章：

- RocketMQ 《[精尽 RocketMQ 面试题](#)》的「[什么是顺序消息？如何实现？](#)」的面试题。
- TODO RabbitMQ
- Kafka 《[精尽 Kafka 面试题](#)》的「[Kafka 如何保证消息的顺序性？](#)」的面试题。

如何解决消息积压的问题？

TODO

如何解决消息过期的问题？

TODO

消息队列如何实现高可用？

不同的消息队列，其架构不同，所以实现高可用的方案不同。所以参见如下文章：

- RocketMQ 《[精尽 RocketMQ 面试题](#)》的「[如何实现 RocketMQ 高可用？](#)」的面试题。
- RabbitMQ 《[精尽 RabbitMQ 面试题](#)》的「[RabbitMQ 如何实现高可用？](#)」的面试题。
- Kafka 《[精尽 Kafka 面试题](#)》的「[Kafka 如何实现高可用？](#)」的面试题。

Kafka、ActiveMQ、RabbitMQ、RocketMQ 有什么优缺点？

这四者，对比如下表格如下：



特性	ActiveMQ	RabbitMQ	RocketMQ
单机吞吐量	万级，比 RocketMQ、Kafka 低一个数量级	同 ActiveMQ	10 万级，支持
topic 数量对吞吐量的影响			topic 可以达到有较小幅度一大优势，在 topic
时效性	ms 级	微秒级，这是 RabbitMQ 的一大特点，延迟最低	ms 级
可用性	高，基于主从架构实现高可用	同 ActiveMQ	非常高，分布
消息可靠性	有较低的概率丢失数据		经过参数优化
功能支持	MQ 领域的功能极其完备	基于 erlang 开发，并发能力很强，性能极好，延时很低	MQ 功能较为性好

### 🦅 ActiveMQ

一般的业务系统要引入 MQ，最早大家都用 ActiveMQ，但是现在确实大家用的不多了(特别是互联网公司)，没经过大规模吞吐量场景的验证(性能较差)，社区也不是很活跃(主要精力在研发 [ActiveMQ Apollo](#))，所以大家还是算了，我个人不推荐用这个了。

### 🦅 RabbitMQ

后来大家开始用 RabbitMQ，但是确实 Erlang 语言阻止了大量的 Java 工程师去深入研究和掌控它，对公司而言，几乎处于不可控的状态，但是确实人家是开源的，比较稳定的支持，社区活跃度也高。另外，因为 Spring Cloud 在消息队列的支持上，对 RabbitMQ 是比较不错的，所以在选型上又更加被推崇。

### 🦅 RocketMQ

不过现在确实越来越多的公司，会去用 RocketMQ，确实很不错(阿里出品)。但社区可能有突然黄掉的风险，对自己公司技术实力有绝对自信的，推荐用 RocketMQ，否则回去老老实实用 RabbitMQ 吧，人家有活跃的开源社区，绝对不会黄。目前已经加入 Apache，所以社区层面有相应的保证，并且是使用 Java 语言进行实现，对于 Java 工程师更容易去深入研究和掌控它。目前，也是比较推荐去选择的。并且，如果使用阿里云，可以直接使用其云服务。

当然，现在比较被社区诟病的是，官方暂未提供比较好的中文文档，国内外也缺乏比较好的 RocketMQ 书籍，所以是比较大的痛点。

### 🦅 总结

- 所以中小型公司，技术实力较为一般，技术挑战不是特别高，用 RabbitMQ 是不错的选择
- 大型公司，基础架构研发实力较强，用 RocketMQ 是很好的选择。
  - 当然，中小型公司使用 RocketMQ 也是没什么问题的选择，特别是以 Java 为主语言的公司。
- 如果是大数据领域的实时计算、日志采集等场景，用 Kafka 是业内标准的，绝对没问题，社区活跃度很高，绝对不会黄，何况几乎是全世界这个领域的事实性规范。
  - 另外，目前国内也是有非常多的公司，将 Kafka 应用在业务系统中，例如唯品会、陆金所、美团等等。

目前，芳芳的团队使用 RocketMQ 作为消息队列，因为有 RocketMQ 5 年左右使用经验，并且目前线上环境是使用阿里云，适合我们团队。

### 🦅 补充

推荐阅读如下几篇文章：

- [《Kafka、RabbitMQ、RocketMQ等消息中间件的对比》](#)
- [《Kafka、RabbitMQ、RocketMQ消息中间件的对比——消息发送性能》](#)
- [《RocketMQ与Kafka对比（18项差异）》](#)

当然，很多测评放在现在已经不适用了，特别是 Kafka，大量评测是基于 0.X 版本，而 Kafka 目前已经演进到 2.X 版本，已经不可同日而语了。

消息队列的一般存储方式有哪些？

当前业界几款主流的MQ消息队列采用的存储方式主要有以下三种方式。

### 🦅 1. 分布式KV存储

这类 MQ 一般会采用诸如 LevelDB、RocksDB 和 Redis 来作为消息持久化的方式。由于分布式缓存的读写能力要优于 DB



，所以在对消息的读写能力要求都不是比较高的情况下，采用这种方式倒也不失为一种可以替代的设计方案。  
消息存储于分布式 KV 需要解决的问题在于如何保证 MQ 整体的可靠性。

## 🦅 2. 文件系统

目前业界较为常用的几款产品（RocketMQ / Kafka / RabbitMQ）均采用的是消息刷盘至所部署虚拟机/物理机的文件系统来做持久化（刷盘一般可以分为异步刷盘和同步刷盘两种模式）。

刷盘指的是存储到硬盘。

消息刷盘为消息存储提供了一种高效率、高可靠性和高性能的数据持久化方式。除非部署 MQ 机器本身或是本地磁盘挂了，否则一般是不会出现无法持久化的故障问题。

## 🦅 3. 关系型数据库 DB

Apache下开源的另外一款MQ—ActiveMQ（默认采用的KahaDB做消息存储）可选用 JDBC 的方式来做消息持久化，通过简单的 XML 配置信息即可实现JDBC消息存储。

由于，普通关系型数据库（如 MySQL）在单表数据量达到千万级别的情况下，其 IO 读写性能往往会出现瓶颈。因此，如果要选型或者自研一款性能强劲、吞吐量、消息堆积能力突出的 MQ 消息队列，那么并不推荐采用关系型数据库作为消息持久化的方案。在可靠性方面，该种方案非常依赖 DB，如果一旦 DB 出现故障，则 MQ 的消息就无法落盘存储会导致线上故障。

## 🦅 小结

因此，综合上所述从存储效率来说，**文件系统 > 分布式 KV 存储 > 关系型数据库 DB**，直接操作文件系统肯定是最快和最高效的，而关系型数据库 TPS 一般相比于分布式 KV 系统会更低一些（简略地说，关系型数据库本身也是一个需要读写文件 Server，这时 MQ 作为 Client与其建立连接并发送待持久化的消息数据，同时又需要依赖 DB 的事务等，这一系列操作都比较消耗性能），所以如果追求高效的IO读写，那么选择操作文件系统会更加合适一些。但是如果从易于实现和快速集成来看，**文件系统 > 分布式 KV 存储 > 关系型数据库 DB**，但是性能会下降很多。

另外，从消息中间件的本身定义来考虑，应该尽量减少对于外部第三方中间件的依赖。一般来说依赖的外部系统越多，也会使得本身的设计越复杂，所以个人的理解是采用**文件系统**作为消息存储的方式，更贴近消息中间件本身的定义。

如何自己设计消息队列？

TODO

666. 彩蛋

写的头疼，嘻嘻。继续加油~~

参考与推荐如下文章：

- 小火箭 [《关于消息队列的思考》](#)
- zhangxd [《JAVA 高级面试题 1》](#)
- wayen [《面试：分布式之消息队列要点复习》](#)
- 步积 [《消息队列技术介绍》](#)。如果胖友对 MQ 没有系统了解过，可以认真仔细看看。
- 送人玫瑰手留余香 [《面试阿里后的总结》](#)
- yanglbme [《为什么使用消息队列？消息队列有什么优点和缺点？Kafka、ActiveMQ、RabbitMQ、RocketMQ 都有什么优点和缺点？》](#)
- 癡狂俠 [《消息中间件—RocketMQ消息存储（一）》](#)
- hacpai [《【面试宝典】消息队列如何保证幂等性？》](#)
- yanglbme [《如何保证消息不被重复消费？（如何保证消息消费时的幂等性）》](#)

那么如何开启这个**镜像集群模式**呢？其实很简单，RabbitMQ 有很好的管理控制台，就是在后台新增一个策略，这个策略是**镜像集群模式的策略**，指定的时候是可以要求数据同步到所有节点的，也可以要求同步到指定数量的节点，再次创建 queue 的时候，应用这个策略，就会自动将数据同步到其他的节点上去了。

这样的话，好处在于，你任何一个机器宕机了，没事儿，其它机器（节点）还包含了这个 queue 的完整数据，别的 consumer 都可以到其它节点上去消费数据。坏处在于，第一，这个性能开销也太大了吧，消息需要同步到所有机器上，导致网络带宽压力和消耗很重！第二，这么玩儿，不是分布式的，就没有**扩展性**可言了，如果某个 queue 负载很重，你加机器，新增的机器也包含了这个 queue 的所有数据，并没有**办法线性扩展**你的 queue。你想，如果这个 queue 的数据量很大，大到这个机器上的容量无法容纳了，此时该怎么办呢？

如何使用 RabbitMQ 实现 RPC

基于 [RabbitMQ reply\\_to](#) 特性，可以很轻易使用 RabbitMQ 实现 RPC 功能。具体怎么做，可以参见 [《使用 RabbitMQ 实现 RPC》](#)。

## 🦅 使用 RabbitMQ 实现 RPC 有什么好处？

- 1、将客户端和服务端解耦：客户端只是发布一个请求到 MQ 并消费这个请求的响应。并不关心具体由谁来处理这个请求，MQ 另一端的请求的消费者可以随意替换成任何可以处理请求的服务器，并不影响到客户端。  
相当于 RPC 的注册发现功能，交给 RabbitMQ 来实现了。
- 2、减轻服务器的压力：传统的 RPC 模式中如果客户端和请求过多，服务器的压力会过大。由 MQ 作为中间件的话，过多的请求而是被 MQ 消化掉，服务器可以控制消费请求的频次，并不会影响到服务器。
- 3、服务器的横向扩展更容易：如果服务器的处理能力不能满足请求的频次，只需要增加服务器来消费 MQ 的消息即可，MQ 会帮我们实现消息消费的负载均衡。
- 4、可以看出 RabbitMQ 对于 RPC 模式的支持也是比较友好地，`amq.rabbitmq.reply-to`、`reply_to`、`correlation_id` 这些特性都说明了这一点，再加上 `spring-rabbit` 的实现，可以让我们很简单的使用消息队列模式的 RPC 调用。  
例如说：`rabbitmq-jsonrpc` 的实现。

当然，虽然有这些优点，实际场景下，我们并不会这么做。🐼

## 🦅 为什么 heavy RPC 的使用场景下不建议采用 disk node ？

heavy RPC 是指在业务逻辑中高频调用 RabbitMQ 提供的 RPC 机制，导致不断创建、销毁 reply queue，进而造成 disk node 的性能问题（因为会针对元数据不断写盘）。所以在使用 RPC 机制时需要考虑自身的业务场景，一般来说不建议。RabbitMQ 是否会弄丢数据？

芬芳：这个问题，基本是我们前面看到的几个问题的总结合并。



## 🦅 生产者弄丢了数据？

生产者将数据发送到 RabbitMQ 的时候，可能数据就在半路给搞丢了，因为网络问题啥的，都有可能。

方案一：事务功能

🚀 此时可以选择用 RabbitMQ 提供的【事务功能】，就是生产者发送数据之前开启 RabbitMQ 事务 `channel.txSelect`，然后发送消息，如果消息没有成功被 RabbitMQ 接收到，那么生产者会收到异常报错，此时就可以回滚事务 `channel.txRollback`，然后重试发送消息；如果收到了消息，那么可以提交事务 `channel.txCommit`。代码如下：

```
// 开启事
// 事务
channel.txSelect
try {
    // 这
    // 里发送消息
} catch
(Exception
n e) {
    channel.txRollback
    // 这
    // 里再次重发
    // 这条消息
}
// 提交事
// 务
channel.txCommit
```

- 但是问题是，RabbitMQ 事务机制（同步）一搞，基本上吞吐量会下来，因为太耗性能。

方案二：confirm 功能。

🚀 所以一般来说，如果你要确保说写 RabbitMQ 的消息别丢，可以开启【confirm 模式】，在生产者那里设置开启 `confirm` 模式之后，你每次写的消息都会分配一个唯一的 id，然后如果写入了 RabbitMQ 中，RabbitMQ 会给你回传一个 `ack` 消息，告诉你说这个消息 ok 了。如果 RabbitMQ 没能处理这个消息，会回调你的一个 `nack` 接口，告诉你这个消息接收失败，你可以重试。而且你可以结合这个机制自己在内存里维护每个消息 id 的状态，如果超过一定时间还没接收到这个消息的回调，那么你可以重发。

对比总结

🚀 事务机制和 `confirm` 机制最大的不同在于，事务机制是同步的，你提交一个事务之后会阻塞在那儿，但是 `confirm` 机制是异步的，你发送个消息之后就可以发送下一个消息，然后那个消息 RabbitMQ 接收了之后会异步回调你的一个接口通知你这个消息接收到了。

所以一般在生产者这块避免数据丢失，都是用 `confirm` 机制的。

🙈 不过 `confirm` 功能，也可能存在丢消息的情况。举个例子，如果回调到 `nack` 接口，此时 JVM 挂掉了，那么此消息就丢失了。（这个是芬芳的猜想，还在找胖友探讨中。关于这块，欢迎星球讨论。）

### 🦅 Broker 弄丢了数据

就是 Broker 自己弄丢了数据，这个你必须开启 **Broker 的持久化**，就是消息写入之后会持久化到磁盘，哪怕是 Broker 自己挂了，恢复之后会自动读取之前存储的数据，一般数据不会丢。除非极其罕见的是，Broker 还没持久化，自己就挂了，可能导致少量数据丢失，但是这个概率较小。

设置持久化有两个步骤：

- 创建 queue 的时候将其设置为持久化 这样就可以保证 RabbitMQ 持久化 queue 的元数据，但是它是不会持久化 queue 里的数据的。
- 第二个是发送消息的时候将消息的 `deliveryMode` 设置为 2 就是将消息设置为持久化的，此时 RabbitMQ 就会将消息持久化到磁盘上去。

必须要同时设置这两个持久化才行，Broker 哪怕是挂了，再次重启，也会从磁盘上重启恢复 queue，恢复这个 queue 里的数据。

注意，哪怕是你给 Broker 开启了持久化机制，也有一种可能，就是这个消息写到了 Broker 中，但是还没来得及持久化到磁盘上，结果不巧，此时 Broker 挂了，就会导致内存里的一点点数据丢失。

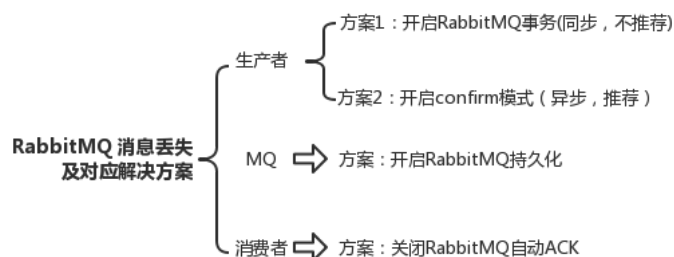
所以，持久化可以跟生产者那边的 `confirm` 机制配合起来，只有消息被持久化到磁盘之后，才会通知生产者 `ack` 了，所以哪怕是在持久化到磁盘之前，Broker 挂了，数据丢了，生产者收不到 `ack`，你也是可以自己重发的。

### 🦅 消费端弄丢了数据？

RabbitMQ 如果丢失了数据，主要是因为你消费的时候，**刚消费到，还没处理，结果进程挂了**，比如重启了，那么就尴尬了，RabbitMQ 认为你都消费了，这数据就丢了。

这个时候得用 RabbitMQ 提供的 `ack` 机制，简单来说，就是你必须关闭 RabbitMQ 的自动 `ack`，可以通过一个 api 来调用就行，然后每次你自己代码里确保处理完的时候，再在程序里 `ack` 一把。这样的话，如果你还没处理完，不就没有 `ack` 了？那 RabbitMQ 就认为你还没处理完，这个时候 RabbitMQ 会把这个消费分配给别的 consumer 去处理，消息是不会丢的。

### 🦅 总结

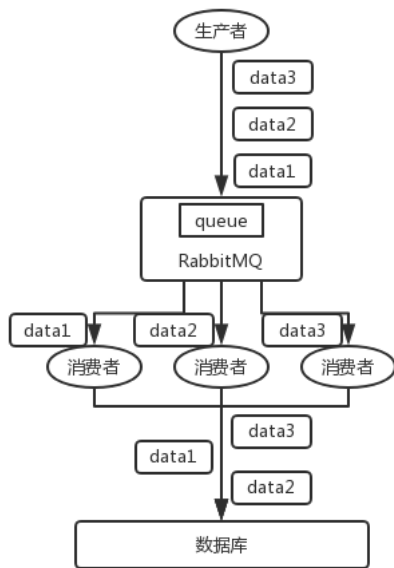


RabbitMQ 如何保证消息的顺序性？

和 Kafka 与 RocketMQ 不同，Kafka 不存在类似类似 Topic 的概念，而是真正的一条一条队列，并且每个队列可以被多个 Consumer 拉取消息。这个，是非常大的一个差异。

### 🚀 来看看 RabbitMQ 顺序错乱的场景：

一个 queue，多个 consumer。比如，生产者向 RabbitMQ 里发送了三条数据，顺序依次是 data1/data2/data3，压入的是 RabbitMQ 的一个内存队列。有三个消费者分别从 MQ 中消费这三条数据中的一条，结果消费者 2 先执行完操作，把 data2 存入数据库，然后是 data1/data3。这不明显乱了。🙈 也就是说，乱序消费的问题。



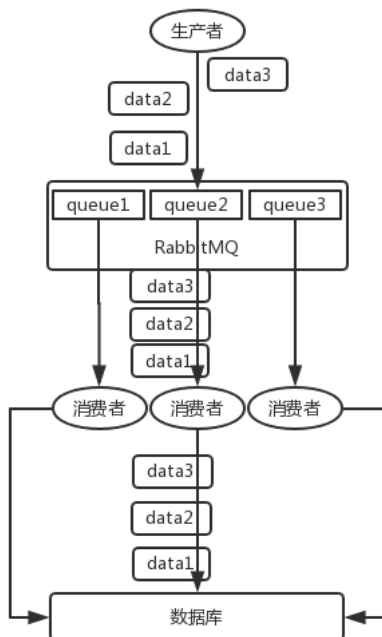
#### 解决方案：

- 方案一，拆分多个 queue，每个 queue 一个 consumer，就是多一些 queue 而已，确实是麻烦点。

这个方式，有点模仿 Kafka 和 RocketMQ 中 Topic 的概念。例如说，原先一个 queue 叫 "xxx"，那么多个 queue，我们可以叫 "xxx-01"、"xxx-02" 等，相同前缀，不同后缀。

- 方案二，或者就一个 queue 但是对应一个 consumer，然后这个 consumer 内部用内存队列做排队，然后分发给底层不同的 worker 来处理。

这种方式，就是讲一个 queue 里的，相同的“key”交给同一个 worker 来执行。因为 RabbitMQ 是可以单条消息来 ack，所以还是比较方便的。这一点，也是和 RocketMQ 和 Kafka 不同的地方。



实际上，我们会发现上述的两个方案，前提都是一个 queue 只能启动一个 consumer 对应。

## 666. 彩蛋

写的很糟糕，一度想删除。后来想想，先就酱紫，可能这就是此时自己对 RabbitMQ 掌握的情况。后面等自己业务场景真的开始使用 RabbitMQ 之后，在好好倒腾倒腾。Sad But Tree 。

参考与推荐如下文章：

- [《RabbitMQ 面试专题》](#)
- [《如何保证消息队列的高可用？》](#)
- [《RabbitMQ 面试要点》](#)
- [《如何保证消息的可靠性传输？（如何处理消息丢失的问题）》](#)