http://jm.taobao.org/2017/01/12/rocketmq-quick-start-in-10-minutes/

特性	ActiveMQ	RabbitMQ	RocketMQ	kafka
开发语言	java	erlang	java	scala
单机吞吐量	万级	万级	10万级	10万级
时效性	ms级	us级	ms级	ms级以内
可用性	高(主从架构)	高(主从架构)	非常高(分布式架构)	非常高(分布式架构)
功能特性	成熟的产品，在很多公司得到应用；有较多的文档；各种协议支持较好	基于erlang开发，所以并发能力很强，性能极其好，延时很低;管理界面较丰富	MQ功能比较完备，扩展性佳	只支持主要的MQ功能，像一些消息查询，消息回溯等功能没有提供，是为大数据准备的，在大数据领域应用广。

1. 中小型公司首选RabbitMQ：管理界面简单，高并发。

2. 大型公司可以选择RocketMQ：更高并发，可对rocketmq进行定制化开发。

3. 日志采集功能，首选kafka，专为大数据准备。

1. 消息可靠性：

影响消息可靠性的情况：

i. Broker正常关闭

ii. Broker异常Crash

iii. OS Crash

iv. 机器掉电，但是能立即恢复供电情况。

v. 机器无法开机（可能是cpu、主板、内存等关键设备损坏）

vi. 磁盘设备损坏。

1、(1)、(2)、(3)、(4)四种情况都属于硬件资源可立即恢复情况，RocketMQ在这四种情况下能保证消息不丢，或者丢失少量数据（依赖刷盘方式是同步还是异步）。

2、(5)、(6)属于单点故障，且无法恢复，一旦发生，在此单点上的消息全部丢失。RocketMQ在这两种情况下，通过异步复制，可保证99%的消息不丢，但是仍然会有极少量的消息可能丢失。通过同步双写技术可以完全避免单点，同步双写势必会影响性能，适合对消息可靠性要求极高的场合，例如与Money相关的应用。

2. 消息低延迟：

在消息不堆积情况下，消息到达Broker后，能立刻到达Consumer。RocketMQ使用长轮询Pull方式，可保证消息非常实时，消息实时性不低于Push。

3. 每个消息至少投递一次：

RocketMQ Consumer先pull消息到本地，消费完成后，才向服务器返回ack，如果没有消费一定不会ack消息，所以RocketMQ可以很好的支持此特性。

4. 每个消息只消费一次：

1、前提：

i. 发送消息阶段，不允许发送重复的消息。

ii. 消费消息阶段，不允许消费重复的消息。

2、只有以上两个条件都满足情况下，才能认为消息是“Exactly Only Once”，而要实现以上两点，在分布式系统环境下，不可避免要产生巨大的开销。所以RocketMQ为了追求高性能，并不保证此特性，要求在业务上进行去重，也就是说消费消息要做到幂等性。RocketMQ虽然不能严格保证不重复，但是正常情况下很少会出现重复发送、消费情况，只有网络异常，Consumer启停等异常情况下会出现消息重复。

5. Broker的Buffer满了怎么办?

a. 下面是CORBA Notification规范中处理方式：

i. RejectNewEvents 拒绝新来的消息，向Producer返回RejectNewEvents错误码。

ii. 按照特定策略丢弃已有消息

1. AnyOrder - Any event may be discarded on overflow. This is the default setting for this property.
2. FifoOrder - The first event received will be the first discarded.
3. LifoOrder - The last event received will be the first discarded.

4. PriorityOrder - Events should be discarded in priority order, such that lower priority events will be discarded before higher priority events.

5. DeadlineOrder - Events should be discarded in the order of shortest expiry deadline first.

b. RocketMQ没有内存Buffer概念，RocketMQ的队列都是持久化磁盘，数据定期清除。

对于此问题的解决思路，RocketMQ同其他MQ有非常显著的区别，RocketMQ的内存Buffer抽象成一个无限长度的队列，不管有多少数据进来都能装得下，这个无限是有前提的，Broker会定期删除过期的数据，例如Broker只保存3天的消息，那么这个Buffer虽然长度无限，但是3天前的数据会被从队尾删除。

此问题的本质原因是网络调用存在不确定性，即既不成功也不失败的第三种状态，所以才产生了消息重复性问题。

6. 回溯消息：

a. 回溯消费是指Consumer已经消费成功的消息，由于业务上需求需要重新消费，要支持此功能，Broker在向Consumer投递成功消息后，消息仍然需要保留。并且重新消费一般是按照时间维度，例如由于Consumer系统故障，恢复后需要重新消费1小时前的数据，那么Broker要提供一种机制，可以按照时间维度来回退消费进度。

b. RocketMQ支持按照时间回溯消费，时间维度精确到毫秒，可以向前回溯，也可以向后回溯。

7. 消息堆积：

a. 消息中间件的主要功能是异步解耦，还有个重要功能是挡住前端的数据洪峰，保证后端系统的稳定性，这就要求消息中间件具有一定的消息堆积能力，消息堆积分以下两种情况：

i. 消息堆积在内存Buffer，一旦超过内存Buffer，可以根据一定的丢弃策略来丢弃消息，如CORBA Notification规范中描述。适合能容忍丢弃消息的业务，这种情况消息的堆积能力主要在于内存Buffer大小，而且消息堆积后，性能下降不会太大，因为内存中数据多少对于对外提供的访问能力影响有限。

ii. 消息堆积到持久化存储系统中，例如DB，KV存储，文件记录形式。 当消息不能在内存Cache命中时，要不可避免的访问磁盘，会产生大量读IO，读IO的吞吐量直接决定了消息堆积后的访问能力。

b. 评估消息堆积能力主要有以下四点：

i. 消息能堆积多少条，多少字节？即消息的堆积容量。

ii. 消息堆积后，发消息的吞吐量大小，是否会受堆积影响?

iii. 消息堆积后，正常消费的Consumer是否会受影响?

iv. 消息堆积后，访问堆积在磁盘的消息时，吞吐量有多大?

8. 分布式事务：

1. 已知的几个分布式事务规范，如XA，JTA等。其中XA规范被各大数据库厂商广泛支持，如Oracle，Mysql等。其中XA的TM实现佼佼者如Oracle Tuxedo，在金融、电信等领域被广泛应用。

2. 分布式事务涉及到两阶段提交问题，在数据存储方面的方面必然需要KV存储的支持，因为第二阶段的提交回滚需要修改消息状态，一定涉及到根据Key去查找Message的动作。RocketMQ在第二阶段绕过了根据Key去查找Message的问题，采用第一阶段发送Prepared消息时，拿到了消息的Offset，第二阶段通过Offset去访问消息，并修改状态，Offset就是数据的地址。

3. RocketMQ这种实现事务方式，没有通过KV存储做，而是通过Offset方式，存在一个显著缺陷，即通过Offset更改数据，会令系统的脏页过多，需要特别关注。

9. 定时消息：

a. 定时消息是指消息发到Broker后，不能立刻被Consumer消费，要到特定的时间点或者等待特定的时间后才能被消费。

b. 如果要支持任意的时间精度，在Broker层面，必须要做消息排序，如果再涉及到持久化，那么消息排序要不可避免的产生巨大性能开销。

c. RocketMQ支持定时消息，但是不支持任意时间精度，支持特定的level，例如定时5s，10s，1m等。

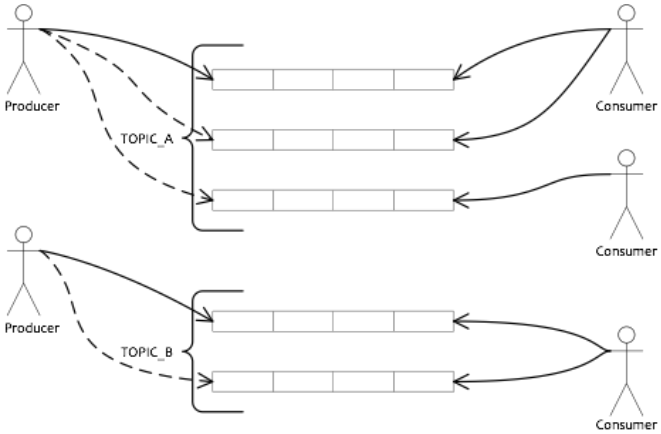
10. 消息重试：

Consumer消费消息失败后，要提供一种重试机制，令消息再消费一次。Consumer消费消息失败通常可以认为有以下几种情况：

i. 由于消息本身的原因，例如反序列化失败，消息数据本身无法处理（例如话费充值，当前消息的手机号被注销，无法充值）等。这种错误通常需要跳过这条消息，再消费其他消息，而这条失败的消息即使立刻重试消费，99%也不成功，所以最好提供一种定时重试机制，即过10s秒后再重试。

ii. 由于依赖的下游应用服务不可用，例如db连接不可用，外系统网络不可达等。遇到这种错误，即使跳过当前失败的消息，消费其他消息同样也会报错。这种情况建议应用sleep 30s，再消费下一条消息，这样可以减轻Broker重试消息的压力。

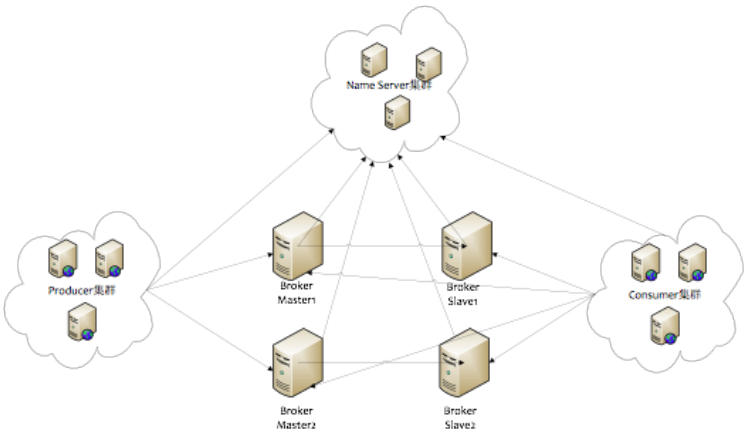
11. RocketMq是什么?



上图是一个典型的消息中间件收发消息的模型，RocketMQ也是这样的设计，简单说来，RocketMQ具有以下特点：

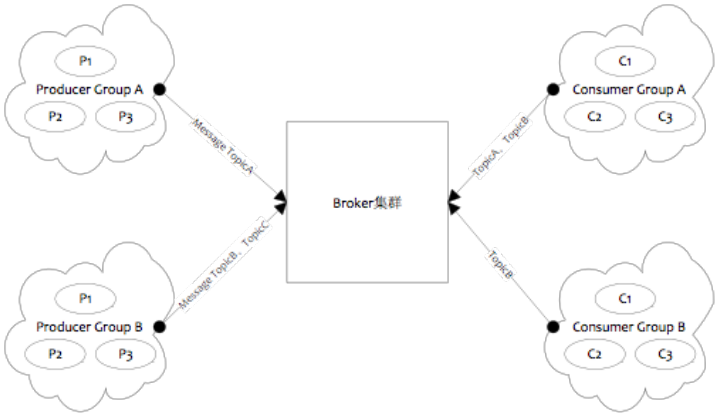
- 是一个队列模型的消息中间件，具有高性能、高可靠、高实时、分布式特点。
- Producer、Consumer、队列都可以分布式。
- Producer向一些队列轮流发送消息，队列集合称为Topic，Consumer如果做广播消费，则一个consumer实例消费这个Topic对应的所有队列，如果做集群消费，则多个Consumer实例平均消费这个topic对应的队列集合。
- 能够保证严格的消息顺序
- 提供丰富的消息拉取模式
- 高效的订阅者水平扩展能力
- 实时的消息订阅机制
- 亿级消息堆积能力
- 较少的依赖

12. RocketMq物理部署结构



- Name Server是一个几乎无状态节点，可集群部署，节点之间无任何信息同步。
- Broker部署相对复杂，Broker分为Master与Slave，一个Master可以对应多个Slave，但是一个Slave只能对应一个Master，Master与Slave的对应关系通过指定相同的BrokerName，不同的BrokerId来定义，BrokerId为0表示Master，非0表示Slave。Master也可以部署多个。每个Broker与Name Server集群中的所有节点建立长连接，定时注册Topic信息到所有Name Server。
- Producer与Name Server集群中的其中一个节点（随机选择）建立长连接，定期从Name Server取Topic路由信息，并向提供Topic服务的Master建立长连接，且定时向Master发送心跳。Producer完全无状态，可集群部署。
- Consumer与Name Server集群中的其中一个节点（随机选择）建立长连接，定期从Name Server取Topic路由信息，并向提供Topic服务的Master、Slave建立长连接，且定时向Master、Slave发送心跳。Consumer既可以从Master订阅消息，也可以从Slave订阅消息，订阅规则由Broker配置决定。

13. RocketMq逻辑结构



1、Producer Group

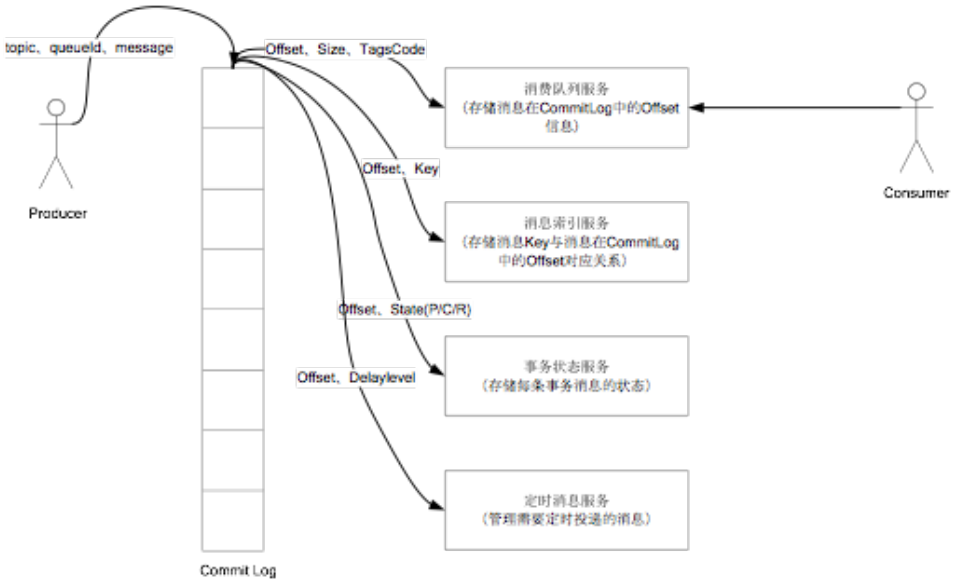
用来表示一个发送消息应用，一个Producer Group下包含多个Producer实例，可以是多台机器，也可以是一台机器的多个进程，或者一个进程的多个Producer对象。一个Producer Group可以发送多个Topic消息，Producer Group作用如下：

1. 标识一类Producer
2. 可以通过运维工具查询这个发送消息应用下有多个Producer实例
3. 发送分布式事务消息时，如果Producer中途意外宕机，Broker会主动回调Producer Group内的任意一台机器来确认事务状态。

2、Consumer Group

用来表示一个消费消息应用，一个Consumer Group下包含多个Consumer实例，可以是多台机器，也可以是多个进程，或者是一个进程的多个Consumer对象。一个Consumer Group下的多个Consumer以均摊方式消费消息，如果设置为广播方式，那么这个Consumer Group下的每个实例都消费全量数据。

14. RocketMq数据存储结构



如上图所示，RocketMQ采取了一种数据与索引分离的存储方法。有效降低文件资源、IO资源，内存资源的损耗。即便是阿里这种海量数据，高并发场景也能够有效降低端到端延迟，并具备较强的横向扩展能力。