1.RabbitMQ 高级特性

RabbitMQ高级特性

- 消息可靠性投递
- Consumer ACK
- 消费端限流
- TTL
- 死信队列
- 延迟队列
- 日志与监控
- 消息可靠性分析与追踪
- 管理

RabbitMQ应用问题

- 消息可靠性保障
- 消息幂等性处理

RabbitMQ集群搭建

- RabbitMQ高可用集群

1.1 消息的可靠投递

在使用 RabbitMQ 的时候，作为消息发送方希望杜绝任何消息丢失或者投递失败场景。RabbitMQ 为我们提供了两种方式用来控制消息的投递可靠性模式。

- confirm 确认模式
- return 退回模式

rabbitmq 整个消息投递的路径为：producer--->rabbitmq broker--->exchange--->queue--->consumer

- 消息从 producer 到 exchange 则会返回一个 confirmCallback 。
- 消息从 exchange-->queue 投递失败则会返回一个 returnCallback 。

我们将利用这两个 callback 控制消息的可靠性投递

1.1 消息的可靠投递小结

1. 设置ConnectionFactory的publisher-confirms="true" 开启 确认模式。
2. 使用rabbitTemplate.setConfirmCallback设置回调函数。当消息发送到exchange后回调confirm方法。在方法中判断ack，如果为true，则发送成功，如果为false，则发送失败，需要处理。
3. 设置ConnectionFactory的publisher-returns="true" 开启 退回模式。
4. 使用rabbitTemplate.setReturnCallback设置退回函数，当消息从exchange路由到queue失败后，如果设置了rabbitTemplate.setMandatory(true)参数，则会将消息退回给producer。并执行回调函数returnedMessage。

5. 在RabbitMQ中也提供了事务机制，但是性能较差，此处不做讲解。
6. 使用channel下列方法，完成事务控制：
    - txSelect(), 用于将当前channel设置成transaction模式
    - txCommit()，用于提交事务
    - txRollback(),用于回滚事务

1.2 Consumer Ack

ack指Acknowledge，确认。 表示消费端收到消息后的确认方式。
有三种确认方式：

1. 自动确认：acknowledge="none"
2. 手动确认：acknowledge="manual"
3. 根据异常情况确认：acknowledge="auto"，（这种方式使用麻烦，不作讲解）

其中自动确认是指，当消息一旦被Consumer接收到，则自动确认收到，并将相应 message 从 RabbitMQ 的消息缓存中移除。但是在实际业务处理中，很可能消息接收到，业务处理出现异常，那么该消息就会丢失。如果设置了手动确认方式，则需要在业务处理成功后，调用channel.basicAck()，手动签收，如果出现异常，则调用channel.basicNack()方法，让其自动重新发送消息。

1.2 Consumer Ack 小结

1. 在rabbit:listener-container标签中设置acknowledge属性，设置ack方式 none：自动确认，manual：手动确认
2. 如果在消费端没有出现异常，则调用channel.basicAck(deliveryTag,false);方法确认签收消息
3. 如果出现异常，则在catch中调用 basicNack或 basicReject，拒绝消息，让MQ重新发送消息。

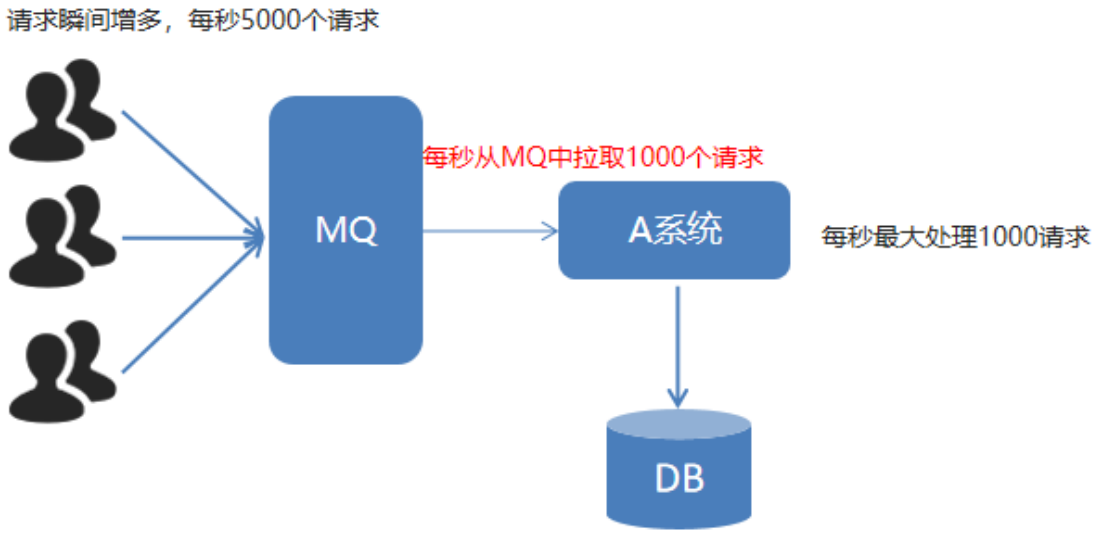
1.2 消息可靠性总结

1. 持久化

    exchange要持久化
    queue要持久化
    message要持久化

2. 生产方确认Confirm
3. 消费方确认Ack
4. Broker高可用

1.3 消费端限流



1.3 消费端限流小结

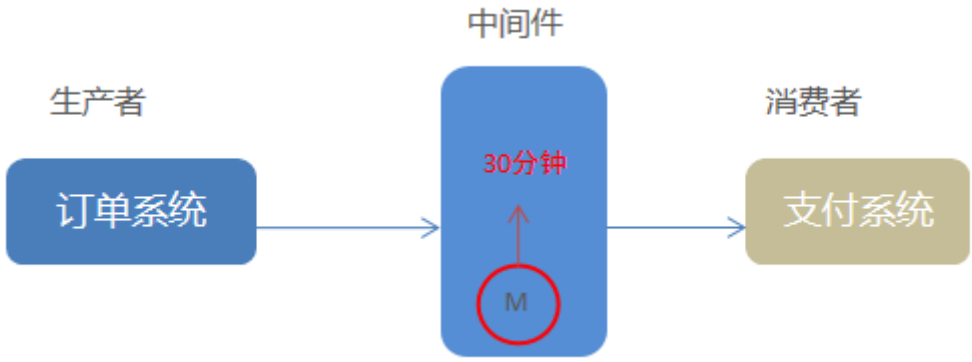
1. 在rabbit:listener-container 中配置 prefetch属性设置消费端一次拉取多少消息
2. 消费端的确认模式一定为手动确认。acknowledge="manual"

1.4 TTL

TTL 全称 Time To Live（存活时间/过期时间）。

当消息到达存活时间后，还没有被消费，会被自动清除。

RabbitMQ可以对消息设置过期时间，也可以对整个队列（Queue）设置过期时间。

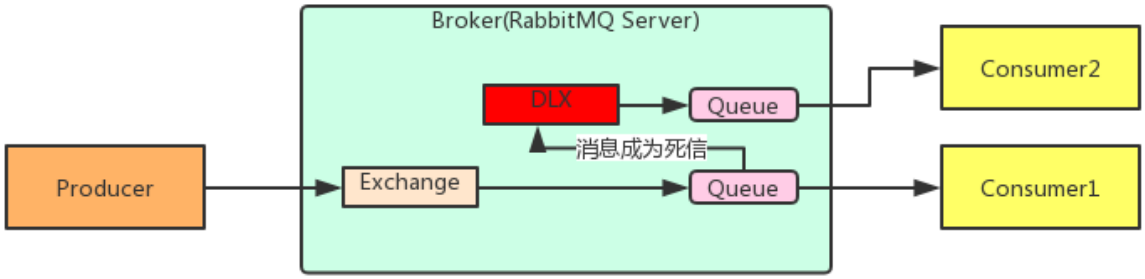


1.4 TTL 小结

1. 设置队列过期时间使用参数：x-message-ttl，单位：ms(毫秒)，会对整个队列消息统一过期。
2. 设置消息过期时间使用参数：expiration。单位：ms(毫秒)，当该消息在队列头部时（消费时），会单独判断这一消息是否过期。
3. 如果两者都进行了设置，以时间短的为准。

1.5 死信队列

死信队列，英文缩写：DLX 。Dead Letter Exchange（死信交换机），当消息成为Dead message后，可以被重新发送到另一个交换机，这个交换机就是DLX。

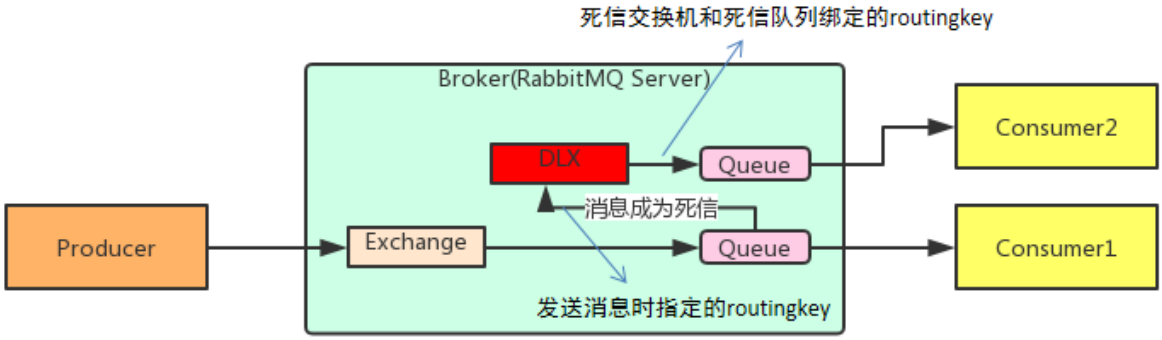


消息成为死信的三种情况：

1. 队列消息长度到达限制；
2. 消费者拒接消费消息，basicNack/basicReject,并且不把消息重新放入原目标队列,requeue=false；
3. 原队列存在消息过期设置，消息到达超时时间未被消费；

队列绑定死信交换机：

给队列设置参数： x-dead-letter-exchange 和 x-dead-letter-routing-key



1.5 死信队列小结

1. 死信交换机和死信队列和普通的没有区别
2. 当消息成为死信后，如果该队列绑定了死信交换机，则消息会被死信交换机重新路由到死信队列
3. 消息成为死信的三种情况：
    1. 队列消息长度到达限制；
    2. 消费者拒接消费消息，并且不重回队列；
    3. 原队列存在消息过期设置，消息到达超时时间未被消费；

1.6 延迟队列

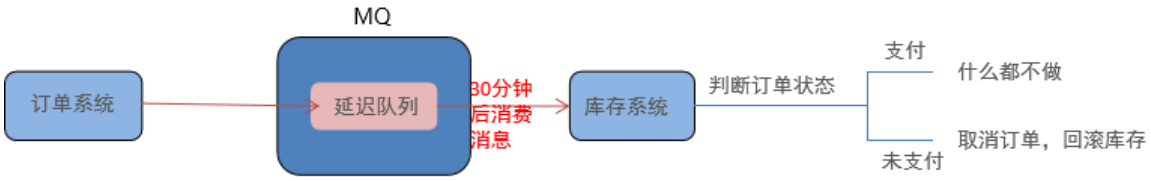
延迟队列，即消息进入队列后不会立即被消费，只有到达指定时间后，才会被消费。

需求：

1. 下单后，30分钟未支付，取消订单，回滚库存。
2. 新用户注册成功7天后，发送短信问候。

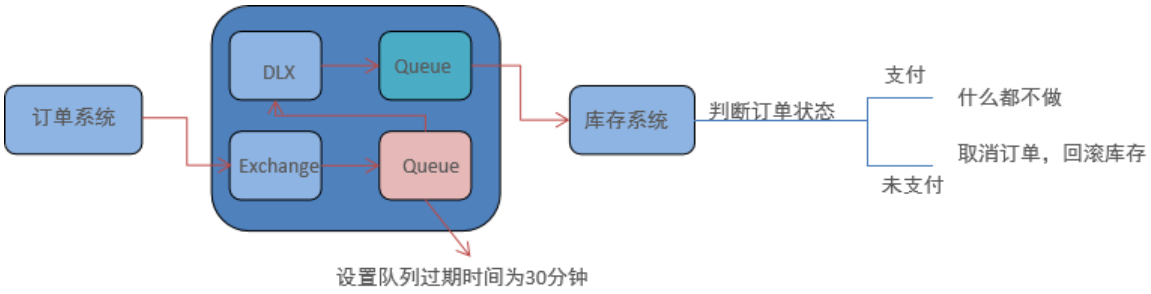
实现方式：

1. 定时器
2. 延迟队列



很可惜，在RabbitMQ中并未提供延迟队列功能。

但是可以使用：TTL+死信队列 组合实现延迟队列的效果。



1.6 延迟队列小结

1. 延迟队列 指消息进入队列后，可以被延迟一定时间，再进行消费。
2. RabbitMQ没有提供延迟队列功能，但是可以使用： TTL + DLX 来实现延迟队列效果。

1.7 日志与监控

RabbitMQ默认日志存放路径： /var/log/rabbitmq/rabbit@xxx.log

日志包含了RabbitMQ的版本号、Erlang的版本号、RabbitMQ服务节点名称、cookie的hash值、RabbitMQ配置文件地址、内存限制、磁盘限制、默认账户guest的创建以及权限配置等等。

1.7.2 web管控台监控

1.7.3 rabbitmqctl管理和监控

查看队列

rabbitmqctl list_queues

查看exchanges

rabbitmqctl list_exchanges

查看用户

rabbitmqctl list_users

查看连接

rabbitmqctl list_connections

查看消费者信息

rabbitmqctl list_consumers

查看环境变量

rabbitmqctl environment

查看未被确认的队列

rabbitmqctl list_queues name messages_unacknowledged

查看单个队列的内存使用

rabbitmqctl list_queues name memory

查看准备就绪的队列

rabbitmqctl list_queues name messages_ready

1.8 消息追踪

在使用任何消息中间件的过程中，难免会出现某条消息异常丢失的情况。对于RabbitMQ而言，可能是因为生产者或消费者与RabbitMQ断开了连接，而它们与RabbitMQ又采用了不同的确认机制；也有可能是因为交换器与队列之间不同的转发策略；甚至是交换器并没有与任何队列进行绑定，生产者又不感知或者没有采取相应的措施；另外RabbitMQ本身的集群策略也可能导致消息的丢失。这个时候就需要有一个较好的机制跟踪记录消息的投递过程，以此协助开发和运维人员进行问题的定位。

在RabbitMQ中可以使用Firehose和rabbitmq_tracing插件功能来实现消息追踪。

1.8 消息追踪-Firehose

firehose的机制是将生产者投递给rabbitmq的消息，rabbitmq投递给消费者的消息按照指定的格式发送到默认的exchange上。这个默认的exchange的名称为amq.rabbitmq.trace，它是一个topic类型的exchange。发送到这个exchange上的消息的routing key为 publish.exchangename 和 deliver.queuename。其中exchangename和queuename为实际exchange和queue的名称，分别对应生产者投递到exchange的消息，和消费者从queue上获取的消息。

注意：打开 trace 会影响消息写入功能，适当打开后请关闭。

- rabbitmqctl trace_on：开启Firehose命令
- rabbitmqctl trace_off：关闭Firehose命令

1.8 消息追踪-rabbitmq_tracing

rabbitmq_tracing和Firehose在实现上如出一辙，只不过rabbitmq_tracing的方式比Firehose多了一层GUI的包装，更容易使用和管理。

启用插件：rabbitmq-plugins enable rabbitmq_tracing

2.RabbitMQ 应用问题

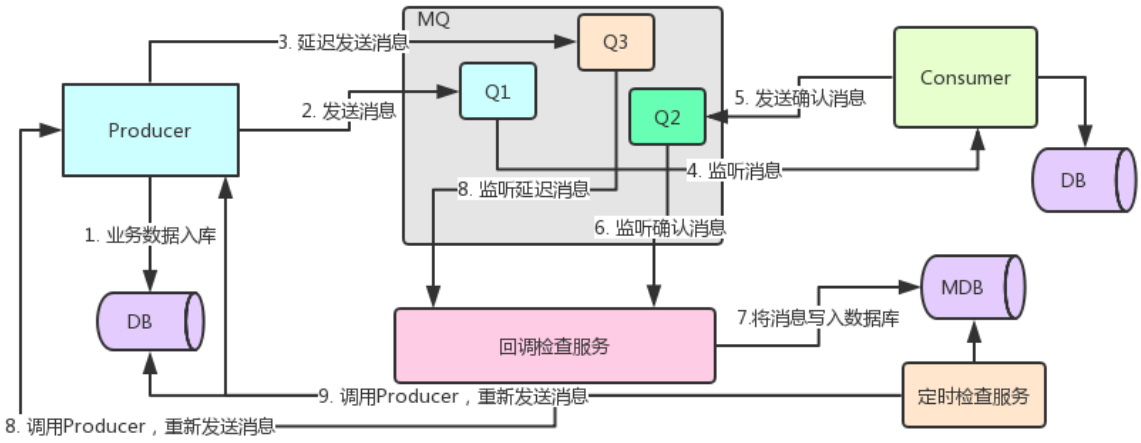
RabbitMQ应用问题

1. 消息可靠性保障
   消息补偿机制
2. 消息幂等性保障
   乐观锁解决方案

2.1 消息可靠性保障

需求：
100%确保消息发送成功

2.1 消息可靠性保障--消息补偿

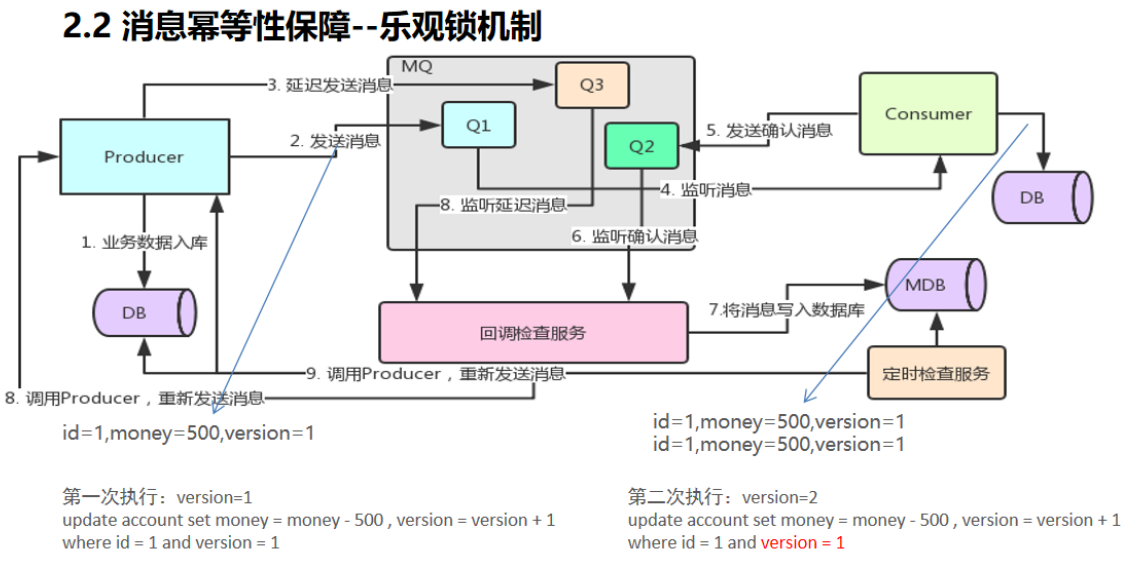


2.2 消息幂等性保障

幂等性指一次和多次请求某一个资源，对于资源本身应该具有同样的结果。也就是说，其任意多次执行对资源本身所产生的影响均与一次执行的影响相同。

在MQ中指，消费多条相同的消息，得到与消费该消息一次相同的结果。

2.2 消息幂等性保障--乐观锁机制



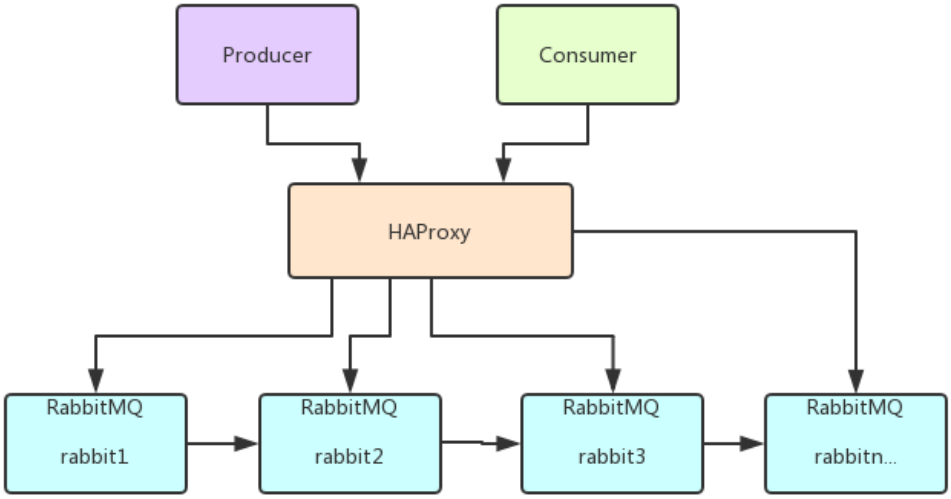
3.RabbitMQ集群搭建

摘要：实际生产应用中都会采用消息队列的集群方案，如果选择RabbitMQ那么有必要了解下它的集群方案原理

一般来说，如果只是为了学习RabbitMQ或者验证业务工程的正确性那么在本地环境或者测试环境上使用其单实例部署就可以了，但是出于MQ中间件本身的可靠性、并发性、吞吐量和消息堆积能力等问题的考虑，在生产环境上一般都会考虑使用RabbitMQ的集群方案。

3.1 集群方案的原理

RabbitMQ这款消息队列中间件产品本身是基于Erlang编写，Erlang语言天生具备分布式特性（通过同步Erlang集群各节点的magic cookie来实现）。因此，RabbitMQ天然支持Clustering。这使得RabbitMQ本身不需要像ActiveMQ、Kafka那样通过ZooKeeper分别来实现HA方案和保存集群的元数据。集群是保证可靠性的一种方式，同时可以通过水平扩展以达到增加消息吞吐量能力的目的。



3.2 单机多实例部署

由于某些因素的限制，有时候你不得不在一台机器上去搭建一个rabbitmq集群，这个有点类似zookeeper的单机版。真实生成环境还是要配成多机集群的。有关怎么配置多机集群的可以参考其他的资料，这里主要论述如何在单机中配置多个rabbitmq实例。

主要参考官方文档：https://www.rabbitmq.com/clustering.html

首先确保RabbitMQ运行没有问题

```
[root@super ~]# rabbitmqctl status
Status of node rabbit@super ...
[{pid,10232},
 {running_applications,
     [{rabbitmq_management,"RabbitMQ Management Console","3.6.5"},
      {rabbitmq_web_dispatch,"RabbitMQ Web Dispatcher","3.6.5"},
      {webmachine,"webmachine","1.10.3"},
      {mochiweb,"MochiMedia Web Server","2.13.1"},
      {rabbitmq_management_agent,"RabbitMQ Management Agent","3.6.5"},
      {rabbit,"RabbitMQ","3.6.5"},
      {os_mon,"CPO  CXC 138 46","2.4"},
      {syntax_tools,"Syntax tools","1.7"},
      {inets,"INETS  CXC 138 49","6.2"},
      {amqp_client,"RabbitMQ AMQP Client","3.6.5"},
      {rabbit_common,[],"3.6.5"},
      {ssl,"Erlang/OTP SSL application","7.3"},
      {public_key,"Public key infrastructure","1.1.1"},
      {asn1,"The Erlang ASN1 compiler version 4.0.2","4.0.2"},
      {ranch,"Socket acceptor pool for TCP protocols.","1.2.1"},
      {mnesia,"MNESIA  CXC 138 12","4.13.3"},
      {compiler,"ERTS  CXC 138 10","6.0.3"},
      {crypto,"CRYPTO","3.6.3"},
      {xmerl,"XML parser","1.3.10"},
```

```
      {sasl,"SASL  CXC 138 11","2.7"},
      {stdlib,"ERTS  CXC 138 10","2.8"},
      {kernel,"ERTS  CXC 138 10","4.2"}]},
 {os,{unix,linux}},
 {erlang_version,
     "Erlang/OTP 18 [erts-7.3] [source] [64-bit] [async-threads:64] [hipe]
[kernel-poll:true]\n"},
 {memory,
     [{total,56066752},
      {connection_readers,0},
      {connection_writers,0},
      {connection_channels,0},
      {connection_other,2680},
      {queue_procs,268248},
      {queue_slave_procs,0},
      {plugins,1131936},
      {other_proc,18144280},
      {mnesia,125304},
      {mgmt_db,921312},
      {msg_index,69440},
      {other_ets,1413664},
      {binary,755736},
      {code,27824046},
      {atom,1000601},
      {other_system,4409505}]},
 {alarms,[]},
 {listeners,[{clustering,25672,"::"},{amqp,5672,"::"}]},
 {vm_memory_high_watermark,0.4},
 {vm_memory_limit,411294105},
 {disk_free_limit,50000000},
 {disk_free,13270233088},
 {file_descriptors,
     [{total_limit,924},{total_used,6},{sockets_limit,829},{sockets_used,0}]},
 {processes,[{limit,1048576},{used,262}]},
 {run_queue,0},
 {uptime,43651},
 {kernel,{net_ticktime,60}}]
```

停止rabbitmq服务

```
[root@super sbin]# service rabbitmq-server stop
Stopping rabbitmq-server: rabbitmq-server.
```

启动第一个节点:

```
[root@super sbin]# RABBITMQ_NODE_PORT=5673 RABBITMQ_NODENAME=rabbit1 rabbitmq-
server start

              RabbitMQ 3.6.5. Copyright (C) 2007-2016 Pivotal Software, Inc.
  ##  ##      Licensed under the MPL.  See http://www.rabbitmq.com/
  ##  ##
  ##########  Logs: /var/log/rabbitmq/rabbit1.log
  ######  ##        /var/log/rabbitmq/rabbit1-sasl.log
  ##########
              Starting broker...
 completed with 6 plugins.
```

启动第二个节点:

> web管理插件端口占用,所以还要指定其web插件占用的端口号。

```
[root@super ~]# RABBITMQ_NODE_PORT=5674 RABBITMQ_SERVER_START_ARGS="-
rabbitmq_management listener [{port,15674}]" RABBITMQ_NODENAME=rabbit2 rabbitmq-
server start

              RabbitMQ 3.6.5. Copyright (C) 2007-2016 Pivotal Software, Inc.
  ##  ##      Licensed under the MPL.  See http://www.rabbitmq.com/
  ##  ##
  ##########  Logs: /var/log/rabbitmq/rabbit2.log
  ######  ##        /var/log/rabbitmq/rabbit2-sasl.log
  ##########
              Starting broker...
 completed with 6 plugins.
```

结束命令:

```
rabbitmqctl -n rabbit1 stop
rabbitmqctl -n rabbit2 stop
```

rabbit1操作作为主节点:

```
[root@super ~]# rabbitmqctl -n rabbit1 stop_app
Stopping node rabbit1@super ...
[root@super ~]# rabbitmqctl -n rabbit1 reset
Resetting node rabbit1@super ...
[root@super ~]# rabbitmqctl -n rabbit1 start_app
Starting node rabbit1@super ...
[root@super ~]#
```

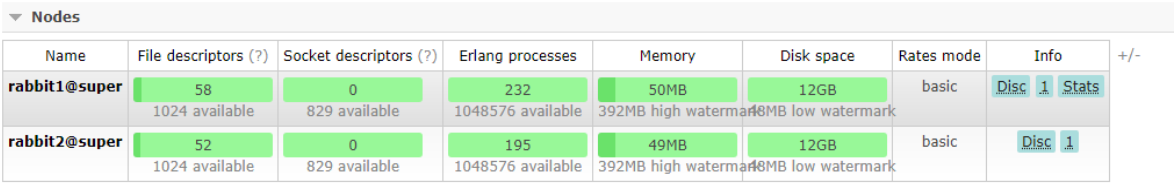
rabbit2操作为从节点:

```
[root@super ~]# rabbitmqctl -n rabbit2 stop_app
Stopping node rabbit2@super ...
[root@super ~]# rabbitmqctl -n rabbit2 reset
Resetting node rabbit2@super ...
[root@super ~]# rabbitmqctl -n rabbit2 join_cluster rabbit1@'super' ###''内是主机名换成自己的
Clustering node rabbit2@super with rabbit1@super ...
[root@super ~]# rabbitmqctl -n rabbit2 start_app
Starting node rabbit2@super ...
```

查看集群状态：

```
[root@super ~]# rabbitmqctl cluster_status -n rabbit1
Cluster status of node rabbit1@super ...
[{nodes,[{disc,[rabbit1@super,rabbit2@super]}]},
 {running_nodes,[rabbit2@super,rabbit1@super]},
 {cluster_name,<<"rabbit1@super">>},
 {partitions,[]},
 {alarms,[{rabbit2@super,[]},{rabbit1@super,[]}]}]
```

web监控：



3.3 集群管理

rabbitmqctl join_cluster {cluster_node} [–ram]
将节点加入指定集群中。在这个命令执行前需要停止RabbitMQ应用并重置节点。

rabbitmqctl cluster_status
显示集群的状态。

rabbitmqctl change_cluster_node_type {disc|ram}
修改集群节点的类型。在这个命令执行前需要停止RabbitMQ应用。

rabbitmqctl forget_cluster_node [–offline]
将节点从集群中删除，允许离线执行。

rabbitmqctl update_cluster_nodes {clusternode}

在集群中的节点应用启动前咨询clusternode节点的最新信息，并更新相应的集群信息。这个和join_cluster不同，它不加入集群。考虑这样一种情况，节点A和节点B都在集群中，当节点A离线了，节点C又和节点B组成了一个集群，然后节点B又离开了集群，当A醒来的时候，它会尝试联系节点B，但是这样会失败，因为节点B已经不在集群中了。

rabbitmqctl cancel_sync_queue [-p vhost] {queue}
取消队列queue同步镜像的操作。

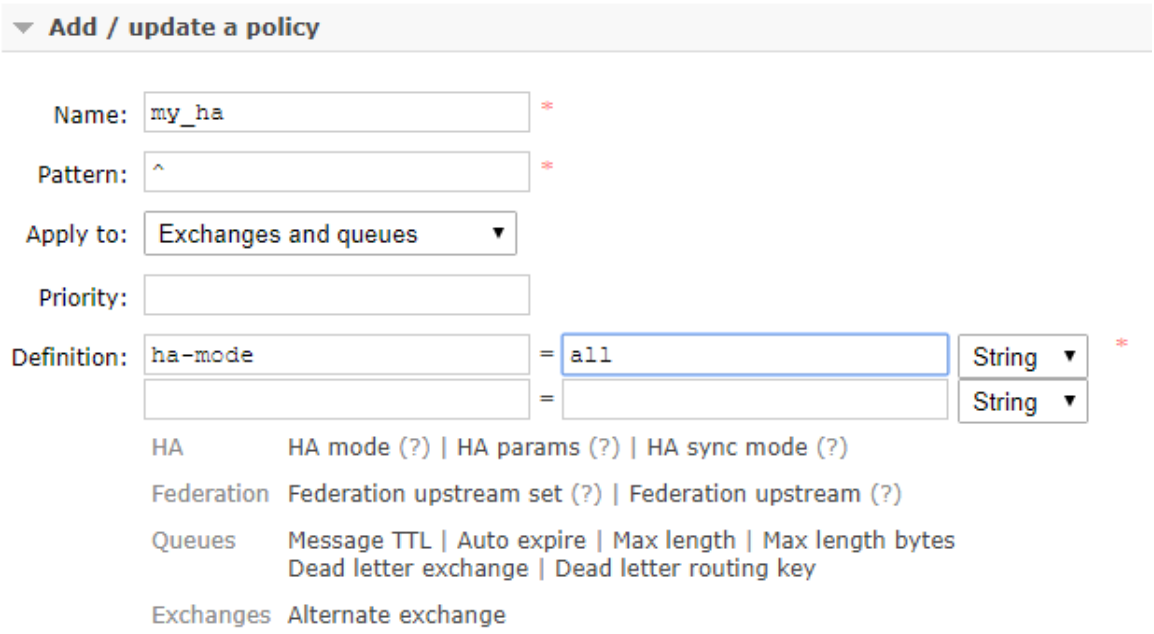
rabbitmqctl set_cluster_name {name}
设置集群名称。集群名称在客户端连接时会通报给客户端。Federation和Shovel插件也会有用到集群名称的地方。集群名称默认是集群中第一个节点的名称，通过这个命令可以重新设置。

3.4 RabbitMQ镜像集群配置

> 上面已经完成RabbitMQ默认集群模式，但并不保证队列的高可用性，尽管交换机、绑定这些可以复制到集群里的任何一个节点，但是队列内容不会复制。虽然该模式解决一项目组节点压力，但队列节点宕机直接导致该队列无法应用，只能等待重启，所以要想在队列节点宕机或故障也能正常应用，就要复制队列内容到集群里的每个节点，必须要创建镜像队列。
>
> 镜像队列是基于普通的集群模式的，然后再添加一些策略，所以你还是得先配置普通集群，然后才能设置镜像队列，我们就以上面的集群接着做。

设置的镜像队列可以通过开启的网页的管理端Admin->Policies，也可以通过命令。

> rabbitmqctl set_policy my_ha "^" '{"ha-mode":"all"}'



> - Name:策略名称
> - Pattern：匹配的规则，如果是匹配所有的队列，是^.
> - Definition:使用ha-mode模式中的all，也就是同步所有匹配的队列。问号链接帮助文档。

3.5 负载均衡-HAProxy

HAProxy提供高可用性、负载均衡以及基于TCP和HTTP应用的代理，支持虚拟主机，它是免费、快速并且可靠的一种解决方案,包括Twitter，Reddit，StackOverflow，GitHub在内的多家知名互联网公司在使用。HAProxy实现了一种事件驱动、单一进程模型，此模型支持非常大的并发连接数。

3.5.1 安装HAProxy

```
//下载依赖包
yum install gcc vim wget
//上传haproxy源码包
//解压
tar -zxvf haproxy-1.6.5.tar.gz -C /usr/local
//进入目录、进行编译、安装
cd /usr/local/haproxy-1.6.5
make TARGET=linux31 PREFIX=/usr/local/haproxy
```

```
make install PREFIX=/usr/local/haproxy
mkdir /etc/haproxy
//赋权
groupadd -r -g 149 haproxy
useradd -g haproxy -r -s /sbin/nologin -u 149 haproxy
//创建haproxy配置文件
mkdir /etc/haproxy
vim /etc/haproxy/haproxy.cfg
```

3.5.2 配置HAProxy

配置文件路径：/etc/haproxy/haproxy.cfg

```
#logging options
global
    log 127.0.0.1 local0 info
    maxconn 5120
    chroot /usr/local/haproxy
    uid 99
    gid 99
    daemon
    quiet
    nbproc 20
    pidfile /var/run/haproxy.pid

defaults
    log global

    mode tcp

    option tcplog
    option dontlognull
    retries 3
    option redispatch
    maxconn 2000
    contimeout 5s

     clitimeout 60s

     srvtimeout 15s
#front-end IP for consumers and producters

listen rabbitmq_cluster
    bind 0.0.0.0:5672

    mode tcp
    #balance url_param userid
    #balance url_param session_id check_post 64
    #balance hdr(User-Agent)
    #balance hdr(host)
    #balance hdr(Host) use_domain_only
    #balance rdp-cookie
    #balance leastconn
    #balance source //ip
```

```
    balance roundrobin

        server node1 127.0.0.1:5673 check inter 5000 rise 2 fall 2
        server node2 127.0.0.1:5674 check inter 5000 rise 2 fall 2

listen stats
    bind 172.16.98.133:8100
    mode http
    option httplog
    stats enable
    stats uri /rabbitmq-stats
    stats refresh 5s
```

启动HAproxy负载

```
/usr/local/haproxy/sbin/haproxy -f /etc/haproxy/haproxy.cfg
//查看haproxy进程状态
ps -ef | grep haproxy

访问如下地址对mq节点进行监控
http://172.16.98.133:8100/rabbitmq-stats
```

代码中访问mq集群地址，则变为访问haproxy地址:5672