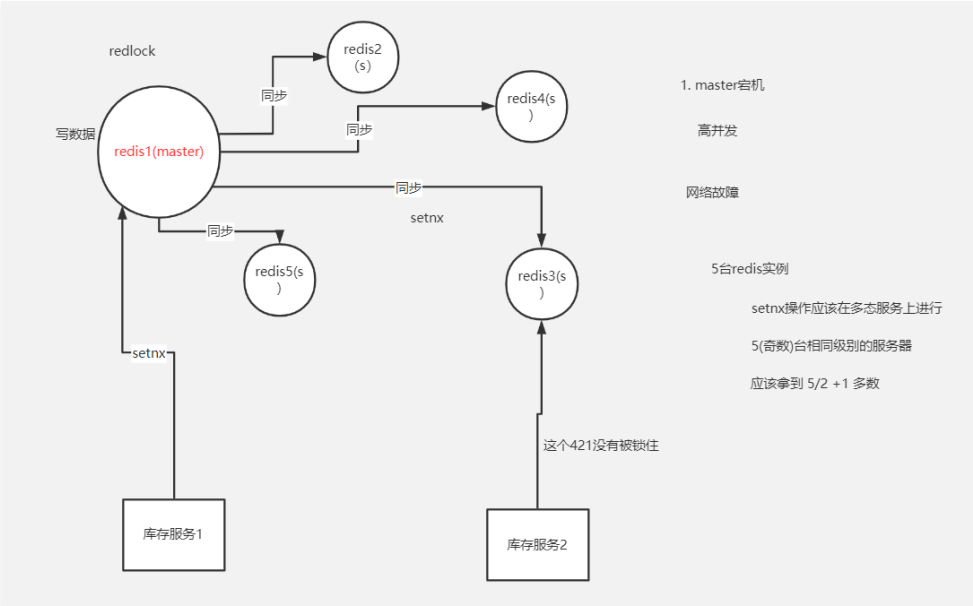
bobby · 更新于 2022-11-16

上一节 5. 基于redis实... 7. 常见的分布式... 下一节

基于redis的分布式锁在集群中的问题



多节点redis实现的分布式锁算法(RedLock):有效防止单点故障

假设有5个完全独立的redis主服务器

1.获取当前时间戳

2.client尝试按照顺序使用相同的key,value获取所有redis服务的锁，在获取锁的过程中的获取时间比锁过期时间短很多，这是为了不要过长时间等待已经关闭的redis服务。并且试着获取下一个redis实例。

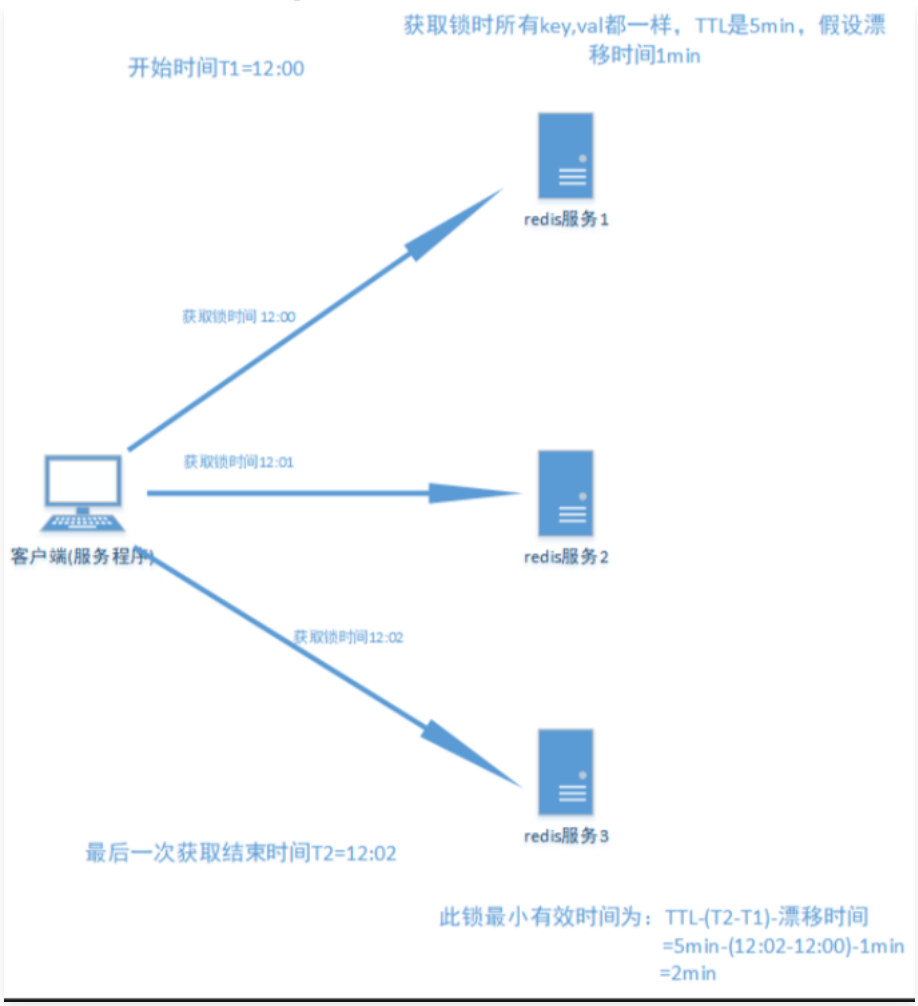
比如：TTL为5s,设置获取锁最多用1s，所以如果一秒内无法获取锁，就放弃获取这个锁，从而尝试获取下个锁

3.client通过获取所有能获取的锁后的时间减去第一步的时间，这个时间差要小于TTL时间并且至少有3个redis实例成功获取锁，才算真正的获取锁成功

4.如果成功获取锁，则锁的真正有效时间是 TTL减去第三步的时间差 的时间；比如：TTL 是5s,获取所有锁用了2s,则真正锁有效时间为3s(其实应该再减去时钟漂移);

5.如果客户端由于某些原因获取锁失败，便会开始解锁所有redis实例；因为可能已经获取了小于3个锁，必须释放，否则影响其他client获取锁

算法示意图如下：



什么是时钟漂移

如果redis服务器的机器时钟发生了向前跳跃，就会导致这个key过早超时失效，比如说客户端1拿到锁后，key的过期时间是12:02分，但redis服务器本身的时钟比客户端快了2分钟，导致key在12:00的时候就失效了，这时候，如果客户端1还没有释放锁的话，就可能导致多个客户端同时持有同一把锁的问题。

RedLock算法是否是异步算法？？

可以看成是同步算法；因为 即使进程间（多个电脑间）没有同步时钟，但是每个进程时间流速大致相同；并且时钟漂移相对于TTL叫小，可以忽略，所以可以看成同步算法；（不够严谨，算法上要算上时钟漂移，因为如果两个电脑在地球两端，则时钟漂移非常大）

RedLock失败重试

当client不能获取锁时，应该在随机时间后重试获取锁；并且最好在同一时刻并发的把set命令发送给所有redis实例；而且对于已经获取锁的client在完成任务后要及时释放锁，这是为了节省时间；

RedLock释放锁

由于释放锁时会判断这个锁的value是不是自己设置的，如果是才删除；所以在释放锁时非常简单，只要向所有实例都发出释放锁的命令，不用考虑能否成功释放锁；

RedLock注意点（Safety arguments）：

1.先假设client获取所有实例，所有实例包含相同的key和过期时间(TTL) ,但每个实例set命令时间不同导致不能同时过期，第一个set命令之前是T1,最后一个set命令后为T2,则此client有效获取锁的最小时间为

2.对于以N/2+ 1(也就是一半以 上)的方式判断获取锁成功，是因为如果小于一半判断为成功的话，有可能出现多个client都成功获取锁的情况， 从而使锁失效

3.一个client锁定大多数事例耗费的时间大于或接近锁的过期时间，就认为锁无效，并且解锁这个redis实例(不执行业务) ;只要在TTL时间内成功获取一半以上的锁便是有效锁;否则无效

系统有活性的三个特征

1.能够自动释放锁

2.在获取锁失败（不到一半以上），或任务完成后 能够自动释放锁，不用等到其自动过期

3.在client重试获取哦锁前（第一次失败到第二次重试时间间隔）大于第一次获取锁消耗的时间；

4.重试获取锁要有一定次数限制

RedLock性能及崩溃恢复的相关解决方法

1.如果redis没有持久化功能，在clientA获取锁成功后，所有redis重启，clientB能够再次获取到锁，这样违法了锁的排他互斥性;

2.如果启动AOF永久化存储，事情会好些， 举例:当我们重启redis后，由于redis过期机制是按照unix时间戳走的，所以在重启后，然后会按照规定的时间过期，不影响业务;但是由于AOF同步到磁盘的方式默认是每秒-次，如果在一秒内断电，会导致数据丢失，立即重启会造成锁互斥性失效;但如果同步磁盘方式使用Always(每一个写命令都同步到硬盘)造成性能急剧下降;所以在锁完全有效性和性能方面要有所取舍;

3.有效解决既保证锁完全有效性及性能高效及即使断电情况的方法是redis同步到磁盘方式保持默认的每秒，在redis无论因为什么原因停掉后要等待TTL时间后再重启(学名:**延迟重启**) ;缺点是 在TTL时间内服务相当于暂停状态;

总结:

1.TTL时长 要大于正常业务执行的时间+获取所有redis服务消耗时间+时钟漂移

2.获取redis所有服务消耗时间要 远小于TTL时间，并且获取成功的锁个数要 在总数的一般以上:N/2+1

3.尝试获取每个redis实例锁时的时间要 远小于TTL时间

4.尝试获取所有锁失败后 重新尝试一定要有一定次数限制

5.在redis崩溃后（无论一个还是所有），要延迟TTL时间重启redis

6.在实现多redis节点时要结合单节点分布式锁算法 共同实现

5. 基于redis实现分布式锁 上一节 下一节 7. 常见的分布式锁实现方案

我要提出意见反馈