一、分布式锁

在单机场景下，可以使用语言的内置锁来实现进程同步。但是在分布式场景下，需要同步的进程可能位于不同的节点上，那么就需要使用分布式锁。

阻塞锁通常使用互斥量来实现：

互斥量为 0 表示有其它进程在使用锁，此时处于锁定状态；

互斥量为 1 表示未锁定状态。

1 和 0 可以用一个整型值表示，也可以用某个数据是否存在表示。

数据库的唯一索引

获得锁时向表中插入一条记录，释放锁时删除这条记录。唯一索引可以保证该记录只被插入一次，那么就可以用这个记录是否存在来判断是否存于锁定状态。

存在以下几个问题：

锁没有失效时间，解锁失败的话其它进程无法再获得该锁。

只能是非阻塞锁，插入失败直接就报错了，无法重试。

不可重入，已经获得锁的进程也必须重新获取锁。

Redis 的 SETNX 指令

使用 SETNX（set if not exist）指令插入一个键值对，如果 Key 已经存在，那么会返回 False，否则插入成功并返回 True。

SETNX 指令和数据库的唯一索引类似，保证了只存在一个 Key 的键值对，那么可以用一个 Key 的键值对是否存在来判断是否存于锁定状态。

EXPIRE 指令可以为一个键值对设置一个过期时间，从而避免了数据库唯一索引实现方式中释放锁失败的问题。

Redis 的 RedLock 算法

使用了多个 Redis 实例来实现分布式锁，这是为了保证在发生单点故障时仍然可用。

尝试从 N 个相互独立 Redis 实例获取锁；

计算获取锁消耗的时间，只有当这个时间小于锁的过期时间，并且从大多数（N / 2 + 1）实例上获取了锁，那么就认为锁获取成功了；

如果锁获取失败，就到每个实例上释放锁。

Zookeeper 的有序节点

1. Zookeeper 抽象模型

Zookeeper 提供了一种树形结构级的命名空间，/app1/p\_1 节点的父节点为 /app1。

2. 节点类型

永久节点：不会因为会话结束或者超时而消失；

临时节点：如果会话结束或者超时就会消失；

有序节点：会在节点名的后面加一个数字后缀，并且是有序的，例如生成的有序节点为 /lock/node-0000000000，它的下一个有序节点则为 /lock/node-0000000001，以此类推。

3. 监听器

为一个节点注册监听器，在节点状态发生改变时，会给客户端发送消息。

4. 分布式锁实现

创建一个锁目录 /lock；

当一个客户端需要获取锁时，在 /lock 下创建临时的且有序的子节点；

客户端获取 /lock 下的子节点列表，判断自己创建的子节点是否为当前子节点列表中序号最小的子节点，如果是则认为获得锁；否则监听自己的前一个子节点，获得子节点的变更通知后重复此步骤直至获得锁；

执行业务代码，完成后，删除对应的子节点。