

前言

通过前面的学习，我们了解到了分布式的基础概念，与本地事务不同的是，分布式系统之所以叫分布式系统，是因为提供服务的若干个节点分布在不同机器上，相互之间通过网络交互，不能因为有一点网络问题就导致整个系统无法提供服务，网络因素成为了分布式事务的考量标准之一。因此，分布式事务需要进一步的理论基础，接下来，我们先来学习一下分布式事务的CAP理论。

在讲解分布式事务控制解决方案之前需要先学习一些基础理论，通过理论知识指导我们确定分布式事务控制的目标，从而帮助我们理解每个解决方案。

一、CAP理论

CAP是Consistency、Availability、Partition tolerance三个词语的缩写，分别表示一致性、可用性、分区容忍性。

一、CAP理论

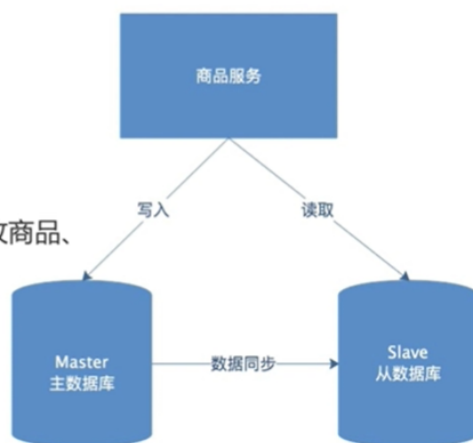
为了方便对CAP理论的理解，我们结合电商系统中的一些业务场景来理解CAP，如下图，是商品信息管理的执行流程：

执行流程如下：

(1) 商品请求主数据库写入商品信息（添加商品、修改商品、删除商品）；

(2) 主数据库向商品服务响应写入成功；

(3) 商品服务请求从数据库读取商品信息；



一、CAP理论

C - 一致性

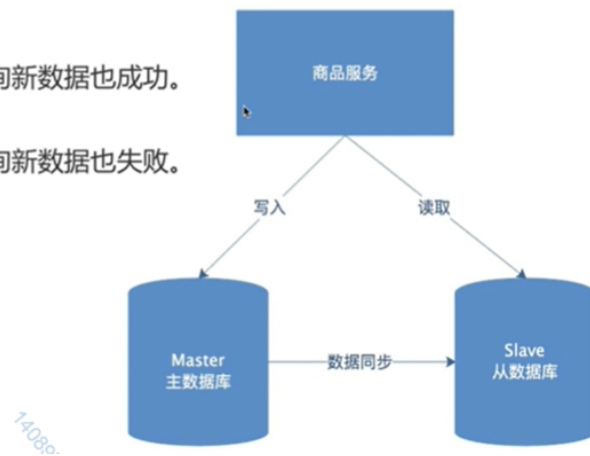
一致性是写操作后的读操作可以读取到最新的数据状态，当数据分布在多个节点时，从任意节点读取到的数据都是最新的状态。

一、CAP理论

C - 一致性

商品信息的读写要满足一致性就是要实现如下目标：

- (1) 商品服务写入主数据库成功，则向从数据库查询新数据也成功。
- (2) 商品服务写入主数据库失败，则向从数据库查询新数据也失败。

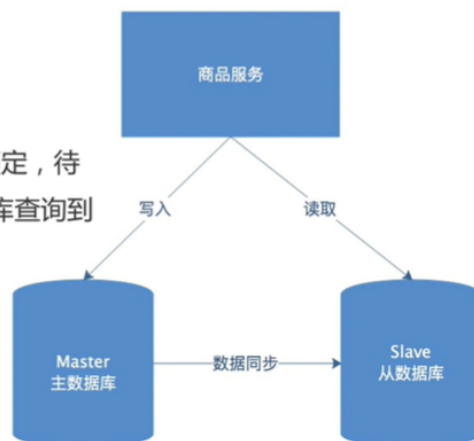


一、CAP理论

C - 一致性

如何实现一致性？

- (1) 写入主数据库后要将数据同步到从数据库。
- (2) 写入主数据库后，在向从数据库同步期间要将从数据库锁定，待同步完成后再释放锁，以免在新数据库写入成功后，向从数据库查询到旧的数据。



一、CAP理论

C - 一致性

分布式一致性的特点：

- (1) 由于存在数据同步的过程，写操作的相应会有一定延迟。
- (2) 为了保证数据一致性会对资源暂时锁定，待数据同步完成释放锁定资源。
- (3) 如果请求数据同步失败的节点则会返回错误信息，一定不会返回旧信息。

一、CAP理论

A - 可用性

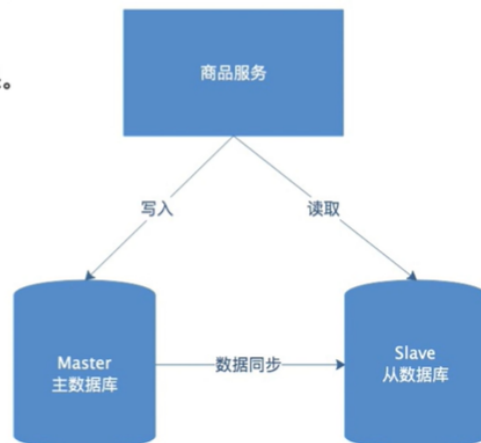
可用性是指任何事务操作都可以得到相应结果，且不会出现响应超时或响应错误。

一、CAP理论

A - 可用性

商品信息的读取要满足可用性就是要实现如下目标：

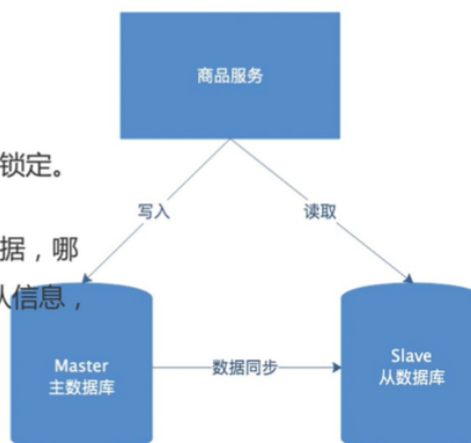
- (1) 从数据库接收到查询的请求则立即能够响应数据查询结果。
- (2) 从数据库查询不允许出现响应超时或者响应错误。



A – 可用性

如何实现可用性？

- (1) 写入主数据库要将数据同步到从数据库。
- (2) 由于要保证从数据库的可用性，不可将从数据库中的资源锁定。
- (3) 即时数据还没有同步过来，从数据库也要返回要查询的数据，哪怕是旧数据，如果连旧数据也没有则可以按照约定返回一个默认信息，但不能返回错误或相应超时。



A – 可用性

分布式系统可用性的特点：

- (1) 所有请求都有响应，且不会出现响应超时或者响应错误。

一、CAP理论

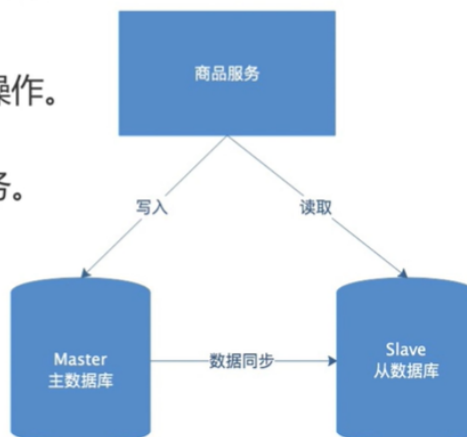
P – 分区容忍性

通常分布式系统的各个节点部署在不同的子网，这就是网络分区，不可避免的会出现由于网络问题而导致节点之间通信失败，此时仍可对外提供服务，这叫分区容忍性。

P – 分区容忍性

商品信息读写要满足分区容忍性就是要实现如下目标：

- (1) 主数据向从数据库同步数据失败不影响读写操作。
- (2) 一个节点挂掉不影响另一个节点对外提供服务。

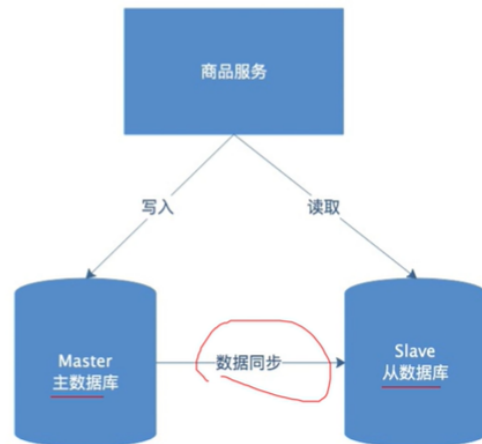


P – 分区容忍性

如何实现分区容忍性？

(1) 尽量使用异步取代同步操作，例如使用异步方式将数据从主数据库同步到从数据库，这样节点之间有效的实现松耦合。

(2) 添加从数据库节点，其中一个节点挂掉其它节点提供服务。



P – 分区容忍性

分布式分区容忍性的特点：

(1) 分区容忍性是分布式系统具备的基本能力。