

# 数据库事务

一个操作序列， 这些操作要么都执行， 要么都不执行， 是一个不可再分割的工作单位

## 一.ACID特性

- **原子性：** 原子性是指事务是一个不可再分割的工作单位， 事务中的操作要么都发生， 要么都不发生。
- **一致性：** 一致性是指在事务开始之前和事务结束以后， 数据库的完整性约束没有被破坏。这是说数据库事务不能破坏关系数据的完整性以及业务逻辑上的一致性。
- **隔离性：** 多个事务并发访问时， 事务之间是隔离的， 一个事务不应该影响其它事务运行效果。
- **持久性：** 在事务完成以后， 该事务所对数据库所作的更改便持久的保存在数据库之中， 并不会被回滚。

总结：事务的（ACID）特性是由关系数据库管理系统（RDBMS， 数据库系统）来实现的。数据库管理系统采用日志来保证事务的原子性、一致性和持久性。日志记录了事务对数据库所做的更新， 如果某个事务在执行过程中发生错误， 就可以根据日志， 撤销事务对数据库已做的更新， 使数据库退回到执行事务前的初始状态。数据库管理系统采用锁机制来实现事务的隔离性。当多个事务同时更新数据库中相同的数据时， 只允许持有锁的事务能更新该数据， 其他事务必须等待， 直到前一个事务释放了锁， 其他事务才有机会更新该数据。

## 二.并发访问时， 事务之间的影响

- **脏读：** 脏读意味着一个事务读取了另一个事务未提交的数据， 而这个数据是有可能回滚的；
- **不可重复读：** 不可重复读意味着， 在数据库访问中， 一个事务范围内两个相同的查询却返回了不同数据。这是由于查询时系统中其他事务修改的提交而引起的。
- **幻读：** 是指当事务不是独立执行时发生的一种现象， 例如第一个事务对一个表中的数据进行了修改， 这种修改涉及到表中的全部数据行。同

时，第二个事务也修改这个表中的数据，这种修改是向表中插入一行新数据。那么，以后就会发生操作第一个事务的用户发现表中还有没有修改的数据行，就好象发生了幻觉一样。

- **丢失更新**：两个事务同时读取同一条记录，A先修改记录，B也修改记录（B是不知道A修改过），B提交数据后B的修改结果覆盖了A的修改结果。或者A事务撤销，把已经提交的事务B的更新数据覆盖了。

### 三.事务之间的隔离级别

数据库事务的隔离级别有4个，由低到高依次为Read uncommitted(未授权读取、读未提交)、Read committed（授权读取、读提交）、Repeatable read（可重复读取）、Serializable（序列化），这四个级别可以逐个解决脏读、不可重复读、幻象读这几类问题。

- **Read uncommitted(未授权读取、读未提交)**：如果一个事务已经开始写数据，则另外一个事务则不允许同时进行写操作，但允许其他事务读此行数据。该隔离级别可以通过“排他写锁”实现。这样就避免了更新丢失，却可能出现脏读。也就是说事务B读取到了事务A未提交的数据。
- **Read committed（授权读取、读提交）**：读取数据的事务允许其他事务继续访问该行数据，但是未提交的写事务将会禁止其他事务访问该行。该隔离级别避免了脏读，但是却可能出现不可重复读。事务A事先读取了数据，事务B紧接了更新了数据，并提交了事务，而事务A再次读取该数据时，数据已经发生了改变。
- **Repeatable read（可重复读取）**：可重复读是指在一个事务内，多次读同一数据。在这个事务还没有结束时，另外一个事务也访问该同一数据。那么，在第一个事务中的两次读数据之间，即使第二个事务对数据进行修改，第一个事务两次读到的数据是一样的。这样就发生了在一个事务内两次读到的数据是一样的，因此称为是可重复读。读取数据的事务将会禁止写事务（但允许读事务），写事务则禁止任何其他事务。这样避免了不可重复读取和脏读，但是有时可能出现幻象读。（读取数据的事务）这可以通过“共享读锁”和“排他写锁”实现。

- **Serializable (序列化)**：提供严格的事务隔离。它要求事务序列化执行，事务只能一个接着一个地执行，但不能并发执行。如果仅仅通过“行级锁”是无法实现事务序列化的，必须通过其他机制保证新插入的数据不会被刚执行查询操作的事务访问到。序列化是最高的事务隔离级别，同时代价也花费最高，性能很低，一般很少使用，在该级别下，事务顺序执行，不仅可以避免脏读、不可重复读，还避免了幻像读。

隔离级别	脏读	不可重复读	幻读	第一类丢失更新	第二类丢失更新
READ UNCOMMITTED	允许	允许	允许	不允许	允许
READ COMMITTED	不允许	允许	允许	不允许	允许
REPEATABLE READ	不允许	不允许	允许	不允许	不允许
SERIALIZABLE	不允许	不允许	不允许	不允许	不允许

隔离级别越高，越能保证数据的完整性和一致性，但是对并发性能的影响也越大。对于多数应用程序，可以优先考虑把数据库系统的隔离级别设为Read Committed。它能够避免脏读取，而且具有较好的并发性能。尽管它会导致不可重复读、幻读和第二类丢失更新这些并发问题，在可能出现这类问题的个别场合，可以由应用程序采用悲观锁或乐观锁来控制。大多数数据库的默认级别就是Read committed，比如Sql Server，Oracle。MySQL的默认隔离级别就是Repeatable read。