姓名：曾泇睷 第九章作业 学号：1820221053

2. 并发操作中会产生哪几种数据不一致的问题？用什么方法解决不一致的问题？

**答：**

并发操作会产生三种数据不一致的问题，分别为：

1. 丢失修改：两个事务T1和T2读入同一数据并修改，T2提交的结果覆盖了T1提交的结果，导致T1的修改被丢失。
2. 不可重复读：不可重复读是指事务T1读取数据后，事务T2执行更新操作，使T1无法再现前一次读取结果。不可重复读包括三种情况：

1. 事务T1读取某一数据后，事务T2对其做了修改，当事务T1再次读改数据时，得到与前一次不同的值

2. 事务T1按一定条件从数据库中读取了某些数据记录后，事务T2删除了其中部分记录，当T1再次按相同条件读取数据时，发现某些记录消失了

3. 事务T1按一条件从数据库中读取某些数据记录后，事务T2插入了一些记录，当T1再次按相同条件读取数据时，发现多了一些记录后两种不可重复读有时也称为幻影（phantom row）现象​​​​​

1. 读“脏“数据：读“脏”数据是指事务T1修改某一数据，并将其写回磁盘，事务T2读取同一数据后，T1由于某种原因被撤销，这时T1已修改过的数据恢复原值，T2读到的数据就与数据库中的数据不一致，则T2读到的数据就为“脏”数据，即不正确的数据。

避免不一致性的方法和技术就是并发控制。常用的并发控制技术包括封锁技术、时间戳方法、乐观控制方法、多版本并发控制方法等

3. 基本锁有几种？它们的作用是什么？

**答：**

基本锁有两种：排它锁（X锁）和共享锁（S锁）。

排它锁：又称为写锁，若事务T对数据对象A加上X锁，则只允许T读取和修改A，其他任何事务都不能再对A加任何类型的锁，直到T释放A上的锁。这就保证了其他事务在T释放A上的锁之前不能再读取和修改A。

共享锁：又称为读锁，若事务T对数据对象A加上S锁，则事务T可以读A但不能修改A，其他事务只能再对A加S锁，而不能加X锁，直到T释放A上的S锁。这就保证了其他事务可以读A，但在T释放A上的S锁之前不能对A做任何修改。

4. 什么是封锁协议？不同级别的封锁协议的作用和区别是什么？

**答：**

运用封锁方法时，对数据对象加锁时需要约定一些规则，例如约定何时申请封锁、持锁时间及何时释放封锁等。

一级封锁协议：事务T在修改数据R之前必须先对其加X锁，直到事务结束才释放。

二级封锁协议：一级封锁协议加上事务T在读取数据R之前必须先对其加S锁，读完后即可释放S锁。

三级封锁协议：一级封锁协议加上事务T在读取数据R之前必须先对其加S锁，直到事务结束才释放。

5. 什么是死锁？预防死锁的方法是什么？什么是活锁？怎样避免活锁的情况出现？

**答：**

死锁是指在同时处于等待状态的两上或多个事务中相互封锁了对方请求的资源，使得没有任何一个事务可以获得足够的资源运行完毕，而永远等待下去。预防死锁的方法：

1. 一次封锁法：要求每个事务必须一次将所有要使用的数据全部加锁，否则就不能继续执行。
2. 顺序封锁法：预先对数据对象规定一个封锁顺序，所有事务都按这个顺序实行封锁。
3. 事务重试法：使用抢占机制和事务回滚

活锁：在数据库系统中活锁是指某个事务由于请求封锁，但总也得不到锁而长时间处于等待状态。可以采用先来先服务的策略来避免活锁，当多个事务请求封锁同一数据对象时,按请求封锁的先后次序对这些事务排队。该数据对象上的锁一旦释放，首先批准申请队列中第一个事务获得锁。

9. 试述两阶段封锁协议？

**答：**

两阶段封锁协议是最常用的一种封锁协议，它是指所有事务必须分两个阶段对数据项加锁和解锁。在对任何数据进行读、写操作之前，事务首先要获得对该数据的封锁。在释放一个封锁之后,事务不再获得任何其他封锁。两阶段封锁协议是保证并发调度可串行性的封锁协议。

“两阶段”锁的含义:事务分为两个阶段：

1. 第一阶段是获得封锁，也称为扩展阶段。

在这阶段,事务可以申请获得任何数据项上的任何类型的锁，但是不能释放任何锁

1. 第二阶段是释放封锁，也称为收缩阶段。

在这阶段,事务可以释放任何数据项上的任何类型的锁，但是不能再申请任何锁。