

数据库 第十章

陈鑫蕾 22920202202877

1. 试述事务的概念及事务的四个特征。恢复技术能保证事务的哪些特性？

答：（1）事务是用户定义的一个数据库操作序列，是一个不可分割的工作单位。

事务的四个特性：原子性、一致性、隔离性、持续性；

①原子性：事务是数据库的逻辑工作单位，事务中的操作要么都做，要么都不做；

②一致性：事务执行的结果必须是使数据库从一个一致性状态变到另一个一致性状态。当数据库只包含成功事务提交的结果时，就说数据库处于一致性状态；

③隔离性：一个事务的执行不能被其他事务干扰，即一个事务内部的操作及使用的数据对其他并发事务是隔离的，并发执行的各个事务之间不能互相干扰；

④持续性：持续性指一个事务一旦提交，它对数据库中数据的改变就应该是永久性的，接下来的其他操作或故障不应该对其执行结构有任何影响。

（2）恢复技术保证了事务的原子性、一致性和持续性。

2. 为什么事务非正常结束时会影响数据库数据的正确性？请举例说明之。

答：（1）事务执行的结果必须是使数据库从一个一致性状态变到另一个一致性状态。如果数据库系统运行中发生故障，有些事务尚未完成就被迫中断，这些未完成事务对数据库所做的修改有一部分人已写入物理数据库，这时数据库就处于一种不正确的状态，或者说的不一致的状态。

（2）例如银行转账中，定义一个事务 T 为： $A=A+1$ ， $B=B-1$ ，如果 T 非正常中断，只做了第一个操作，那数据库就处于不一致的状态。

3. 登记日志文件时为什么必须先写日志文件，后写入数据库？

答：把对数据的修改写到数据库中和把这个修改的日志记录写入到日志文件中是两个不同的操作，有可能在这两个操作之间发生故障，即这两个操作只完成了一个。

如果先写了数据库修改，而在运行记录中没有登记这个修改，则以后就无法恢复这个修改了。如果先写入日志，但没有修改数据库，在恢复时只不过是多执行一

次 UNDO 操作，并不会影响数据库的正确性。所以要先写入日志文件。

4. 说明哪些事务需要重做，哪些事务需要回滚。

- (1) 故障发生在 14 之后；
- (2) 故障发生在 10 之后；
- (3) 故障发生在 9 之后；
- (4) 故障发生在 7 之后；

答：(1) T1, T2, T3 重做, T4 回滚；

- (2) T1, T2 重做, T3 回滚；
- (3) T1 重做, T2, T2 回滚；
- (4) T1 重做, T2 回滚。

5. 在 4 的基础上，判断 ABC 的值，设初值都为 0。

答：(1) A=8, B=7, C=11；

- (2) A=10, B=0, C=11；
- (3) A=10, B=0, C=11；
- (4) A=10, B=0, C=11；
- (5) A=10, B=0, C=11；
- (6) A=0, B=0, C=0。

6. 针对不同的故障，试给出恢复的策略和方法。

答：(1) 事务故障的恢复由数据库管理系统执行。步骤是自动完成的，对用户是透明的，具体过程：

- ①反向扫描日志文件，查询该事务的更新操作；
- ②对该事务的更新操作执行逆操作；
- ③继续反向扫描日志文件，进行同样的操作；
- ④如此处理直至读到事务的开始标志。

(2) 系统故障的恢复操作是撤销未完成的事务，重做已完成的事务。步骤为：

- ①正向扫描日志文件，找出在故障发生前已经提交的事务列表和未完成的事务列

表；

②对撤销列表中的各个事务进行 UNDO 操作；

③对重做列表中的各个事务进行 REDO 操作。

（3）介质故障是最严重的一种故障，恢复方法是重装数据库，重做已完成的事务，具体过程：

①数据库管理人员装入最新的数据库后备副本，使数据库恢复到转储时的一致性状态；

②装入转储结束时刻的日志文件副本；

③启动系统恢复命令，由数据库管理系统完成，重做已完成的事务。

7. 何时检查点记录？检查点记录包含哪些内容？

答：（1）检查点记录是一类新的日志记录。

（2）内容包含：

①建立检查点时刻所有正在执行的事务清单；

②这些事务的最近一个日志记录的地址。

8. 具有检查点的恢复技术有什么优点？试举个例子加以说明。

答：（1）在采用检查点技术之前，利用日志技术进行数据库的恢复时需要从头扫描日志文件，而利用检查点技术只需要从检查点所处时间点起开始扫描日志，这就减短了扫描日志的时间，改善恢复效率；

（2）如果事务 T 在一个检查点之前就完成了提交，那进行恢复处理时，就没有必要对事务 T 执行 REDO 操作。

9. 试述使用检查点方法进行恢复的步骤。

答：（1）从重新开始文件中找到最后一个检查点记录在日志文件中的地址，由该地址在日志文件中找到最后一个日志点记录。

（2）由该检查点得到建立时刻所有正在执行的事务清单 ACTIVE-LIST；

建立两个事务队列：

①UNDO-LIST：需要执行 UNDO 操作的事务集合；

②REDO-LIST: 需要执行 REDO 操作的事务集合;

把 ACTION-LIST 暂时放入 UNDO 队列。

(3) 从检查点开始正向扫描日志文件; 对已提交的事务, 将其从 UNDO 队列移至 REDO 队列, 直至日志文件结束。

(4) 对两个队列进行相应的操作。

10. 什么是数据库镜像? 它有什么用途?

答: (1) 数据库镜像即根据数据库管理员的要求, 自动把整个数据库或者其中的部分关键数据复制到另一个磁盘上。每当主数据库更新时, 数据库管理系统自动把更新后的数据复制过去, 保证两者数据的一致性。

(2) 用途:

①用于数据库恢复, 当出现介质故障时, 可由镜像磁盘提供使用, 同时数据库管理系统自动利用镜像磁盘数据进行数据库的恢复, 不需要关闭系统和重装数据库副本;

②提高数据库的可用性, 当没有出现故障时, 当一个用户对某一数据加排他锁进行修改时其他用户可以读镜像数据库上的数据, 而不必等待该用户释放排他锁。