

第十章

1、事务是用户定义的一个数据库操作序列，这些操作要么全做要么全不做，是一个不可分割的工作单位。

事务具有 4 个特性：原子性、一致性、隔离性和持续性。这 4 个特性也简称为 ACID 特性。

原子性：事务是数据库的逻辑工作单位，事务中包括的诸操作要么都做，要么都不做。

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。

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。

持续性：持续性也称永久性，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果有任何影响。

9、

事务故障的恢复是由 DBMS 自动完成的，对用户是透明的。

事务故障的恢复步骤是：

- (1) 反向扫描日志文件（即从最后向前扫描日志文件），查找该事务的更新操作；
- (2) 对该事务的更新操作执行逆操作，即将日志记录中“更新前的值”写入数据库；
- (3) 继续反向扫描日志文件，做同样处理；
- (4) 如此处理下去，直至读到此事务的开始标记，该事务故障的恢复就完成了。

系统故障可能会造成数据库处于不一致状态：一是未完成事务对数据库的更新可能已写入数据库；二是已提交事务对数据库的更新可能还留在缓冲区，没来得及写入数据库。因此恢复操作就是要撤销（UNDO）故障发生时未完成的事务，重做（REDO）已完成的事务。

系统的恢复步骤是：

(1) 正向扫描日志文件，找出在故障发生前已经提交的事务队列（REDO 队列）和未完成的事务队列（UNDO 队列）。

(2) 对撤销队列中的各个事务进行 UNDO 处理。

进行 UNDO 处理的方法是，反向扫描日志文件，对每个 UNDO 事务的更新操作执行逆操作，即将日志记录中“更新前的值”写入数据库。

(3) 对重做队列中的各个事务进行 REDO 处理。

进行 REDO 处理的方法是：正向扫描日志文件，对每个 REDO 事务重新执行日志文件登记的操作。即将日志记录中“更新后的值”写入数据库。

介质故障的恢复：

介质故障是最严重的一种故障。

恢复方法是重装数据库，然后重做已完成的事务。具体过程是：

- (1) DBA 装入最新的数据库后备副本（离故障发生时刻最近的转储副本），使数据库恢复到转储时的一致性状态；
- (2) DBA 装入转储结束时刻的日志文件副本；
- (3) DBA 启动系统恢复命令，由 DBMS 完成恢复功能，即重做已完成的事务。