Тема 8. Журнал БД: структура и назначение файлов журнала, управлением переключениями и контрольными точками.

Журнал базы данных (Db journal) – это специальный механизм, который используется для записи изменений, происходящих в базе данных. Журнал сохраняет информацию о каждом изменении, выполняемом на базе данных, чтобы в случае сбоя или ошибки можно было восстановить данные до последнего согласованного состояния.

При работе с базой данных могут происходить различные операции, такие как добавление новых записей, обновление существующих данных или удаление записей. Журнал БД фиксирует каждое такое изменение в хронологическом порядке, при этом важно, чтобы они происходили в правильной последовательности.

Основная цель журнала БД – обеспечить непрерывность работы базы данных и сохранность данных. В случае системного сбоя или ошибки, журнал позволяет восстановить базу данных до состояния, предшествующего сбою. Для этого применяется процесс восстановления, который использует информацию из журнала для восстановления данных.

В журнале сохраняется информация о каждом изменении, включая тип операции, выполненную команду и соответствующий ключ или идентификатор записи. Кроме того, в журнал могут сохраняться дополнительные метаданные, например, информация о транзакциях или временных метках.

Журнал БД может быть реализован различными способами. Наиболее популярными методами являются двоичный журнал (binary log), который хранит информацию в двоичном формате, и текстовый журнал (text log), который сохраняет данные в текстовом формате для удобства чтения.

Журнал БД может использоваться не только для восстановления данных, но и для других целей, например, для репликации базы данных или анализа действий пользователей. Однако основное предназначение журнала – обеспечить надежность и целостность данных в случае сбоев.

Структура журнала условно может быть представлена в виде некоторого последовательного файла, в котором фиксируется каждое изменение БД, которое происходит в ходе выполнения транзакции.

Все транзакции имеют свои внутренние номера. Каждая запись в журнале транзакций помечается номером транзакции, к которой она относится и значениями атрибутов, которые она меняет, а также команда начала и завершения транзакции.

Имеются два альтернативных варианта журнала транзакций:

* Протокол с отложенными обновлениями.
* Протокол с немедленными обновлениями.

Ведение журнала по принципу отложенных изменений предполагает следующий механизм выполнения транзакций:

Когда транзакция (T1) начинается, в протокол заносится запись 1 <T1.Begin.Transaction>.

На протяжении выполнения транзакции в протоколе для каждой изменяемой записи заносится новое значение: 2 <T1, TD\_RECORD, атрибут, новое значение,…>, где ID\_RECORD - уникальный номер записи.

Если все действия, из которых состоит транзакция T1, успешно выполнены, то транзакция частично фиксируется и в протокол заносится: 3 <T1.COMMIT>.

После того как транзакция фиксирована, записи протокола, относящиеся к T1, используются для внесения соответствующих изменений в БД.

Если происходит сбой, то СУБД просматривает протокол и выясняет какие транзакции необходимо переделать. Транзакцию T1 необходимо переделать, если протокол содержит обе записи (1, 3). БД может находиться в несогласованном состоянии, однако все новые значения измененных элементов данных содержатся в протоколе, и это требует повторного выполнения транзакции. Для этого используется системная процедура REDO(), которая заменяет все значения элементов данных на новые, просматривая протокол.

Если в протоколе не содержится команда фиксации транзакции COMMIT, то никаких действий проводить не требуется, а транзакция запускается заново.