

Кальфа А.А.,

д.ф-м.н., профессор кафедры «Мультимедийные сети и услуги связи»

Московский технический университет связи и информатики

Россия, г. Москва

Новиков А.М.,

студент магистратуры

2 курс, факультет «Информационные технологии»

Московский технический университет связи и информатики

Россия, г. Москва

Татаринов П.М.,

студент магистратуры

2 курс, факультет «Информационные технологии»

Московский технический университет связи и информатики

Россия, г. Москва

МЕТОДЫ РАБОТЫ С ЖУРНАЛАМИ ТРАНЗАКЦИЙ В РАЗЛИЧНЫХ СУБД

***Аннотация:** Представлено описание транзакций и режимов ведения журналов транзакций и их особенности. Приведены ограничения, накладываемые на администраторов, использующих журналы транзакций.*

***Ключевые слова:** база данных, система управления базами данных, журнал транзакций, сравнение журналов, режим ведения журналов.*

***Annotation:** Here is presented the description of transactions, modes of transactions journaling and their features. Restrictions imposed on the administrators who use transaction journals are reviewed.*

***Key words:** data base, data base management system, transaction journal, comparison of journals, transactions journaling modes.*

Для обеспечения корректного функционирования системы управления базами данных в многопользовательском режиме необходимо обеспечивать правильную параллельную работу нескольких пользователей. Под «правильностью» в данной ситуации подразумевается отсутствие непредвиденных влияний в результате выполнения операций, производимых одним пользователем, на выполнение операций другого пользователя. Влияние пользователей друг на друга допустимо, при условии, что оно будет предсказуемым. Для решения данной задачи было введено понятие транзакционности.

Транзакция – это некая последовательность операций, переводящая базу данных из одного целостного состояния в другое, являющаяся неделимой. Неделимость последовательности заключается в том, что если одна из операций последовательности по каким-то причинам невыполнима, то и все остальные операции в рамках последовательности выполнены не будут. Транзакции служат для восстановления данных при различного вида сбоях: при восстановлении данные в базе восстанавливаются до момента последней успешной транзакции.

Все системы, использующие транзакции должны выполнять требования ACID (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability), которые были разработаны в конце 70х годов Джимом Греем. Следование данным требованиям обеспечит надёжность и предсказуемость работы.

- Атомарность (atomicity) – свойство операции (или транзакции), гарантирующее, что операция (или транзакция) выполнится либо целиком, либо полностью отменится. Понятие атомарности применимо не только к системам управления базами данных, но и к многопроцессорным компьютерам, и к многозадачным ОС. В указанных случаях это обеспечивает доступ к разделяемым ресурсам несколькими процессами и/или несколькими потоками одного процесса. Только один поток имеет разрешение на выполнение атомарной операции.
- Согласованность (consistency) – факт фиксации транзакцией в результате своего успешного завершения только тех результатов, которые являются допустимыми для всех ограничений и схем.

- Долговечность (durability) – свойство, гарантирующее сохранность всех изменений, произведённых транзакциями, которые были завершены успешно. Данная сохранность должна быть независимой от различных сбоев на нижних уровнях (таких как: потеря питания системой или сбой в оборудовании чтения-записи, и т.п.). После восстановления системы все изменения, которые произошли в ходе выполнения транзакции должны быть восстановлены.
- Изолированность (isolation) – это свойство, которое гарантирует независимое выполнение параллельных транзакций. Результаты исполнения этих транзакций не имеют влияния на конечные результаты друг друга. Обеспечение полноценной изолированности – весьма требовательная к ресурсам операция, в связи с чем в современных системах управления базами данных реализованы режимы, лишь частично изолирующие транзакцию.

Каждая транзакция содержит информацию о времени начала её выполнения, информацию о данных, которые будут изменены, которая в дальнейшем может быть использована для отката транзакций, информацию об успешном выполнении или откате транзакции, а также информацию о распределении памяти для страниц БД. Страничный режим работы базы данных подразумевает запись последовательных транзакций в оперативную память до момента заполнения страницы памяти фиксированного размера, после чего заполненная страница записывается на жесткий диск.

Все современные СУБД ведут журнал транзакций – фактически записи об изменении данных. Данный журнал используется главным образом для восстановления данных до состояния на момент времени позже, чем было выполнено последнее полное резервное копирование. Существует несколько режимов ведения журналов:

- Циклическая запись – это режим, при котором файлы журнала записываются циклически до момента, когда может гарантироваться целостность текущих транзакций. Данный режим используется по-умолчанию. При данном режиме работы вводится определение: fill factor – степень заполненности файла журнала,

параметр, определяющий пороговое значение заполненности файла, после которого происходит переключение на следующий файл.

- Архивная запись – после того, как в результате циклической записи достигается целостность текущих транзакций, при включенном режиме архивной записи журналы, которые больше не нужны для восстановления после сбоя будут сохранены и будут называться архивными. Архивация записей происходит, когда во время циклической записи происходит переключение фалов журнала.

Запись в журнал производится до фактического изменения данных в БД, что позволяет предварительно описать транзакцию, посмотреть с помощью специальных запросов, какие данные будут изменены в результате выполнения транзакции, а после выполнения транзакции выяснить, успешно ли она завершилась. Это также накладывает некоторые требования и ограничения на использование журналов транзакций:

- Необходимо хранить журналы транзакций на других носителях, отдельно от основных данных, чтобы была возможность восстановления при выходе из строя главного носителя
- Диски и контроллеры, которые выполняют запись на диск журнала транзакций, должны быть самыми быстрыми, чтобы ни в коей мере не задерживать запись основных данных

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Журнализация транзакций // Википедия – свободная энциклопедия. 2019 URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D1%83%D1%80%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F_%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B7%D0%B0%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B9 (Дата обращения: 25.04.2019)
2. Managing the Redo Log // Oracle help center. 2019 URL: https://docs.oracle.com/cd/B19306_01/server.102/b14231/onlineredo.htm (Дата обращения: 25.04.2019)