

# Лекция №7 Транзакции

Ст. преподаватель  
каф. КИБЭВС  
М.А. Сопов

**Транзакцией** называется последовательность операций, производимых над базой данных и переводящих базу данных из одного непротиворечивого (согласованного) состояния в другое непротиворечивое (согласованное) состояние.

Транзакция рассматривается как некоторое неделимое действие над базой данных, осмысленное с точки зрения пользователя. В то же время это логическая единица работы системы.

Только разработчик определяет, какая последовательность операций составляет единое целое, то есть транзакцию. Разработчик приложений или хранимых процедур определяет это **исходя из смысла обработки данных**, именно семантика совокупности операций над базой данных, которая моделирует с точки зрения разработчика некоторую одну неразрывную работу, и составляет транзакцию.

## Свойство транзакций

Существуют различные модели транзакций, которые могут быть классифицированы на основании различных свойств, включающих структуру транзакции, параллельность внутри транзакции, продолжительность и т. д.

Выделяют следующие типы транзакций:

- плоские или классические транзакции;
- цепочечные транзакции и вложенные транзакции.

Плоские, или традиционные, транзакции, характеризуются четырьмя классическими свойствами: - атомарности, - согласованности, - изолированности, - долговечности (прочности) : — ACID (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability).

Иногда традиционные транзакции называют **ACID-транзакциями**.

*Свойство атомарности (Atomicity)* выражается в том, что транзакция должна быть выполнена в целом или не выполнена вовсе.

*Свойство согласованности (Consistency)* гарантирует, что по мере выполнения транзакций данные переходят из одного согласованного состояния в другое — транзакция не разрушает взаимной согласованности данных.



*Свойство изолированности (Isolation)* означает, что конкурирующие за доступ к базе данных транзакции физически обрабатываются последовательно, изолированно друг от друга, но для пользователей это выглядит так, как будто они выполняются параллельно.

*Свойство долговечности (Durability)* трактуется следующим образом: если транзакция завершена успешно, то те изменения в данных, которые были ею произведены, не могут быть потеряны ни при каких обстоятельствах (даже в случае последующих ошибок).

## Возможны два варианта завершения транзакции.

1. Фиксация транзакции — это действие, обеспечивающее запись на диск изменений в базе данных, которые были сделаны в процессе выполнения транзакции.
2. Откат транзакции — это действие, обеспечивающее аннулирование всех изменений данных, которые были сделаны операторами SQL в теле текущей незавершенной транзакции.

В стандарте ANSI/ISO SQL определены модель транзакций и функции операторов COMMIT и ROLLBACK.

Стандарт определяет, что транзакция начинается с первого SQL-оператора, инициируемого пользователем или содержащегося в программе, изменяющего текущее состояние базы данных. Все последующие SQL-операторы составляют тело транзакции.

Транзакция завершается одним из четырех возможных путей:

1. оператор COMMIT означает успешное завершение транзакции; его использование делает постоянными изменения, внесенные в базу данных в рамках текущей транзакции;
2. оператор ROLLBACK прерывает транзакцию, отменяя изменения, сделанные в базе данных в рамках этой транзакции; новая транзакция начинается непосредственно после использования ROLLBACK;



Транзакция завершается одним из четырех  
возможных путей:

3. успешное завершение программы, в которой была инициирована текущая транзакция, означает успешное завершение транзакции (как будто был использован оператор COMMIT);
4. ошибочное завершение программы прерывает транзакцию (как будто был использован оператор ROLLBACK).

## Журнал транзакций

Реализация в СУБД принципа сохранения промежуточных состояний, подтверждения или отката транзакции обеспечивается специальным механизмом, для поддержки которого создается некоторая системная структура, называемая **Журналом транзакций**.

Общей целью журнализации изменений баз данных является **обеспечение возможности восстановления согласованного состояния базы данных после любого сбоя.**

Поскольку основой поддержания целостного состояния базы данных является механизм транзакций, журнализация и восстановление тесно связаны с понятием транзакции.

Общими принципами восстановления являются следующие:

- результаты зафиксированных транзакций должны быть сохранены в восстановленном состоянии базы данных;
- результаты незафиксированных транзакций должны отсутствовать в восстановленном состоянии базы данных.



# Состояния требующие восстановления БД

1. Индивидуальный откат транзакции.
  - стандартной ситуацией отката транзакции является ее явное завершение оператором ROLLBACK;
  - аварийное завершение работы прикладной программы, которое логически эквивалентно выполнению оператора ROLLBACK, но физически имеет иной механизм выполнения;
  - принудительный откат транзакции в случае взаимной блокировки при параллельном выполнении транзакций. В подобном случае для выхода из тупика данная транзакция может быть выбрана в качестве «жертвы» и принудительно

## 2. Восстановление после внезапной потери содержимого оперативной памяти (**мягкий сбой**).

- при аварийном выключении электрического питания;
- при возникновении неустранимого сбоя процессора (например, срабатывании контроля оперативной памяти) и т. д. Ситуация характеризуется потерей той части базы данных, которая к моменту сбоя содержалась в буферах оперативной памяти.

3. Восстановление после поломки основного внешнего носителя базы данных (**жесткий сбой**).

Эта ситуация при достаточно высокой надежности современных устройств внешней памяти может возникать сравнительно редко, но тем не менее СУБД должна быть в состоянии восстановить базу данных даже и в этом случае. Основой восстановления является архивная копия и журнал изменений базы данных.















**Спасибо за внимание!!!**