

Транзакция

- Последовательность операций, производимых над базой данных и переводящих базу данных из одного согласованного состояния в другое согласованное состояние.
- неделимое действие над базой данных, осмысленное с точки зрения пользователя.
- Логическая единица работы системы.

Свойства транзакций ACID

- Atomicity — Атомарность.
- Consistency — Согласованность.
- Isolation — Изолированность.
- Durability — Долговечность.

Атомарность

- Каждая транзакция представляет собой единицу работы.
- Она не может быть разбита на меньшие части.
- Выполняются либо все действия, определенные в данной транзакции, либо не выполняется ни одно из них.

Согласованность

- Свойство согласованности гарантирует, что по мере выполнения транзакций данные переходят из одного согласованного состояния в другое — транзакция не разрушает взаимной согласованности данных.
- Для поддержания согласованности данных в процессе выполнения транзакции контролируются все правила целостности и триггеры.

Изолированность

Свойство изолированности означает, что транзакции не видят промежуточных несогласованных данных других транзакций, выполняющихся в это же время.

Долговечность

Свойство долговечности 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).

Согласованность в базах данных

- База данных находится в **согласованном состоянии**, если для этого состояния выполнены все **правила целостности**.
- Отказы при выполнении программ-клиентов, СУБД, операционной системы и оборудования могут привести к нарушениям согласованности.
- Параллельная работа пользователей с одними и теми же данными может привести к несогласованности.

Пример: обрыв транзакции

T1



Read (A);

Read (B);

A:=A-100;

B:=B+100;

Write (A);

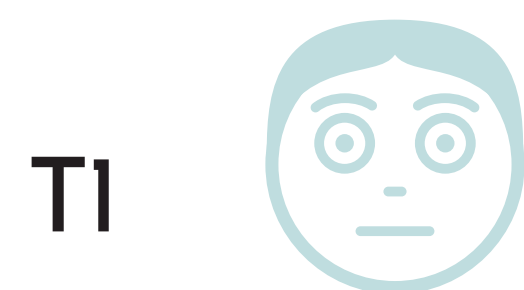
...

Write (B);

T2



Пример: конкурирующие транзакции



Read (A);

A:=A+1;

Write (A);



Read (A);

A:=A+1;

Write (A);



Пример: конкурирующие транзакции

T1

Read (A);
 $A := A + 100$;
Write (A);

Read (B);
 $B := B + 100$;
Write (B);

T2

Read (B);
 $B := B \times 2$;
Write (B);

Read (A);
 $A := A \times 2$;
Write (A);



$A = 500$



$B = 500$

T1 & T2



$A = 1200$



$B = 1100$

Менеджер транзакций

Функция СУБД — гарантировать согласованность при конкурентном выполнении транзакций и восстанавливать согласованность после всех видов отказов.

Диспетчер транзакций

Требования к диспетчеру транзакций:
корректность и производительность.

Неявные транзакции

- Режим по умолчанию.
- Каждая отдельная инструкция фиксируется после завершения.
- Нет необходимости указывать какие-либо инструкции для управления транзакциями.

```
UPDATE STUDENT  
    SET GroupNumber=441  
    WHERE GroupNumber=341
```

Явные транзакции

- Каждая транзакция явно начинается с инструкции **START TRANSACTION**.
- Каждая транзакция явно заканчивается инструкцией **COMMIT** или **ROLLBACK**:
 - **COMMIT** — изменения фиксируются;
 - **ROLLBACK** — изменения отменяются.

Пример: явные транзакции

```
START TRANSACTION;  
UPDATE STUDENT  
    SET GroupNumber=441  
    WHERE GroupNumber=341  
ROLLBACK;  
  
START TRANSACTION;  
UPDATE STUDENT  
    SET GroupNumber=441  
    WHERE GroupNumber=341;  
COMMIT;
```