

The logo for Oracle Academy is centered on a light gray background. It features the word "ORACLE" in a bold, orange, sans-serif font. Below it, the word "Academy" is written in a smaller, black, sans-serif font. The entire logo is framed by a thin black border, with dark gray horizontal bars at the top and bottom.

**ORACLE**  
Academy

# Database Foundations

6-5

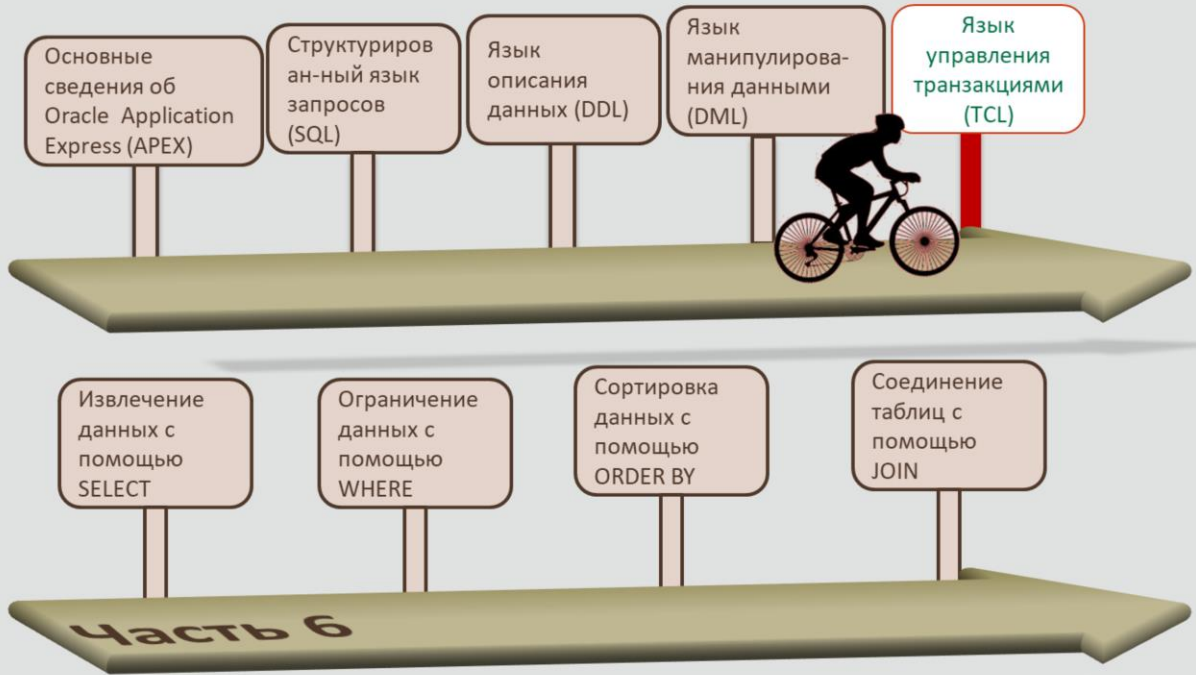
Язык управления транзакциями (TCL)

**ORACLE**  
Academy



© 2020, Корпорация Oracle и аффилированные с ней лица. Все права защищены.

# Дорожная карта



**ORACLE**  
Academy

DFo 6-5  
Язык управления транзакциями (TCL)

© 2020, Корпорация Oracle и аффилированные с ней лица. Все права защищены.

3

# Цели

- Цели этого урока:
  - Описание цели языка управления транзакциями (TCL)
  - Описание операций TCL для управления следующими транзакциями:
    - COMMIT
    - SAVEPOINT
    - ROLLBACK
  - Описание необходимости согласованности чтения



## Application Express

- COMMIT, ROLLBACK и SAVEPOINT не поддерживаются в Oracle Application Express из-за способа, которым Oracle Application Express управляет подключениями к базе данных



Oracle APEX

ORACLE  
Academy

DFo 6-5  
Язык управления транзакциями (TCL)

© 2020, Корпорация Oracle и аффилированные с ней лица. Все права защищены. 5

## Транзакции баз данных

- Транзакции состоят из инструкций DML, представляющих собой одно согласованное изменение данных
- Сервер Oracle обеспечивает согласованность данных на основе транзакций
- Транзакции обеспечивают дополнительную гибкость и возможности управления при изменении данных, а также гарантируют согласованность данных в случае сбоя обработки пользователем или системного сбоя

## Транзакции баз данных

- Например, перенос средств между двумя учетными записями должен включать в себя дебет в одной учетной записи и кредит в другой учетной записи на ту же сумму. Оба действия должны быть одновременно успешными или неуспешными; кредит не должен быть зафиксирован без дебета.

## Транзакции баз данных

- Транзакция базы данных состоит из одной из следующих инструкций:
  - Инструкции DML, представляющие собой одно согласованное изменение данных
  - Одна инструкция DDL
  - Одна инструкция TCL



## Транзакции баз данных: начало и окончание

- Транзакция начинается при выполнении первой SQL-инструкции DML
- Она завершается одним из следующих событий
  - Выполнение инструкции COMMIT или ROLLBACK
  - Выполнение инструкции DDL или TCL (автоматическая фиксация)
  - Пользователь выполняет выход из используемого ПО SQL
  - Сбой системы

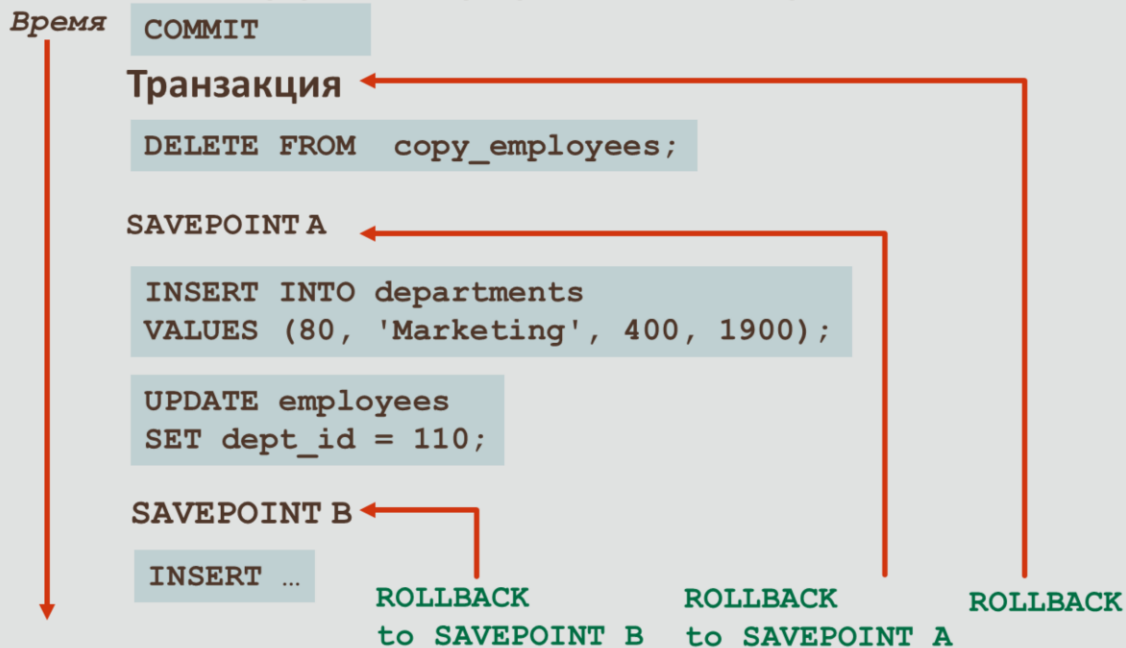
## Преимущества инструкций COMMIT и ROLLBACK

- Инструкции COMMIT и ROLLBACK позволяют выполнять следующие действия
- Обеспечивать согласованность данных
- Просматривать изменения данных, прежде чем сделать изменения постоянными
- Выполнять логическую группировку связанных операций
- Управлять постоянными изменениями данных

# Инструкции управления транзакциями

Инструкция	Описание
COMMIT	Завершает текущую транзакцию, делая все отложенные изменения данных постоянными.
SAVEPOINT name	Помечает точку сохранения в текущей транзакции.
ROLLBACK	Завершает текущую транзакцию, отменяя все отложенные изменения данных.
ROLLBACK TO SAVEPOINT name	Выполняет откат текущей транзакции до указанной точки сохранения, тем самым отменяя все изменения и/или точки сохранения, созданные после точки сохранения, с которой выполняется откат. Если пропустить фразу TO SAVEPOINT, инструкция ROLLBACK выполнит откат всей транзакции. Так как точки сохранения являются логическими, перечисление созданных точек сохранения недоступно.

# Явные инструкции управления транзакциями



**ORACLE**  
Academy

DFo 6-5  
Язык управления транзакциями (TCL)

© 2020, Корпорация Oracle и аффилированные с ней лица. Все права защищены. 12

Управление логикой транзакций с помощью инструкций `COMMIT`, `SAVEPOINT` и `ROLLBACK` недоступно.

**Примечание.** Применение `COMMIT` к `SAVEPOINT` недоступно. `SAVEPOINT` представляет собой SQL стандарта ANSI.

**Примечание.** В настоящее время `COMMIT` и `ROLLBACK` не поддерживаются в APEX.

## Откат изменений до маркера

- Создайте маркер в текущей транзакции с помощью инструкции `SAVEPOINT`
- Отмените отложенные изменения, выполнив откат до данного маркера с помощью инструкции `ROLLBACK TO SAVEPOINT`

```
UPDATE . . .  
SAVEPOINT update_done;
```

```
SAVEPOINT update_done succeeded.
```

```
INSERT . . .  
ROLLBACK TO update_done;
```

```
ROLLBACK TO succeeded.
```

**Примечание.** При создании второй точки сохранения с тем же именем, что и у предыдущей, предыдущая точка сохранения будет удалена.

## Неявная обработка транзакций

- Автоматическая фиксация выполняется в следующих случаях
  - Выполняется инструкция DDL
  - Выполняется инструкция TCL
  - Предусмотрен нормальный выход из ПО SQL без явного использования инструкций COMMIT или ROLLBACKАвтоматический откат выполняется при аварийном завершении работы ПО SQL или в случае системного сбоя, что позволяет защитить целостность базы данных

## Состояние данных перед выполнением COMMIT или ROLLBACK

- Любое незафиксированное изменение данных, выполненное во время транзакции, является временным, что позволяет восстановить предыдущее состояние данных
- Текущий сеанс может просматривать результаты операций DML с помощью инструкции SELECT
- Другие сеансы не могут просматривать результаты инструкций DML, выполненных текущим сеансом
- Затронутые строки заблокированы; другие сеансы не могут изменять данные в затронутых строках

## Состояние данных после COMMIT

- Изменения данных сохранены в базе данных
- Предыдущее состояние данных перезаписано
- Все сеансы могут просматривать результаты
- Блокировка затронутых строк снята; доступна обработка данных строк другими сеансами
- Все точки сохранения удалены



## Фиксация данных

- Внесите следующие изменения

```
DELETE
FROM copy_employees
WHERE employee_id=113;
```

```
1 row(s) deleted.
```

```
INSERT INTO copy_departments
VALUES (290, 'Corporate Tax', NULL, 1700);
```

```
1 row(s) inserted.
```

- Зафиксируйте изменения

```
COMMIT;
```

**ORACLE**  
Academy

DFo 6-5  
Язык управления транзакциями (TCL)

© 2020, Корпорация Oracle и аффилированные с ней лица. Все права защищены. 17

В следующем примере выполняется удаление подразделений 290 и 300 из таблицы `copy_departments`, обновление строки в таблице `copy_employees` и сохранение изменения данных.

```
DELETE FROM copy_departments
WHERE department_id IN (290, 300);
```

```
UPDATE copy_employees
SET department_id = 80
WHERE employee_id = 206;
```

```
COMMIT;
```

**Примечание.** В настоящее время `COMMIT` не поддерживается в APEX.

## Состояние данных после ROLLBACK

- Отмените все отложенные изменения с помощью инструкции ROLLBACK:
  - Изменения данных отменены
  - Предыдущее состояние данных восстановлено
  - Блокировка затронутых строк снята

```
DELETE FROM copy_employees ;  
ROLLBACK ;
```

## Состояние данных после ROLLBACK: пример

- Предположим, что тестовая таблица содержит 4 записи

```
DELETE FROM test;
```

4 rows deleted

```
ROLLBACK;
```

Rollback complete

```
DELETE FROM test WHERE id = 100;
```

1 row deleted

```
SELECT * FROM test WHERE id = 100;
```

No rows selected

```
COMMIT;
```

Commit complete

**ORACLE**

Academy

DFo 6-5  
Язык управления транзакциями (TCL)

© 2020, Корпорация Oracle и аффилированные с ней лица. Все права защищены. 19

**Примечание.** В настоящее время ROLLBACK не поддерживается в APEX.

## Откат на уровне инструкций

- Если во время выполнения происходит сбой отдельной инструкции DML, выполняется откат только этой инструкции
- Сервер Oracle реализует неявную точку сохранения.
- Все остальные изменения сохраняются
- Пользователь должен явным образом прервать транзакции, выполнив инструкцию COMMIT или ROLLBACK

Сервер Oracle выполняет неявную фиксацию перед и после выполнения любой инструкции DDL.

Поэтому даже при неудачном выполнении инструкции DDL откат предыдущей инструкции недоступен, так как сервер выполнил фиксацию.

Прервите транзакции явным образом, выполнив инструкцию COMMIT или ROLLBACK.

## Согласованность чтения

- Согласованность чтения гарантирует согласованный просмотр данных в любое время — каждый пользователь видит данные в том виде, в котором они существовали на момент последнего выполнения команды COMMIT
- Изменения, выполненные одним пользователем, не конфликтуют с изменениями, выполненными другим пользователем
- Согласованность чтения гарантирует для одних и тех же данных, что:
  - читатели не ждут писателей;
  - писатели не ждут читателей;
  - писатели ждут других писателей.

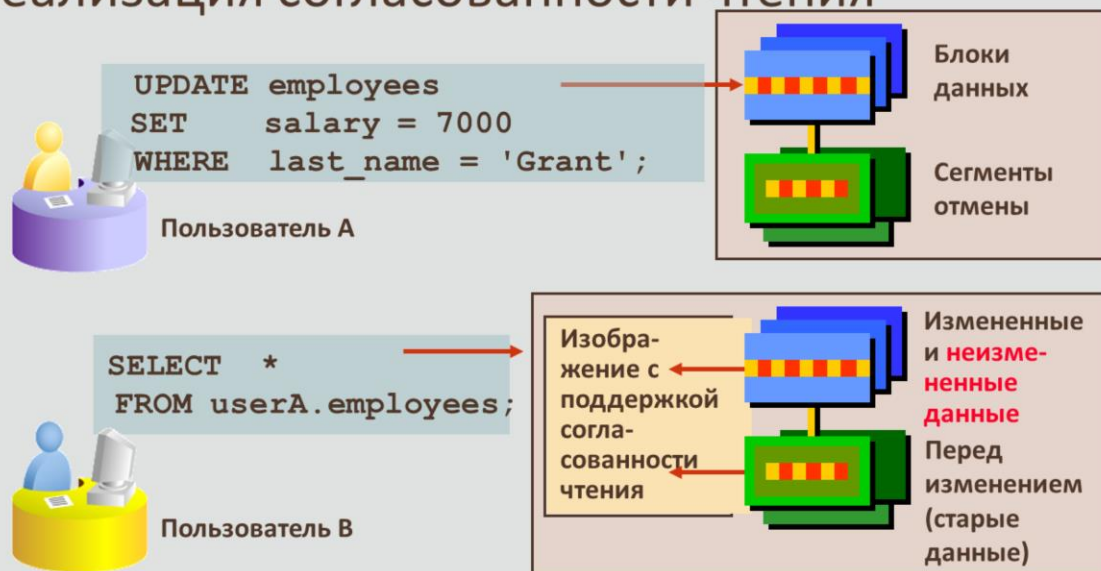
**ORACLE**  
Academy

DFo 6-5  
Язык управления транзакциями (TCL)

© 2020, Корпорация Oracle и аффилированные с ней лица. Все права защищены. 21

**Примечание.** Один пользователь может выполнять вход в различные сеансы. Каждый сеанс поддерживает согласованность чтения независимо от того, в какой сеанс пользователь выполнил вход.

## Реализация согласованности чтения



**Примечание.** Дополнительные пояснения о согласованности чтения см. в заметках к слайду.

**ORACLE**  
Academy

DFo 6-5  
Язык управления транзакциями (TCL)

© 2020, Корпорация Oracle и аффилированные с ней лица. Все права защищены. 22

Согласованность чтения реализуется автоматически. Она хранит частичную копию базы данных в сегментах отмены. Изображение с поддержкой согласованности чтения формируется из зафиксированных данных в таблице, которые изменяются и еще не зафиксированы из сегментов отмены.

Когда для базы данных выполняется операция вставки, обновления или удаления, сервер Oracle берет копию данных до изменения и записывает ее в *сегмент отмены*.

Для всех читателей, кроме внесившего изменение, база данных отображается в том виде, в котором она была до начала внесения изменений; они видят снимок сегмента отмены этих данных.

До момента фиксации изменений в базе данных единственным пользователем, который видит базу данных со всеми изменениями, является пользователь, вносящий изменения. Все остальные пользователи видят снимок в сегменте отмены. Это гарантирует, что читатели данных просматривают согласованные данные, изменение которых не выполняется в данный момент.

После фиксации инструкции DML изменение, внесенное в базу данных, становится доступно всем пользователям, выполнившим инструкцию SELECT после завершения фиксации. Пространство, которое было занято старыми данными в файле сегмента отмены, освобождается для повторного использования.

В случае отката транзакции выполняется отмена изменений. Исходная, прежняя версия данных в сегменте отмены снова записывается в таблицу, и все пользователи видят базу данных, какой она была до начала транзакции.

## Сводка

- В этом уроке вы узнали следующее:
  - Описание цели языка управления транзакциями (TCL)
  - Описание операций TCL для управления следующими транзакциями:
    - COMMIT
    - SAVEPOINT
    - ROLLBACK
  - Описание необходимости согласованности чтения



**ORACLE**  
Academy

DFo 6-5  
Язык управления транзакциями (TCL)

© 2020, Корпорация Oracle и аффилированные с ней лица. Все права защищены. 23

The logo for Oracle Academy is centered on a light gray background. It features the word "ORACLE" in a bold, orange, sans-serif font. Below it, the word "Academy" is written in a smaller, black, sans-serif font. The entire logo is framed by a thin black border, with dark gray horizontal bars at the top and bottom.

**ORACLE**  
Academy