

Лекция  
04.02.2019

# DBA1. p3.

ACID & MVCC

Ильшат Каразбаев  
руководитель группы DBA  
АО ТК Центр

# Немного обо мне

Вместе со своей командой администрирую:

СУБД MySQL, Mariadb, galeracluster, Postgres

Главный по базам в ТК Центр

# Повестка дня:

1. ACID
2. MVCC
3. Уровни изоляции
4. SERIALIZABLE
5. READ UNCOMMITTED
6. READ COMMITTED
7. REPEATABLE READ
8. SNAPSHOT
9. Литература

# ACID

A - Atomicity

C - Consistency

I - Isolation

D -Durability

Есть еще BASE - обычно новые не ACID системы

Basically Available, Soft state, Eventually consistent

# ACID: “A”

## Атомарность

Транзакции атомарны, то есть либо все изменения транзакции фиксируются (commit), либо все откатываются (rollback);

# ACID: “C”

## Consistency (Согласованность)

Каждая транзакция, которая успешно применена, переводит БД из одного согласованного состояния в другое согласованное состояние, данные в базе актуальны, все реляционные связи соблюдены, триггеры и другие механизмы отработали корректно.

# ACID: “I”

Isolation (изоляция)

Во время выполнения транзакции параллельные транзакции не должны оказывать влияния на её результат. Изолированность — требование дорогое, поэтому в реальных БД существуют режимы, не полностью изолирующие транзакцию

# ACID: “D”

## Durability (Долговечность)

Независимо от проблем на нижних уровнях (к примеру, обесточивание системы или сбои в оборудовании) изменения, сделанные успешно завершённой транзакцией, должны остаться сохранёнными после возвращения системы в работу. Другими словами, если пользователь получил подтверждение от системы, что транзакция выполнена, он может быть уверен, что сделанные им изменения не будут отменены из-за какого-либо сбоя.



# Concurrency control

Виды CC:

Pessimistic CC: Блокировка и изменения состояния БД

Optimistic CC: Сначала выполнить изменения на копии бд(строк), потом изменить состояние БД

# MVCC

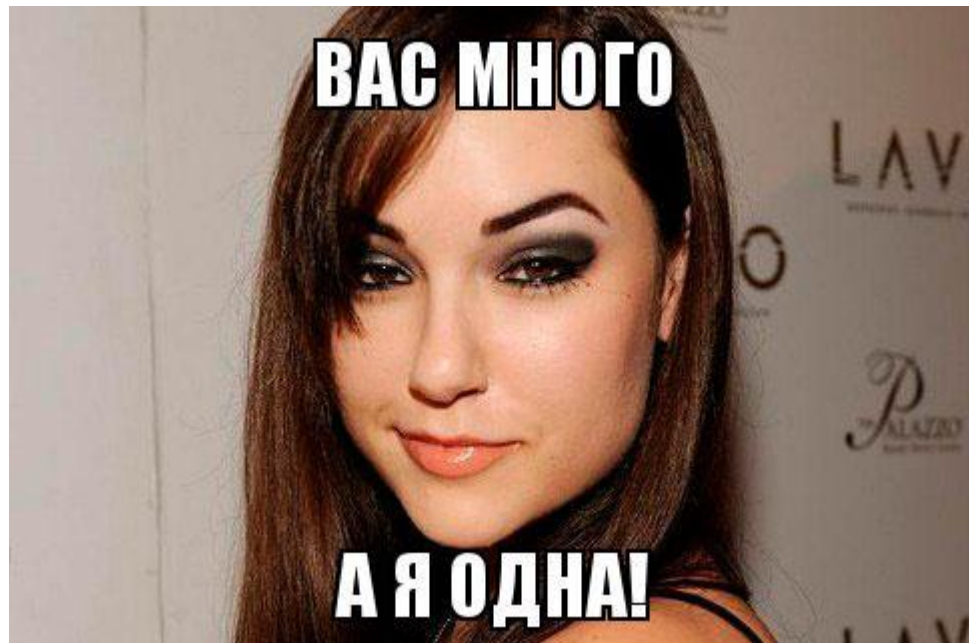
MVCC: Multiversion concurrency control

~~Pessimistic CC: Блокировка и изменения состояния БД~~

Optimistic CC: Сначала выполнить изменения на копии бд(строк), потом изменить состояние БД

MVCC - разновидность Optimistic CC

# База данных о клиентских подключениях



# Сериализуемость

A

B

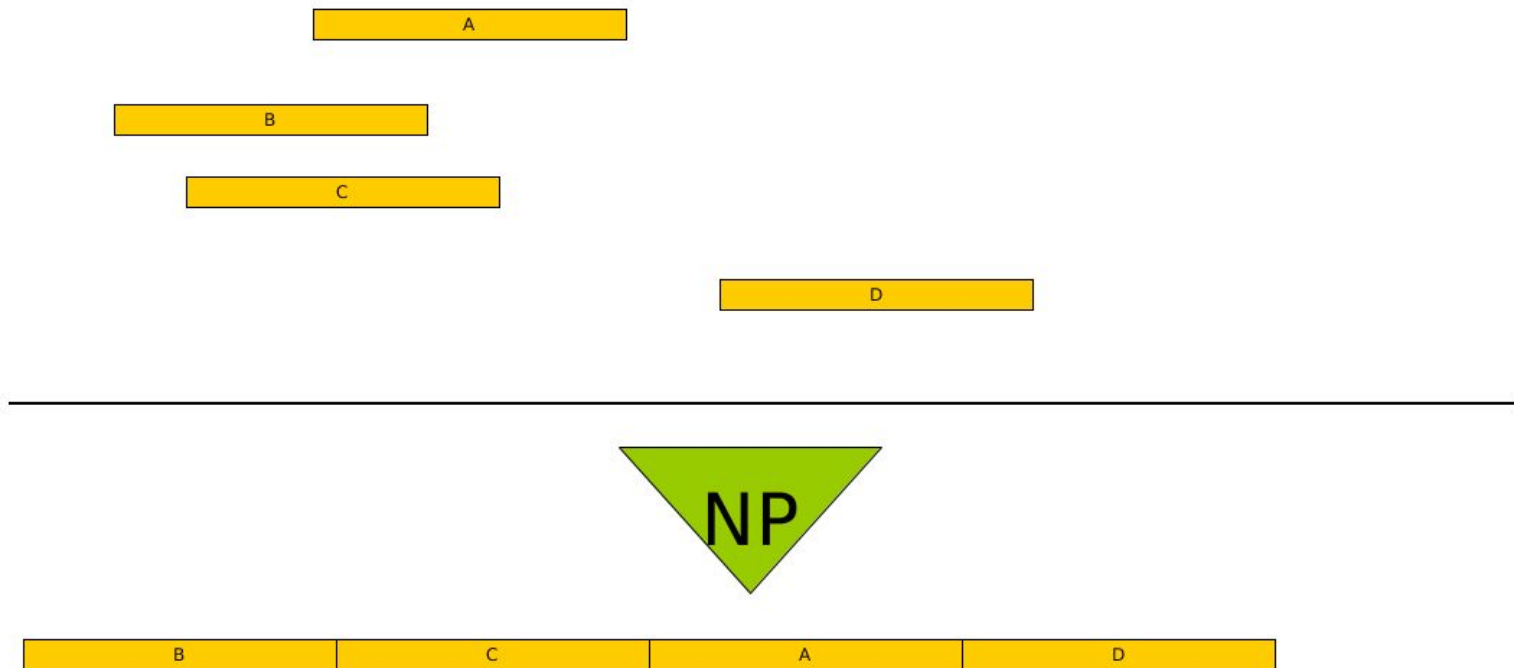
C

D

---

B	C	A	D
---	---	---	---

# Сериализуемость

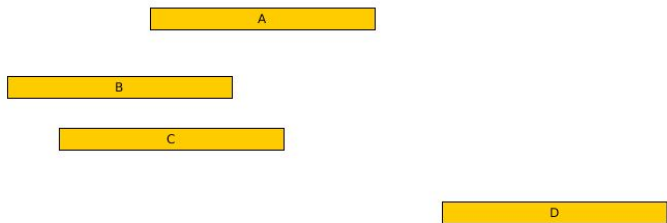


# Уровни изоляции

1. SERIALIZABLE
2. READ UNCOMMITTED
3. READ COMMITTED
4. REPEATABLE READ
5. SNAPSHOT

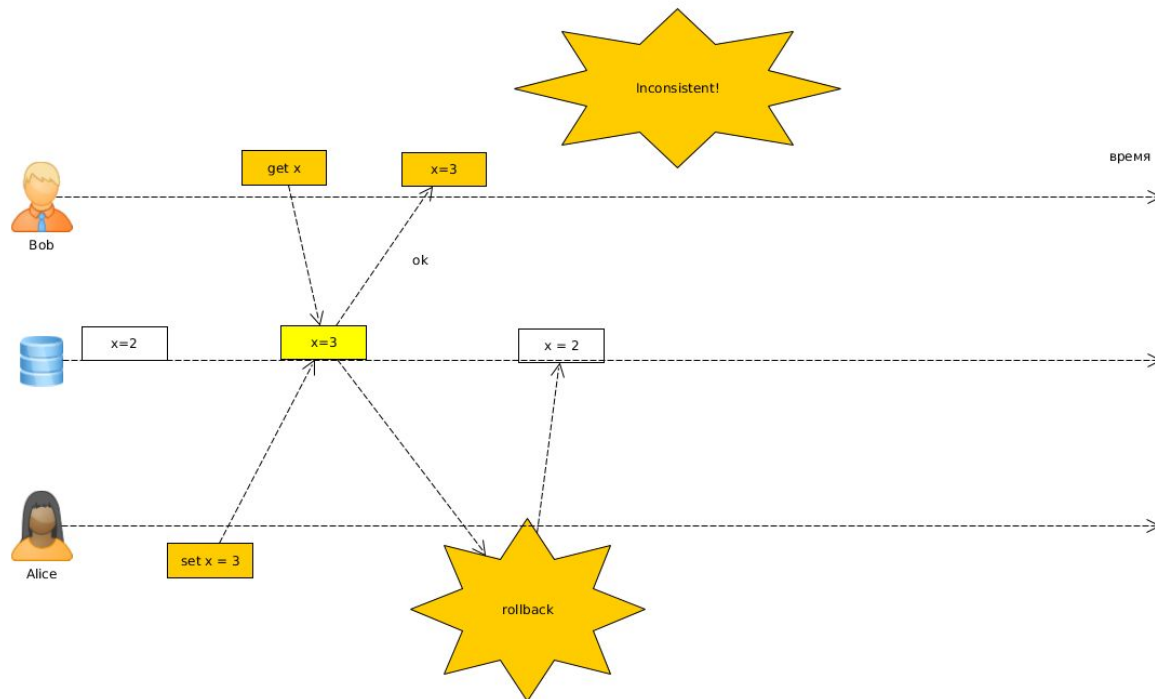
# SERIALIZABLE

Самый высокий уровень изолированности; транзакции полностью изолируются друг от друга, каждая выполняется последовательно, как будто параллельных транзакций не существует.



# READ UNCOMMITTED

Без read блокировки. Пример грязного чтения:





# READ UNCOMMITTED

Грязная запись:

Машины купит

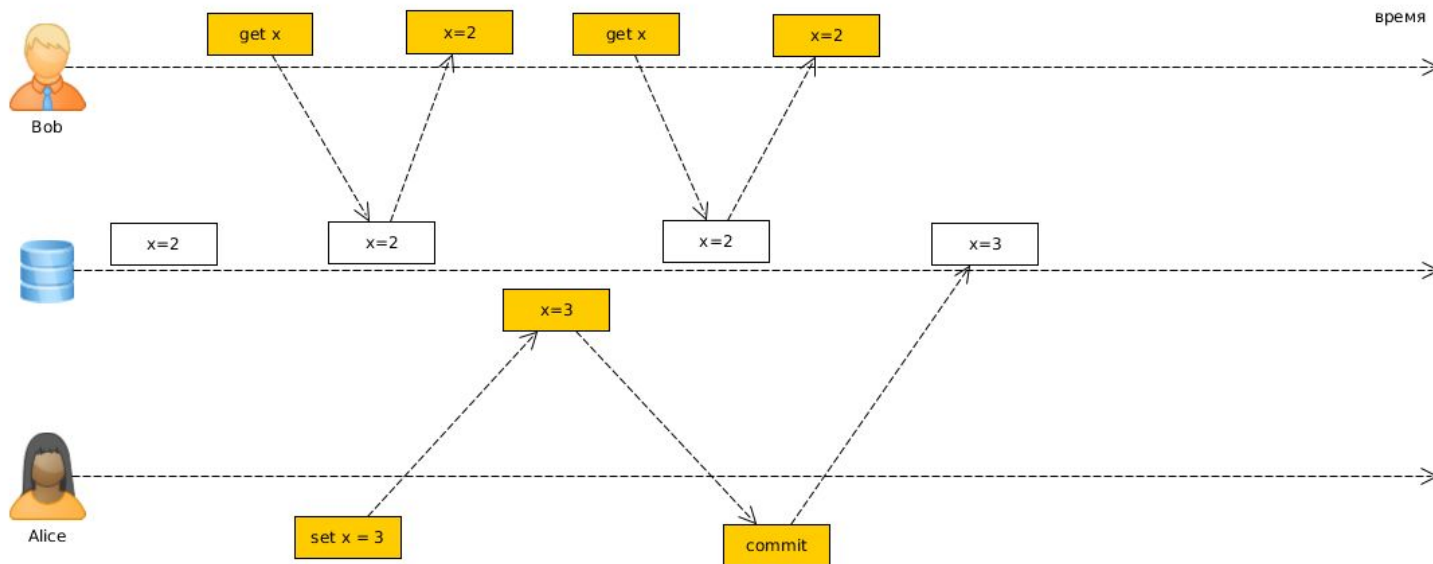
Алиса, а счет

выпишут Бобу!



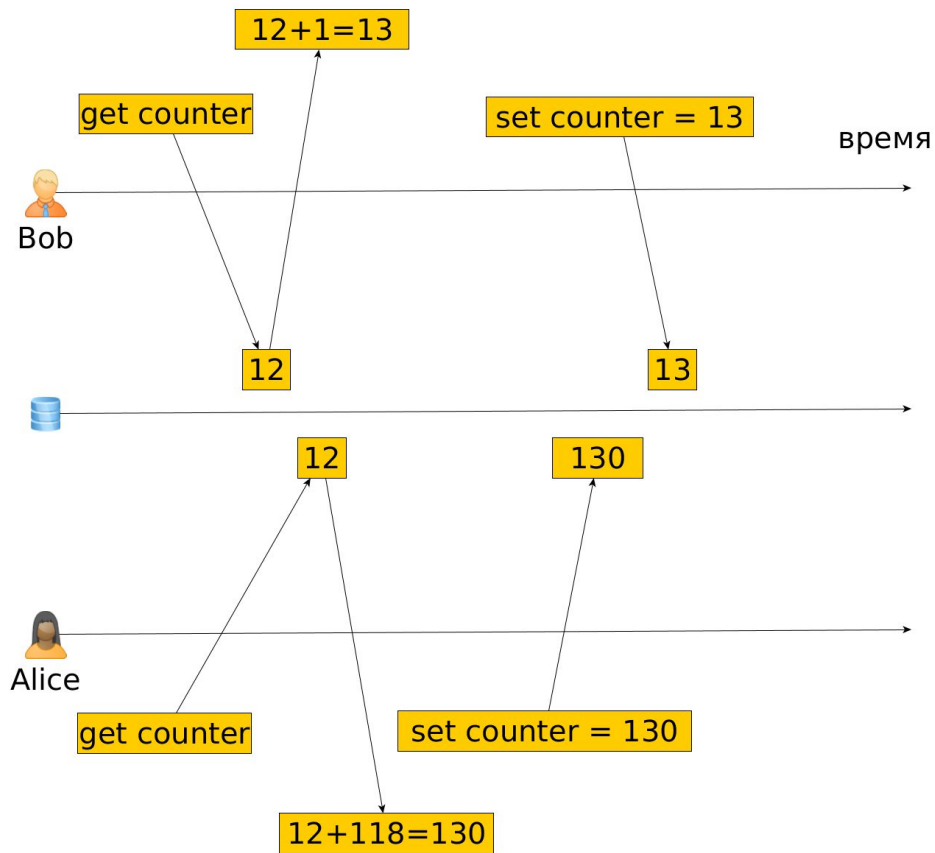
# READ COMMITTED

Короткая READ блокировка



# READ COMMITTED

Потерянный UPDATE



# READ COMMITTED

## READ SKEW

Транзакция по мере исполнения видит данные в разный момент времени

# REPEATABLE READ

Длинная READ блокировка

Читаем во время исполнения каждого стейтмента и перед коммитом перечитываем снова, если результат не сходится - ROLLBACK.

# REPEATABLE READ

Фантомное чтение

**Transaction A**

*read (where  $x \geq 10$  and  $x \leq 20$ )*

*read (where  $x \geq 10$  and  $x \leq 20$ )*

**Transaction B**

*write (where  $x = 15$ )*

*commit*

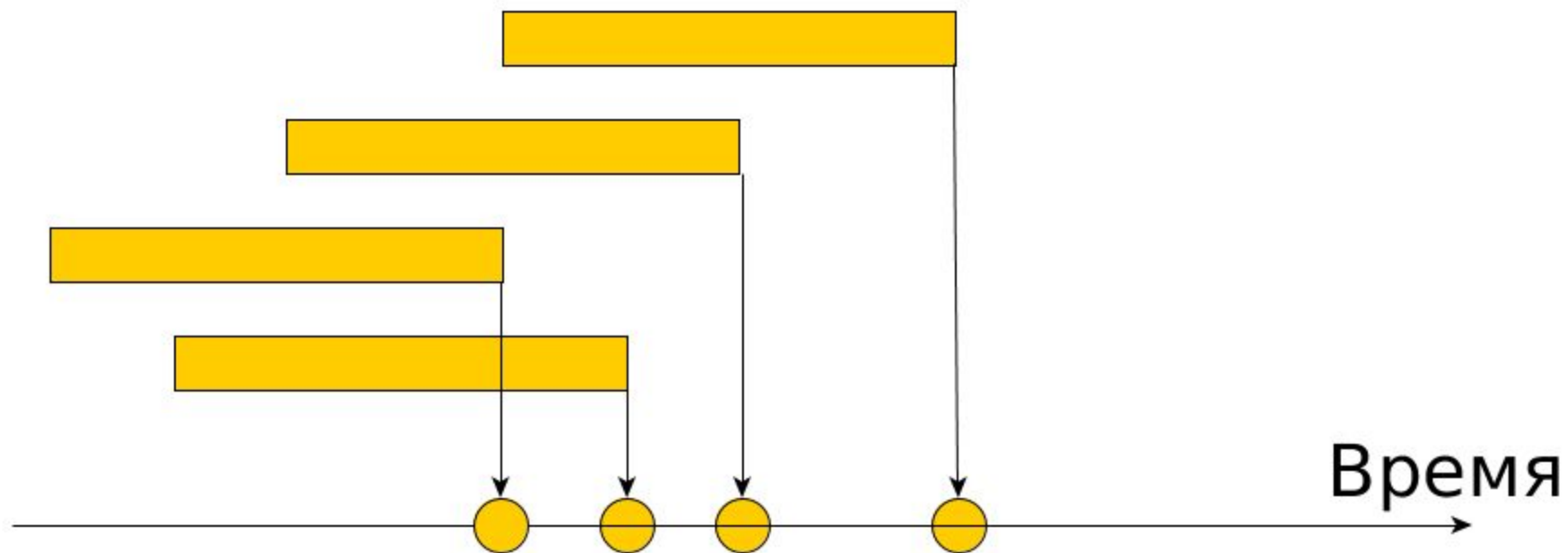
*Results fetched by Transaction A may be different in both reads*

# SNAPSHOT

Не изменяем данные in-place, а создаем версии

Читатели не блокируют писателей, писатели не блокируют читателей

# SNAPSHOT





# SNAPSHOT

## Write skew

Транзакция читает данные, делает решение основываясь на этих данных, но к моменту времени коммита эти данные уже потеряли актуальность.

# Литература

1. Designing data intensive applications, M. Klepmann
2. A critique of ANSI SQL isolation levels H. Berenson
3. Generalized isolation level definitions, Adya
4. Clock-Si: snapshot isolation for partitioned data stores, Du, Elnikety
5. Transactional Information Systems Gerhard Weikum, Gottfried Vossen

# Вопросы?

telegram: karazbaev

telegram channel: [t.me/mariadb\\_course](https://t.me/mariadb_course)

vk, instagram: barazbay

twitter: karazbay