GDG Astrakhan

DevFest

Event Sourcing

Как перестать беспокоиться и начать хранить события

Evgeny Shigaev

Codderz

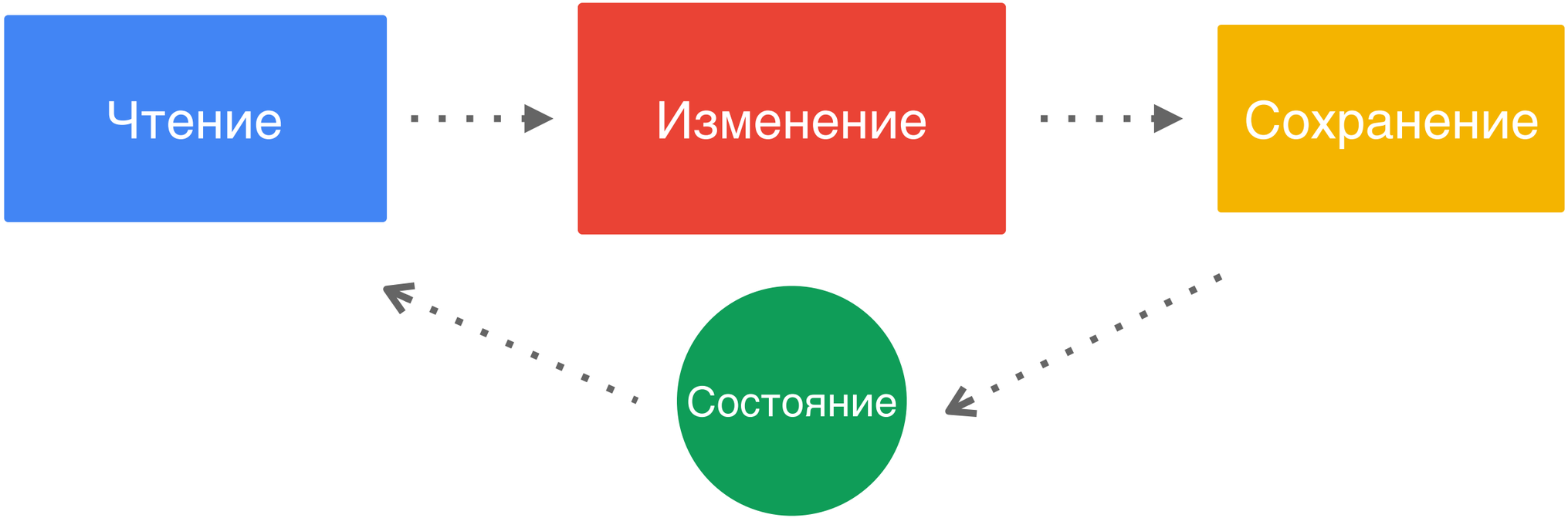
@eashigaev

Event Sourcing

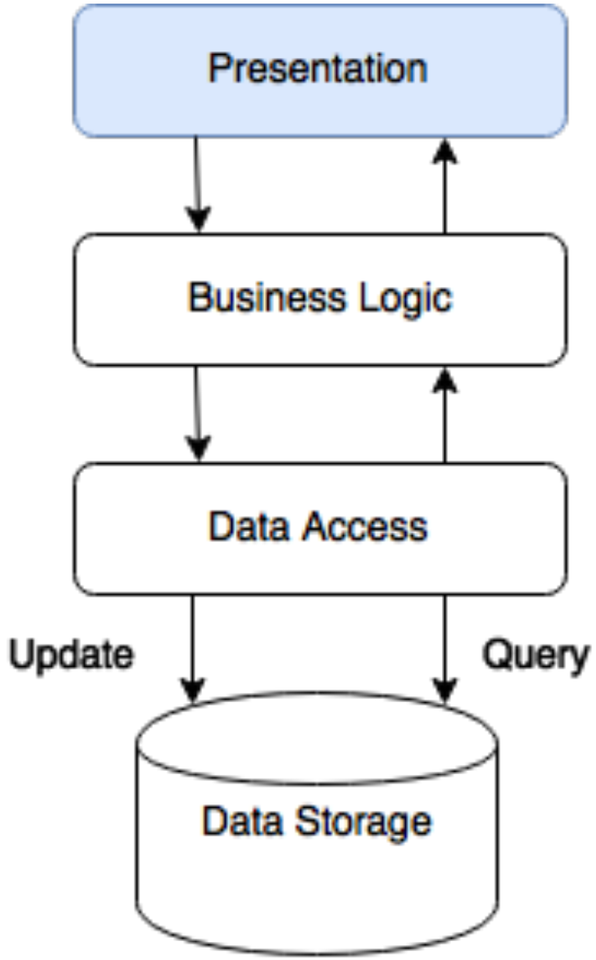
- Что это?
- Зачем это?
- Я правда перестану беспокоиться?

Состояние

Типичный подход, используемый в приложении, — поддержка текущего состояния данных за счет обновления по мере работы с ними.



Просто, зато в цветах Гугла


Presentation
Business Logic
Data Access
Update
Query
Data Storage

CRUD

Event Sourcing

- Не сохраняем текущее **состояние** объектов
- Сохраняем **события**, которые привели к этому состоянию

EVENT

Что-то, произошедшее в прошлом

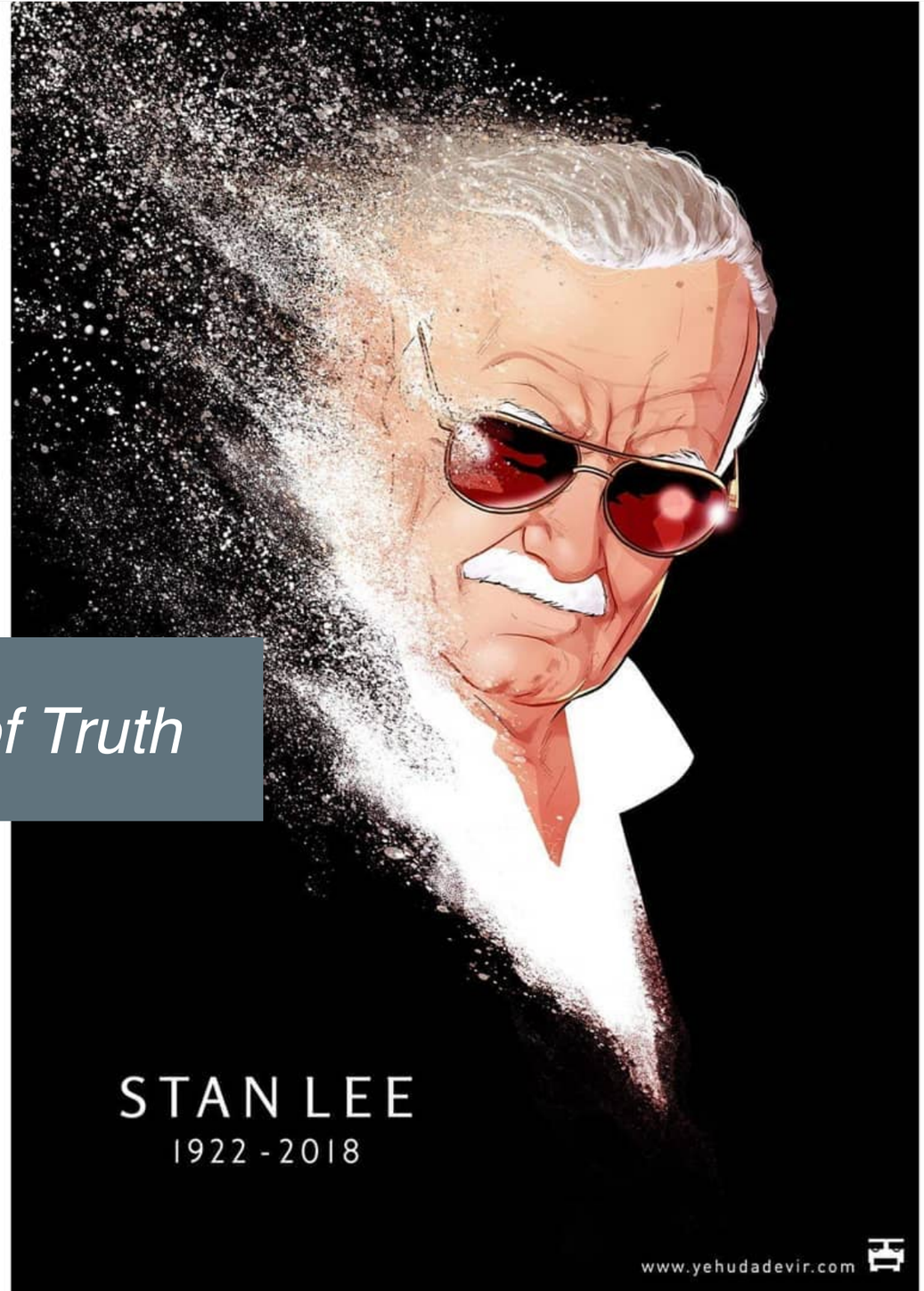
Свершившийся факт. Используется для принятия решений в других частях системы.

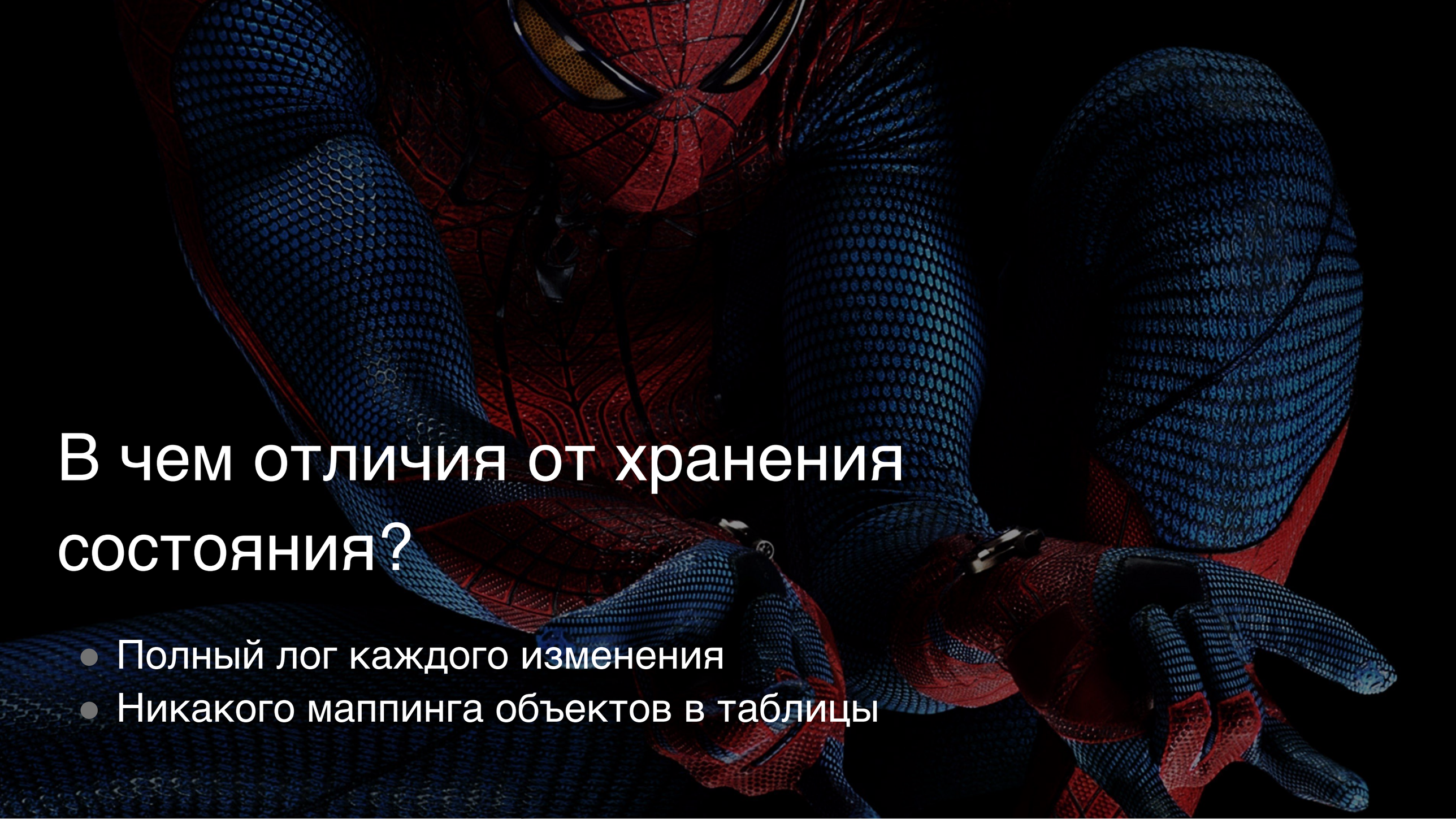
Source of Truth

События неизменны.

Сохраняются в хранилище (**Event Store**)

История неудачных проектных решений





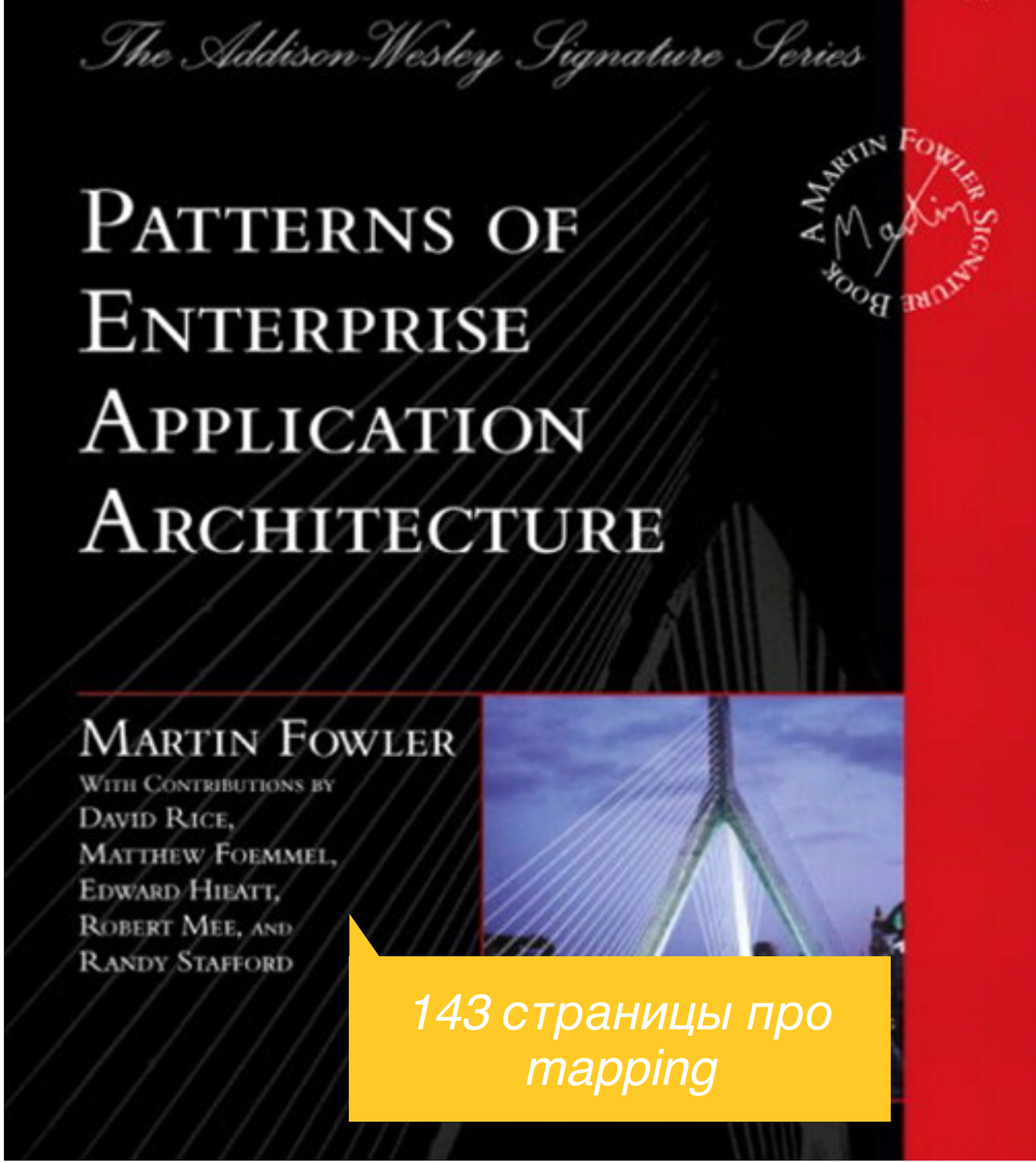
В чем отличия от хранения состояния?

- Полный лог каждого изменения
- Никакого маппинга объектов в таблицы

MAPPING

Преобразование данных

Маппинг объектов в базу данных и наоборот. Много времени и усилий. «Неожиданно» непросто.



Uncle Bob Martin
@unclebobmartin

Follow

The biggest problem with ORM's is that they don't really map O to R. Tables _are not_ objects. They never were; and never will be.

Reply Retweet Favorite More

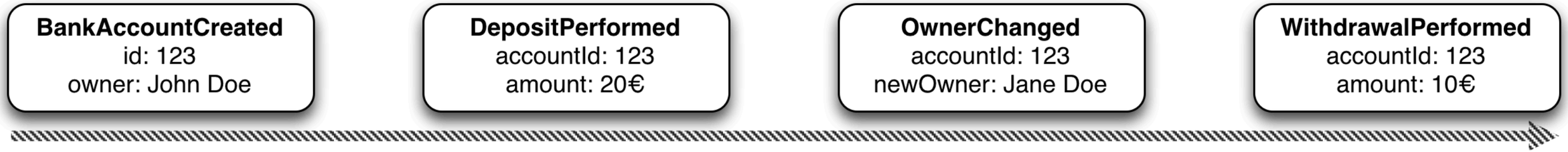
126 RETWEETS

22 FAVORITES

7:12 AM - 30 Sep 13

Как это работает?

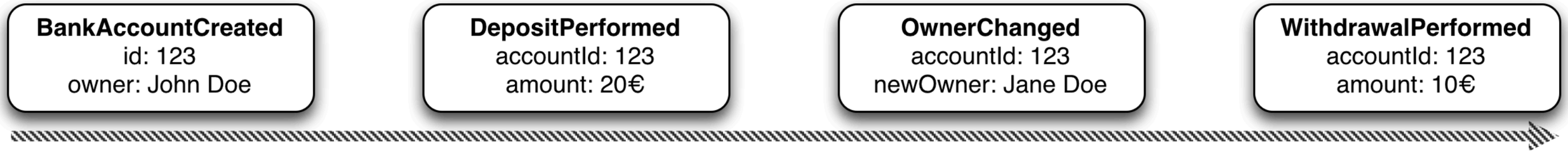
Сохранение объектов



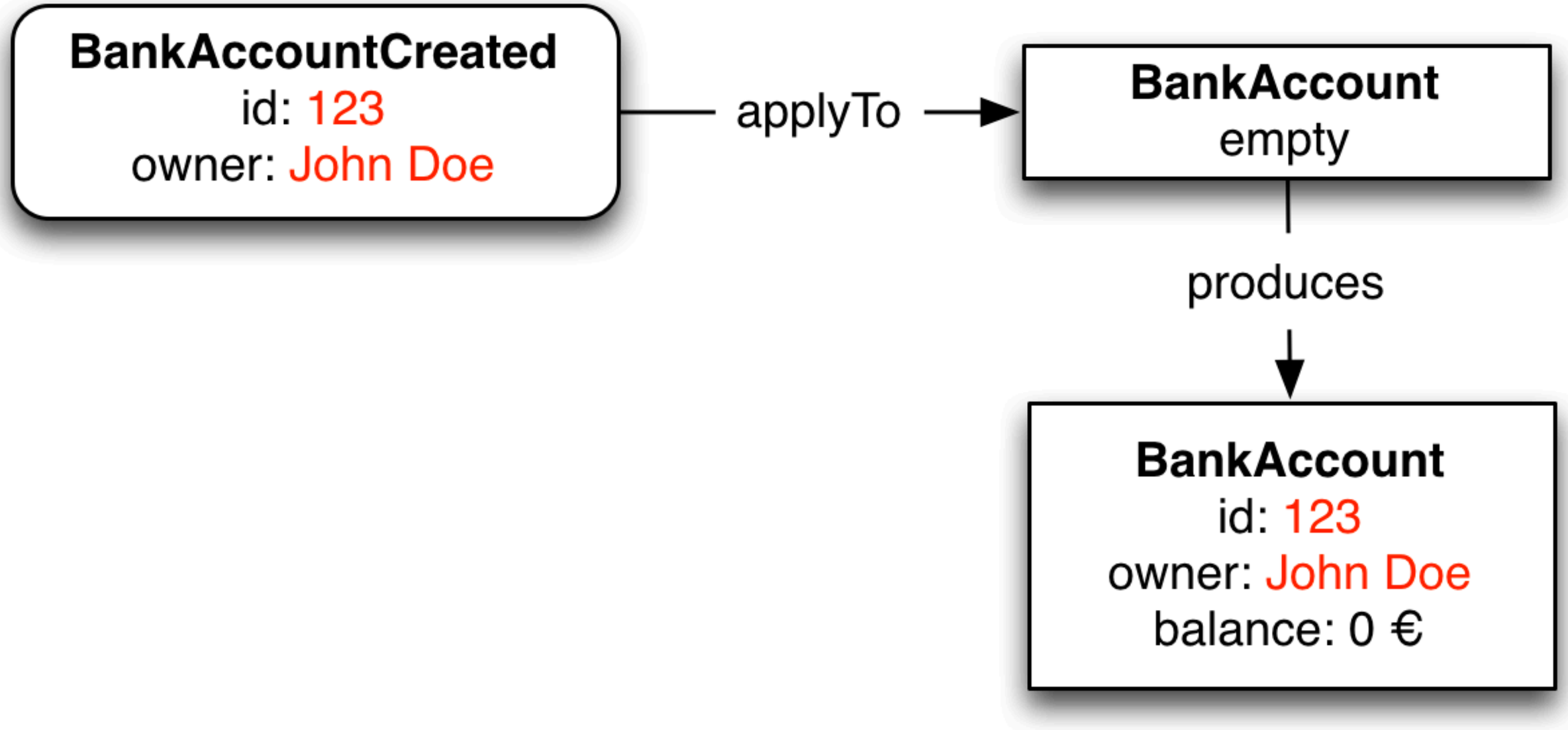
- Создать **Event** для каждого изменения состояния объекта
- Сохранить этот поток событий (**Event Stream**), соблюдая очередность

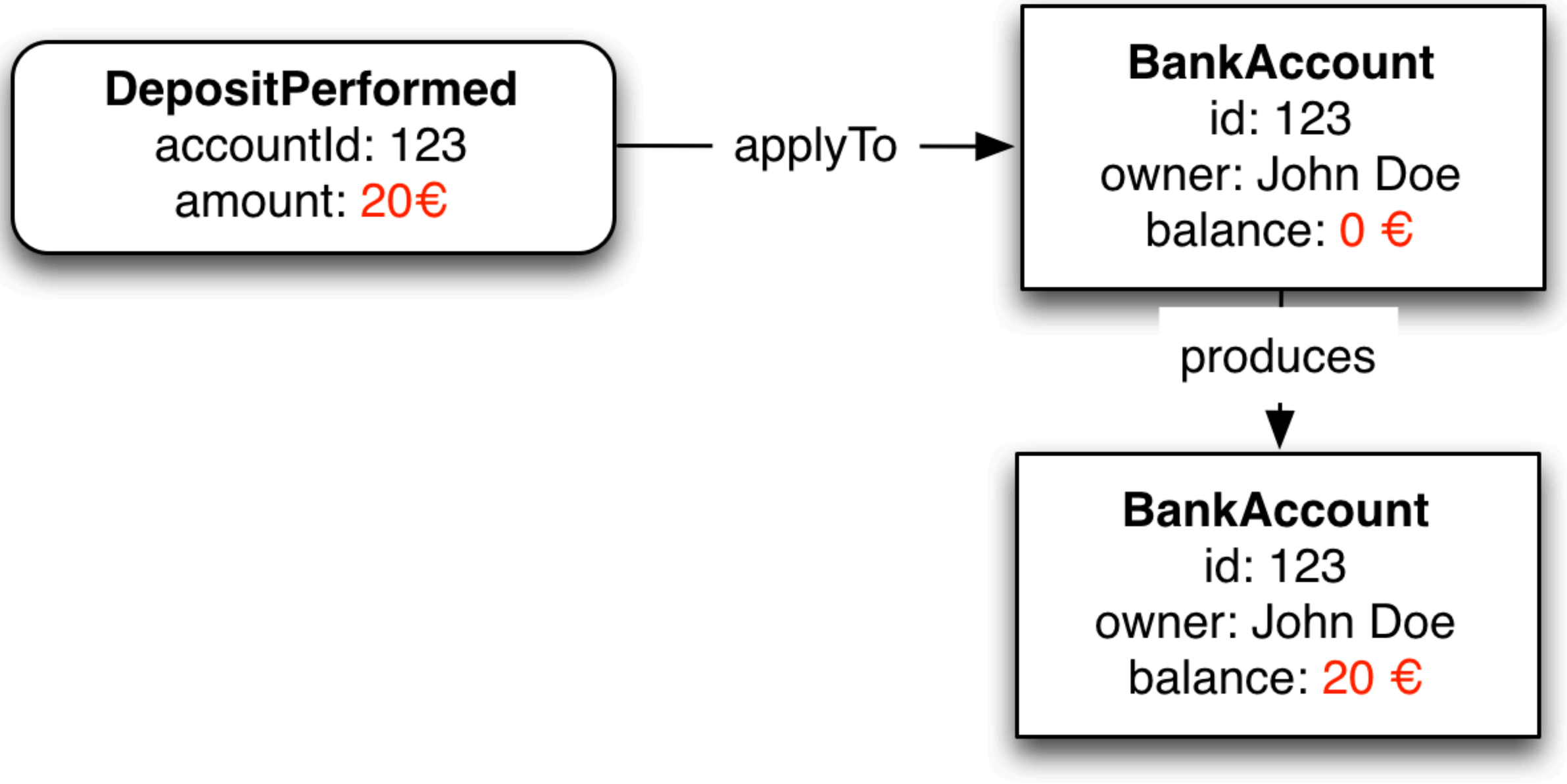
Поехали скучные слайды по делу

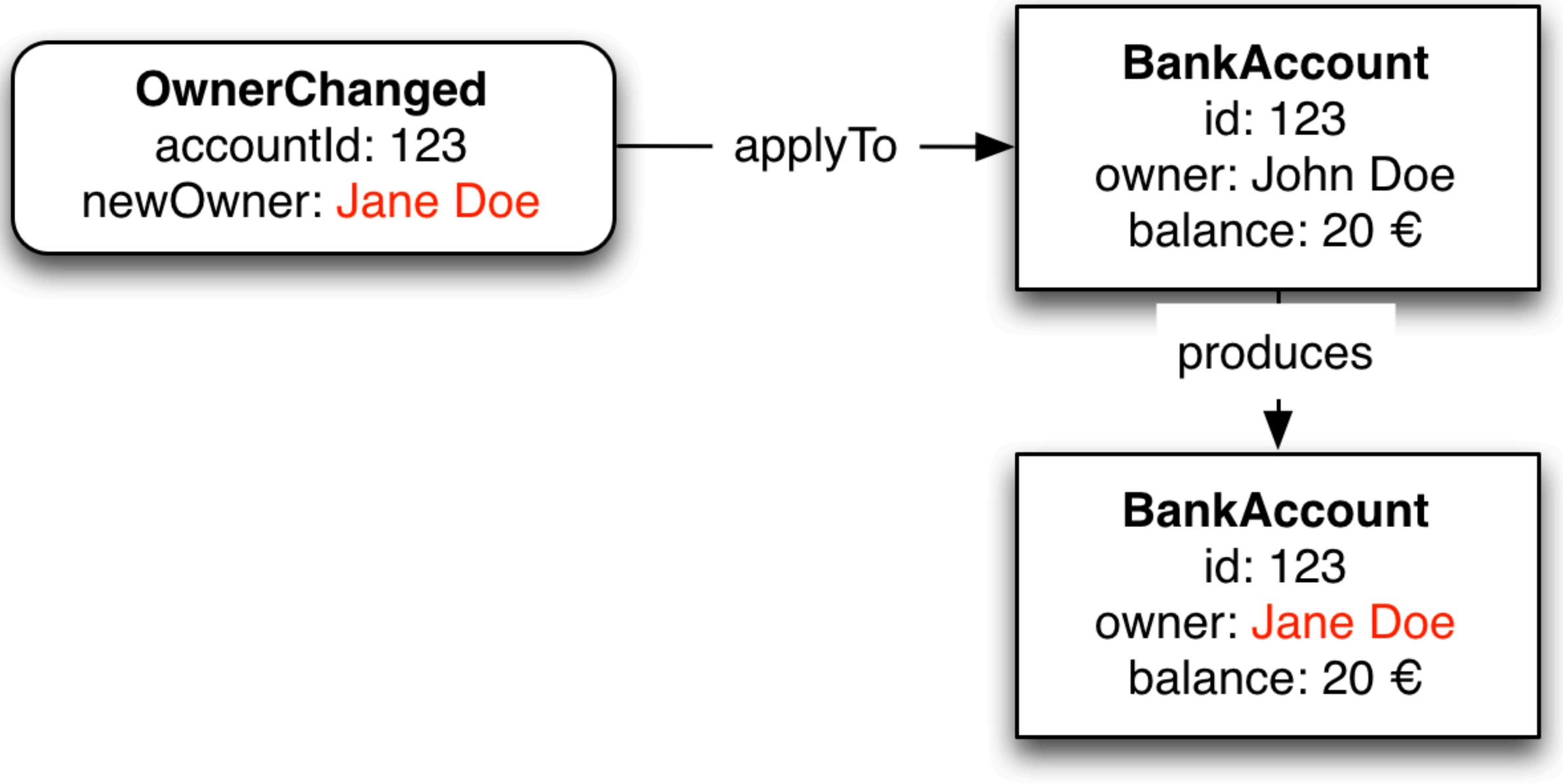
Восстановление объектов

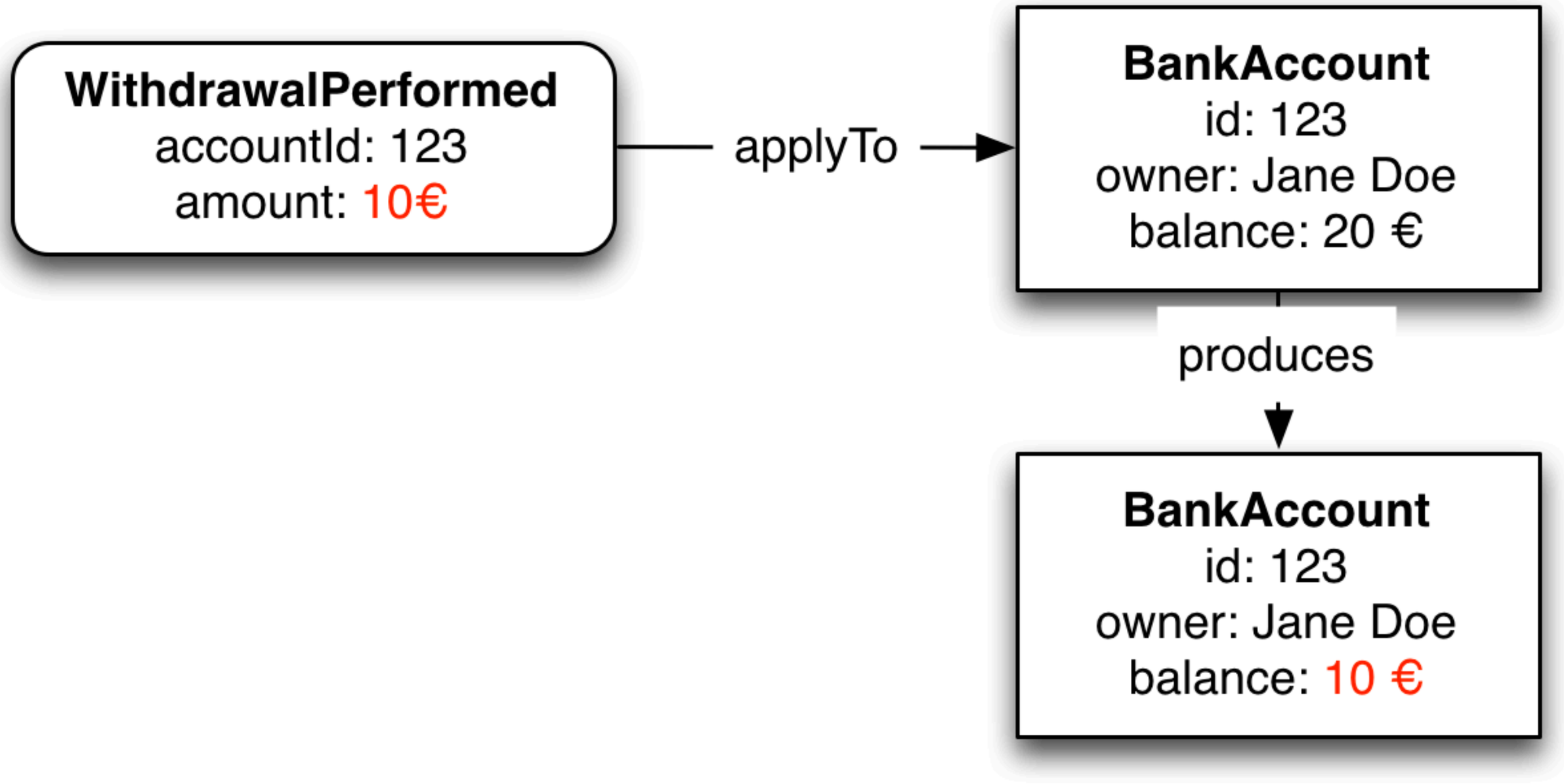


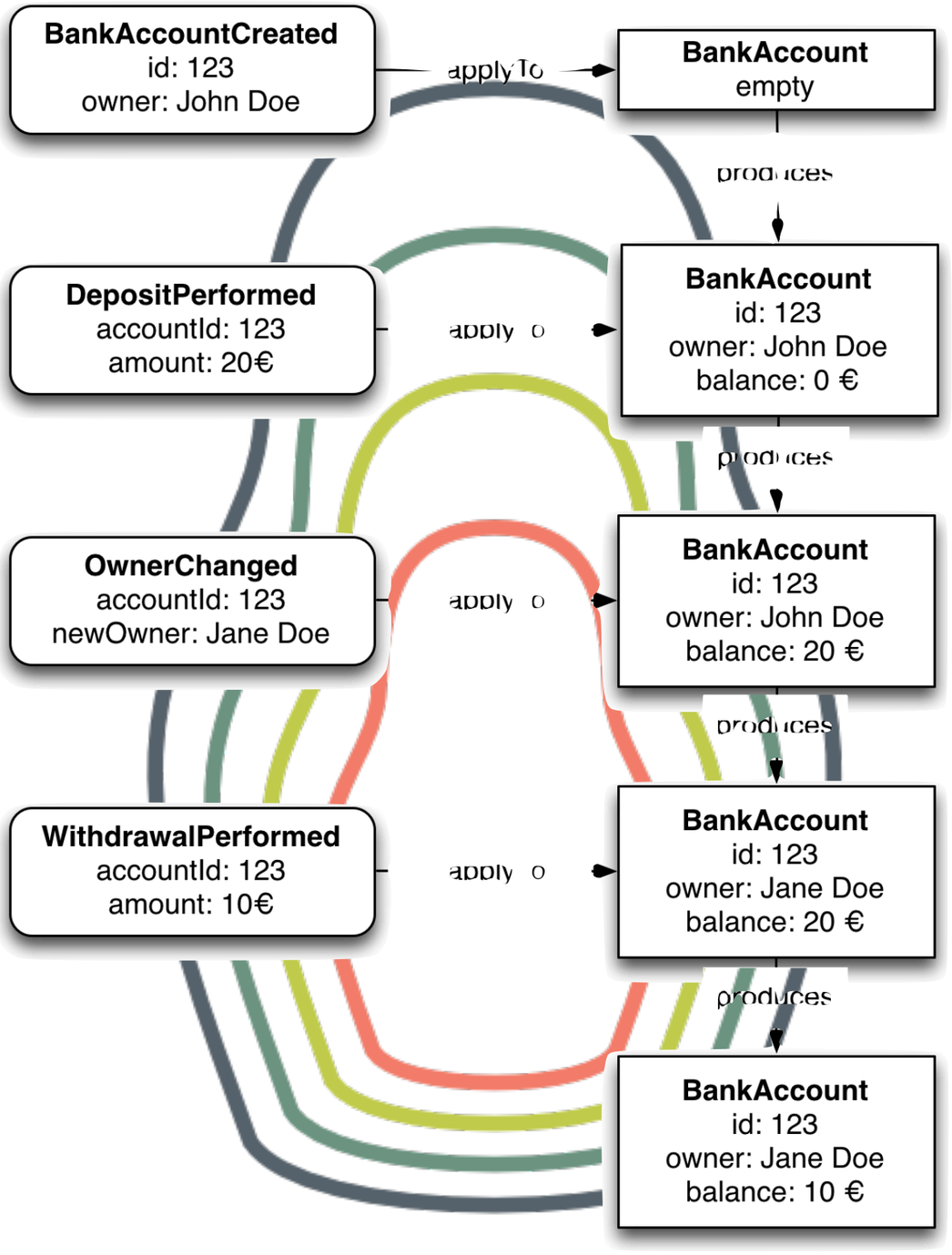
- Поочередно применить события из **Event Stream** к "пустому" экземпляру объекта


BankAccountCreated
id: 123
owner: John Doe
applyTo
BankAccount
empty
produces
BankAccount
id: 123
owner: John Doe
balance: 0 €

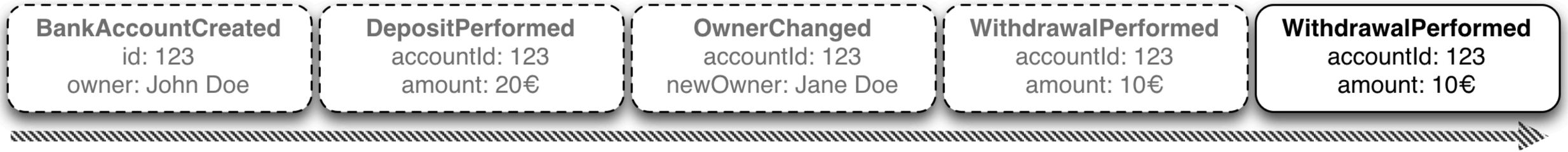

DepositPerformed
accountId: 123
amount: 20€
applyTo
BankAccount
id: 123
owner: John Doe
balance: 0 €
produces
BankAccount
id: 123
owner: John Doe
balance: 20 €


OwnerChanged
accountId: 123
newOwner: Jane Doe
applyTo
BankAccount
id: 123
owner: John Doe
balance: 20 €
produces
BankAccount
id: 123
owner: Jane Doe
balance: 20 €


WithdrawalPerformed
accountId: 123
amount: 10€
applyTo
BankAccount
id: 123
owner: Jane Doe
balance: 20 €
produces
BankAccount
id: 123
owner: Jane Doe
balance: 10 €


BankAccountCreated
id: 123
owner: John Doe
applyTo
BankAccount
empty
produces
DepositPerformed
accountId: 123
amount: 20€
apply 0
BankAccount
id: 123
owner: John Doe
balance: 0 €
produces
OwnerChanged
accountId: 123
newOwner: Jane Doe
apply 0
BankAccount
id: 123
owner: John Doe
balance: 20 €
produces
WithdrawalPerformed
accountId: 123
amount: 10€
apply 0
BankAccount
id: 123
owner: Jane Doe
balance: 20 €
produces
BankAccount
id: 123
owner: Jane Doe
balance: 10 €

Обновление объектов




```
const account = accountRepository.load(123)
const modifiedAccount = account.withdraw(new Euro(10))
accountRepository.save(modifiedAccount)
```

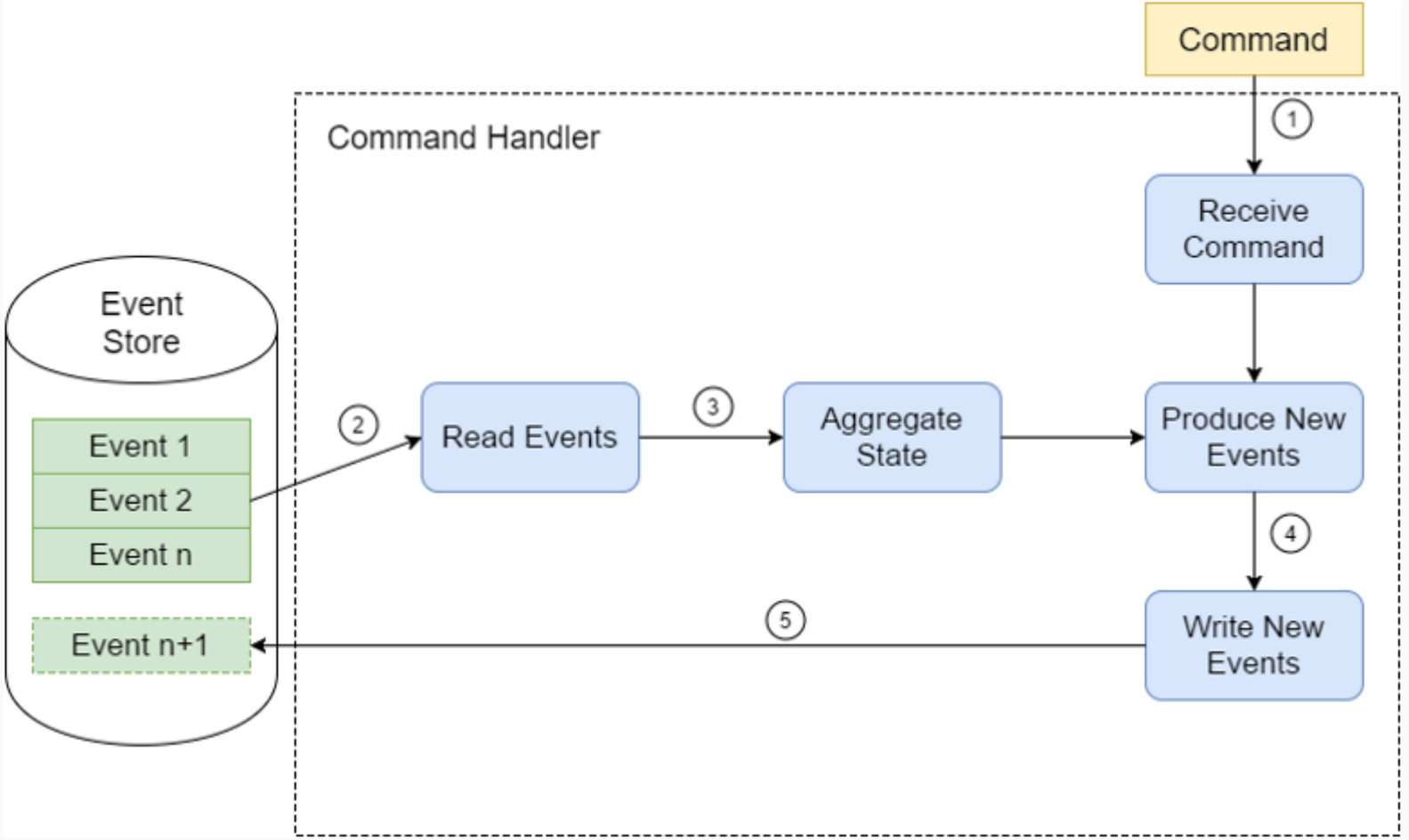
Удаление объектов

Retroactive Event

Событие, отменяющее что-то, произошедшее в прошлом

Схема приложения

1. Получаем команд из интерфейса
2. Запрашиваем необходимые событий
3. Восстанавливаем состояние
4. Генерируем новые события
5. Сохраняем эти события



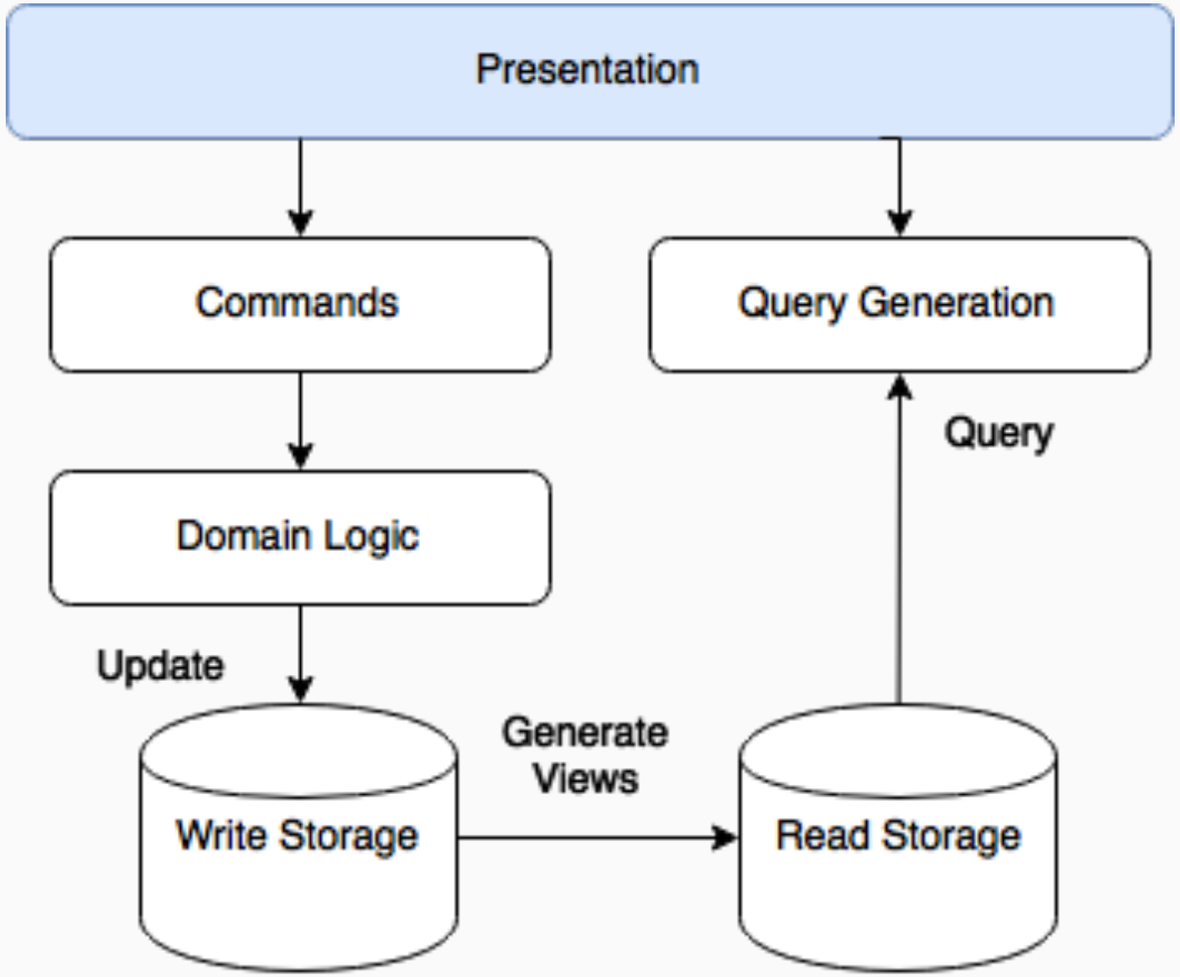
Практика

Запросы и отчеты

Как выполнить запрос «все счета, с балансом не менее N»? Неужели придется восстанавливать каждый счет? А если постранично?

CQRS

Command-query separation (CQS) или command-query responsibility segregation (CQRS) — принцип разделения команд и запросов. Метод должен быть либо командой (**Command**), выполняющей какое-то действие, либо запросом (**Query**), возвращающим данные, но не одновременно. Возвращать значение можно только чистым, не имеющим побочных эффектов методам.



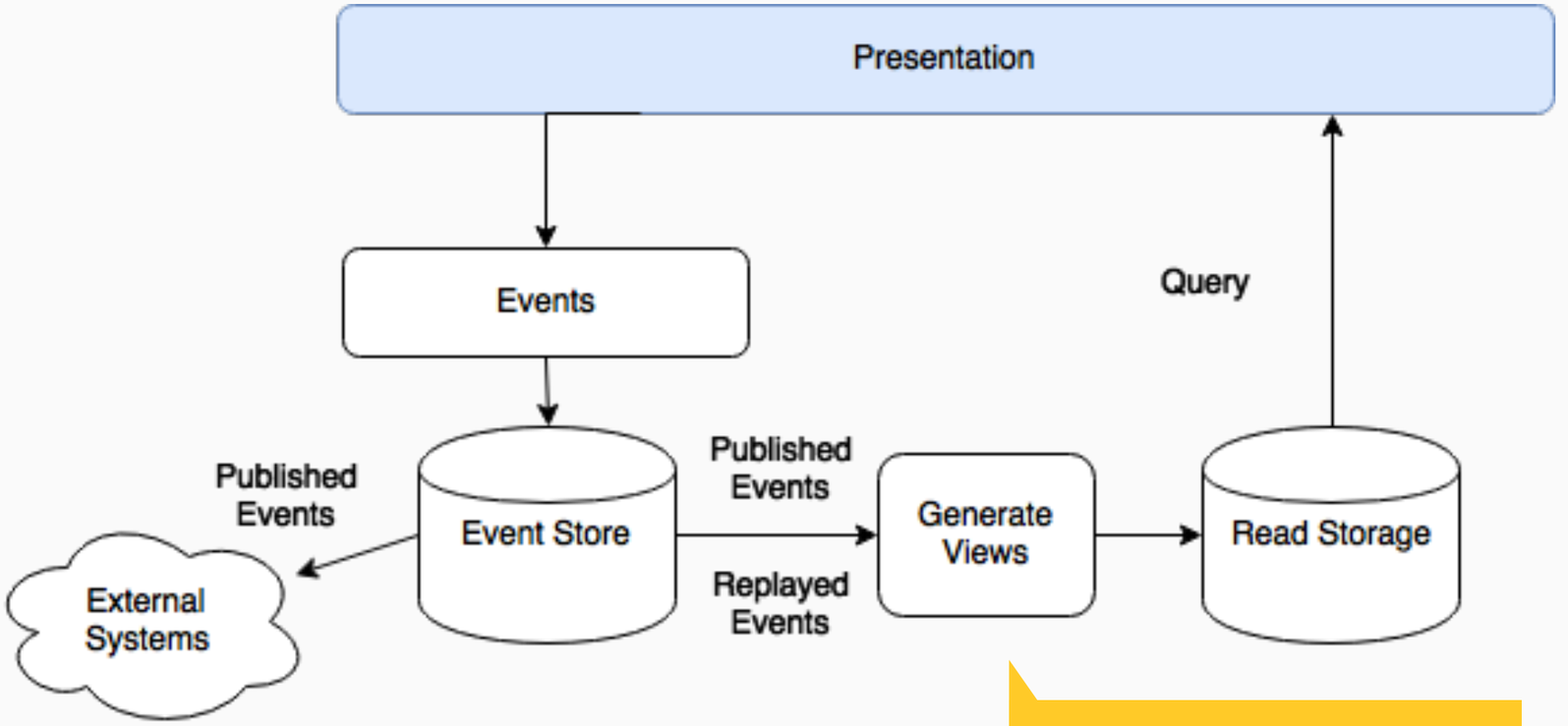
Вы можете использовать CQRS без источника событий, но при использовании источников событий вы должны использовать CQRS

- **Грег Янг**

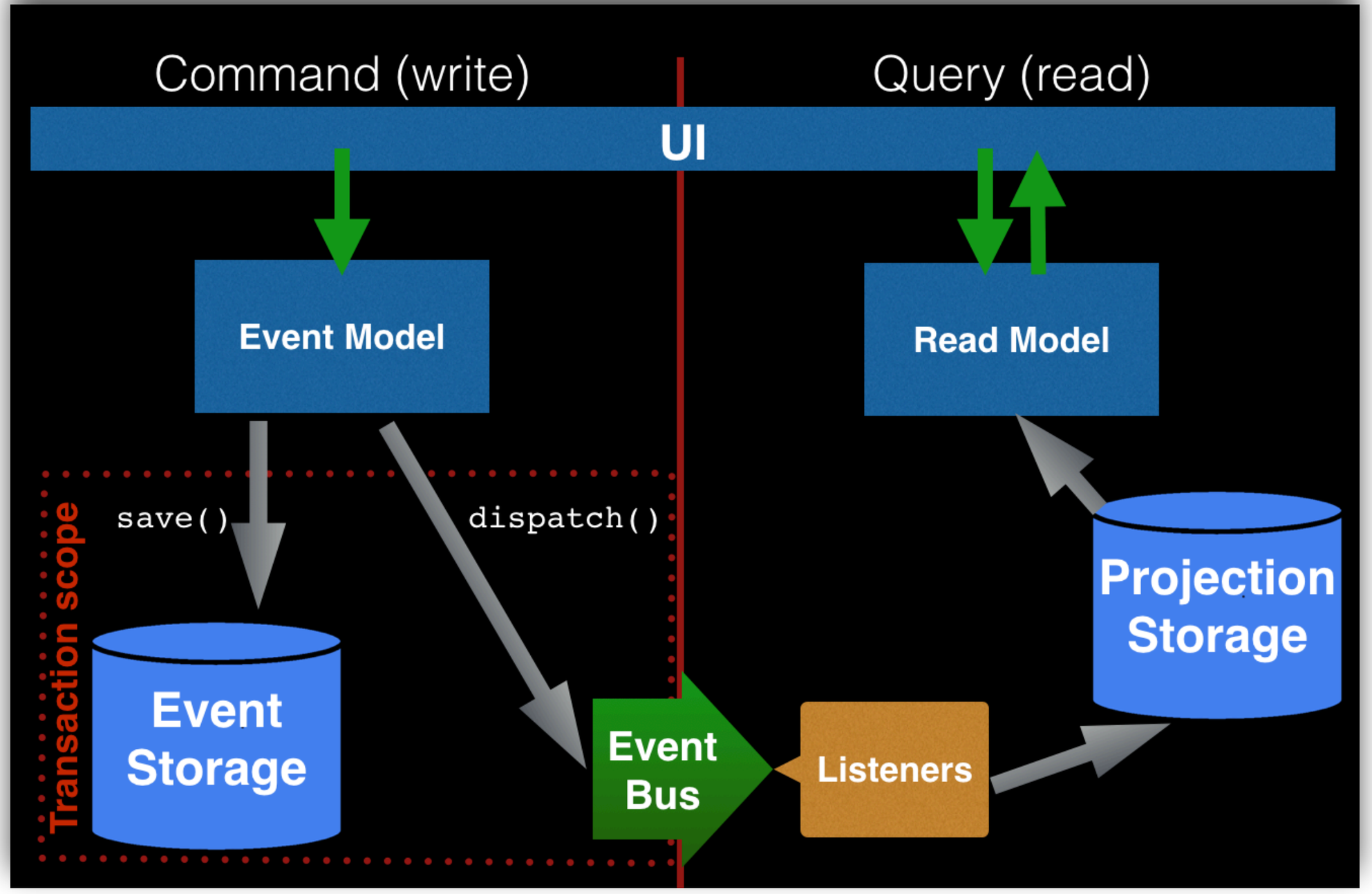
CQRS/ES

Сторона чтения всегда «отстает» от записи. Приложение становится «в конечном итоге согласованным». Дешевле и легче масштабировать **Read Side**, но **Write Side** более сложнее, чем монолитное приложение CRUD.

Eventual Consistency
(Согласованность в конечном счете)
Децентрализация немедленной согласованности (все имеет одинаковый вид данных все время) в системе, в обмен на более высокую доступность и большую автономность компонентов.



Проекции


Command (write)
Query (read)
UI
Event Model
Read Model
save()
dispatch()
Transaction scope
Event Storage
Event Bus
Listeners
Projection Storage

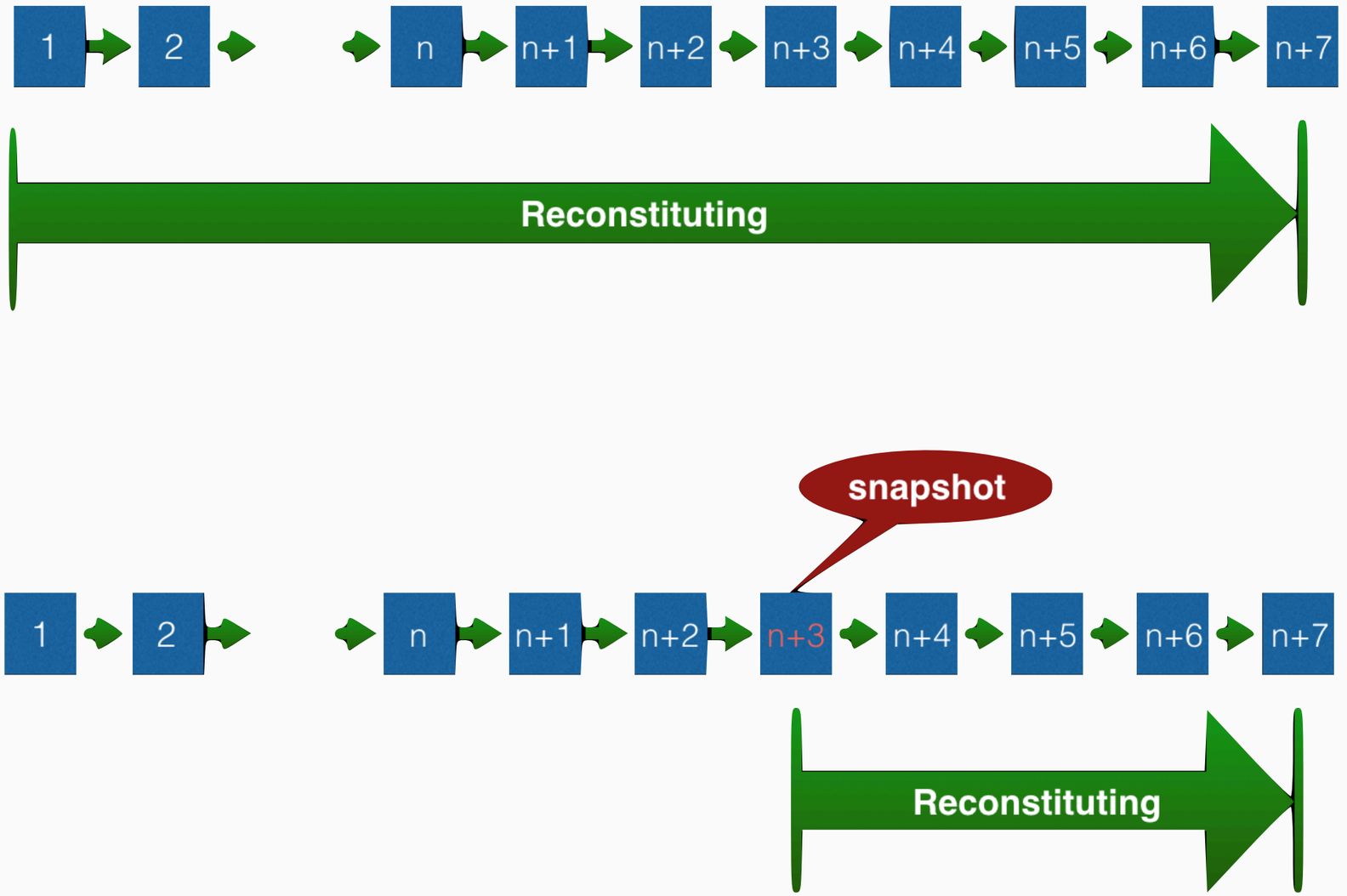
Моментальные снимки

А если ооооочень много событий?
Все же будет тормозить при восстановлении!

Snapshotting

Механизм, который позволяет восстанавливать агрегат из ненулевого состояния.

Можно избежать обработки большого количества событий с ним.



Хочу еще…

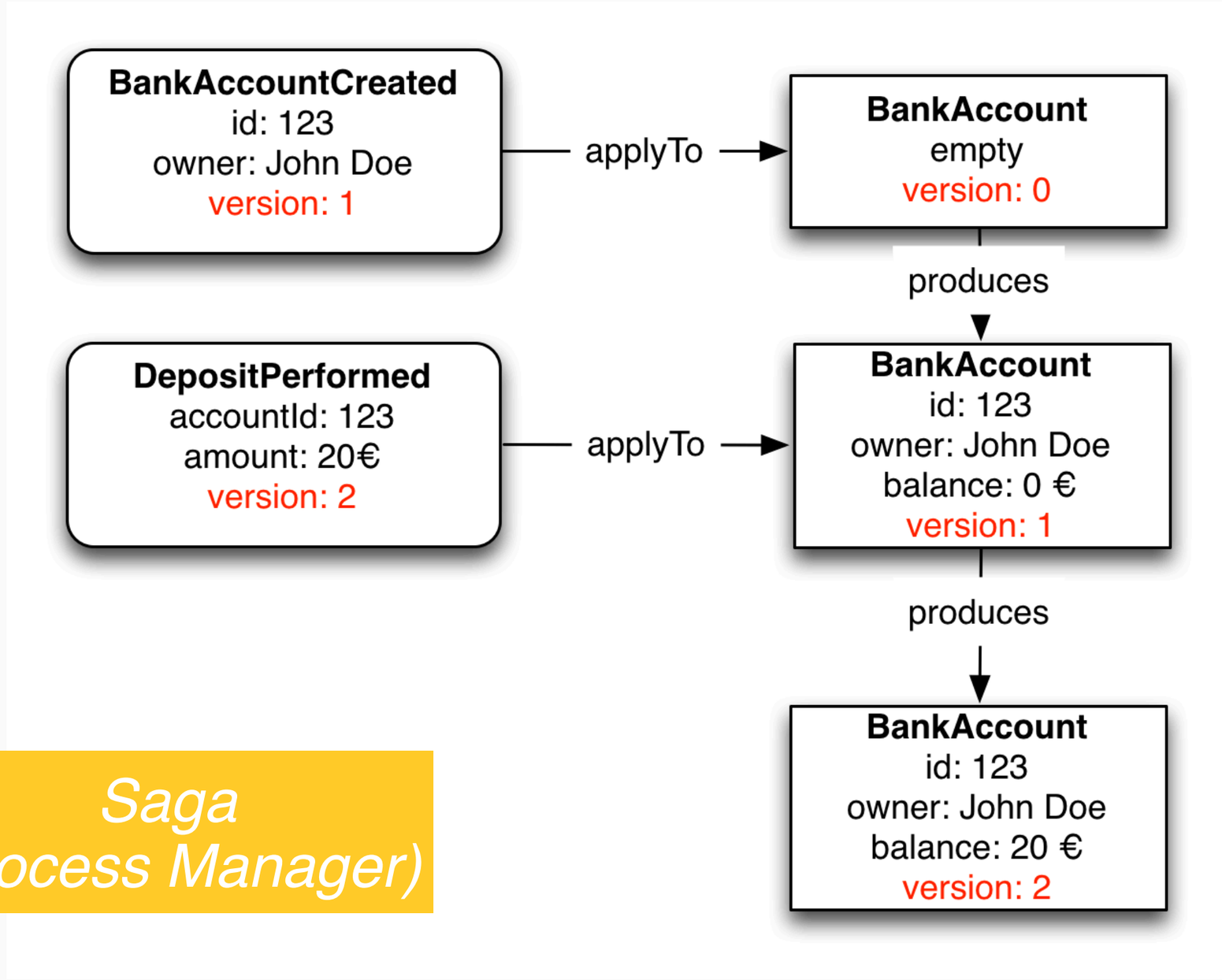
Что не успели, но стоит посмотреть?

- **Проблема:** побочные эффекты (**Side-effects**).
  Решение 1: Отделить эффект и изменение состояния.
  Решение 2: Эффекты в подписках на события.

- **Проблема:** рефакторинг событий.
  Решение 1: Перезапись событий в хранилище.
  Решение 2: Обновление событий в рантайме.
  Решение 3: Snapshotting.

- **Проблема:** одновременная запись.
  Решение: оптимистичная блокировка (**Optimistic Locking**)

Saga (Process Manager)




FINISH

События могут обрабатываться в фоновом режиме

Отсутствие конкуренции во время обработки транзакций может улучшить производительность и масштабируемость приложений.

События отделены от задач

Обеспечиваются гибкость и расширяемость. Каждое событие могут обрабатывать несколько задач. Простая интеграция с другими службами и системами.

События представляют собой простые объекты

Они просто записываются для обработки в соответствующее время. Это позволяет упростить управление и реализацию.

События представляют ценность для эксперта

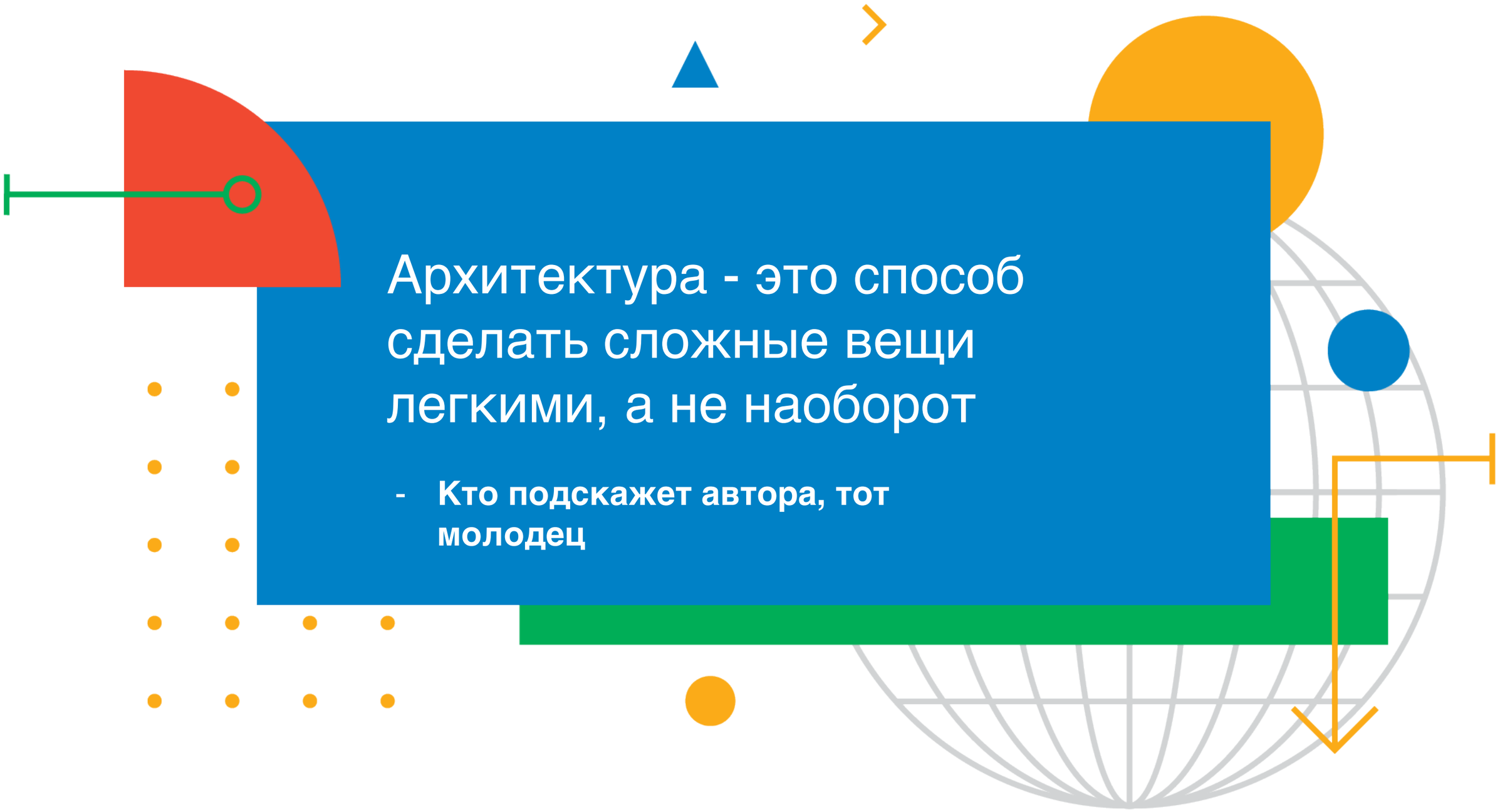
Они могут быть прочитаны и проанализированы не только разработчиком, но и специалистом предметной области.

Преимущества

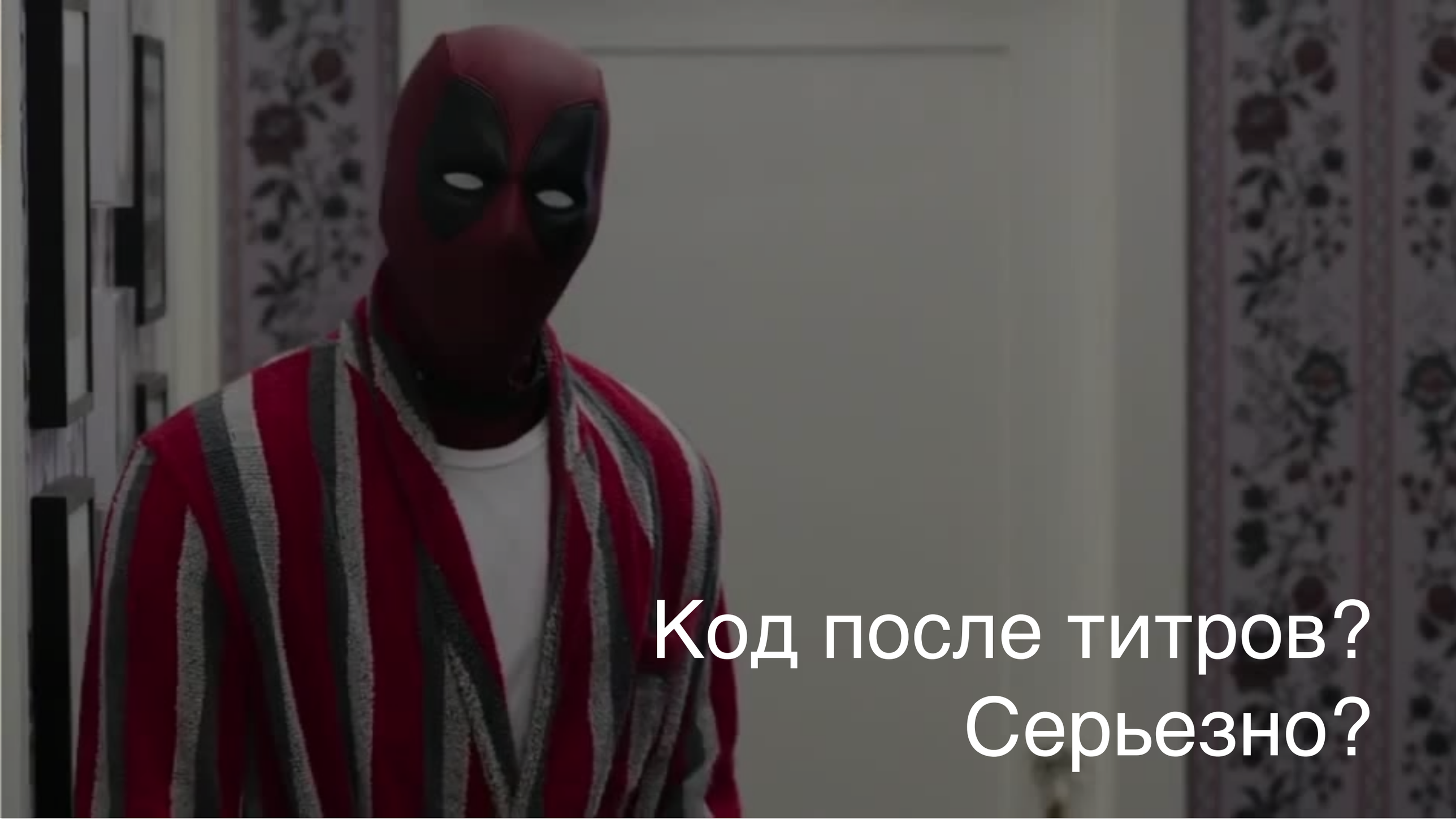
- Полный аудит событий
- Возможность восстановления
- Анализ экспертами
- Хорошая производительность
- Нет маппинга в БД и обратно
- Нет транзакций
- Нет сложных запросов
- Проще тестировать и отлаживать
- Конечная согласованность

Недостатки

- Непростой рефакторинг
- Непростая реализация
- Так себе инструментарий
- Требования к дисковому пространству
- Расхождение с интерфейсом
- Конечная согласованность)


Архитектура - это способ сделать сложные вещи легкими, а не наоборот
- Кто подскажет автора, тот молодец


"That's all Folks!"


Код после титров?
Серьезно?

Типы событий

```
// Common

const eventTypes = {
    ACCOUNT_OPENED: 'ACCOUNT_OPENED',
    ACCOUNT_CREDITED: 'ACCOUNT_CREDITED',
    ACCOUNT_DEBITED: 'ACCOUNT_DEBITED'
};
```

```
// WRITE MODEL :: Domain layer

class Account {
    // . . .

    open(id, ownerId, balance = 0) {
        if (this.balance < 0) throw new Error('Cant open');

        this.recordThat([
            {type: eventTypes.ACCOUNT_OPENED, payload: {id, ownerId, balance}}
        ]);
    }

    credit(amount) {
        this.recordThat([
            {type: eventTypes.ACCOUNT_CREDITED, payload: {id: this.id, amount}}
        ]);
    }

    debit(amount) {
        if (this.balance < amount) throw new Error('Cant debit');

        this.recordThat([
            {type: eventTypes.ACCOUNT_DEBITED, payload: {id: this.id, amount}}
        ]);
    }

   // . . .
 }
```

Генерация

Открытие счета

```
open(id, ownerId, balance = 0) {
      if (this.balance < 0) throw new Error('Cant open');

      this.recordThat([
          {type: eventTypes.ACCOUNT_OPENED, payload: {id, ownerId, balance}}
      ]);
  }
```

```
// WRITE MODEL :: Domain layer

class Account {
    // . . .

    constructor() {
        this.recordedEvents = [];
    }

    getRecordedEvents() {
        return [...this.events];
    }

    recordThat(events) {
        this.recordedEvents.concat(events);
        this.replay(events);
    }

    replay(events) {
        events.map((event) => this.apply(event));
    }

  // . . .
}
```

Запись и применение

```
// WRITE MODEL :: Domain layer

class Account {
    // . . .

    apply({type, payload}) {
        switch (type) {
            case eventTypes.ACCOUNT_OPENED: return this.applyOpened(payload);
            case eventTypes.ACCOUNT_CREDITED: return this.applyCredited(payload);
            case eventTypes.ACCOUNT_DEBITED: return this.applyDebited(payload);
        }
    }

    applyOpened({id, ownerId, balance}) {
        this.id = id;
        this.ownerId = ownerId;
        this.balance = balance;
    }

    applyCredited({amount}) {
        this.balance += amount;
    }

    applyDebited({amount}) {
        this.balance -= amount;
    }

  // . . .
 }
```

Запись и применение

Применение открытия счета

```
apply({type, payload}) {
     switch (type) {
          case eventTypes.ACCOUNT_OPENED: return this.applyOpened(payload);
          case eventTypes.ACCOUNT_CREDITED: return this.applyCredited(payload);
          case eventTypes.ACCOUNT_DEBITED: return this.applyDebited(payload);
     }
 }

 applyOpened({id, ownerId, balance}) {
     this.id = id;
     this.ownerId = ownerId;
     this.balance = balance;
 }
```

```
// WRITE MODEL :: Domain layer

class Account {
    // . . .

     static fromHistory(events) {
          const self = new Account();
          self.replay(events);
          return self;
     }

   // . . .
 }
```

Восстановление из истории

```
// Application layer

class AnyCommandHandler {

    constructor(eventStore) {
        this.eventStore = eventStore;
    }

    async handle(command) {

        const account = Account::fromHistory(
            await this.eventStore.load(
                command.accountId
            )
        );

        account.open(command.ownerId, 500);
        account.credit(1000);
        account.debit(200);

        return await this.eventStore.saveAndDispatch(
            account.getRecordedEvents()
        );
    }

}
```

Какой-то обработчик какой-то команды

```
// Presentation layer

const req = {
    body: {
        accountId: 'aAccountId',
        ownerId: 'aUserId'
    }
};

router.post('/accounts/handle', async (req, res) => {

    try {
        await (new AnyCommandHandler(eventStore)).handle(
            req.body
        );
        res.sendStatus(200);
    } catch (e) {
        res.sendStatus(500);
    }

});
```

Какой-то обработчик какой-то команды

```
// // READ MODEL

// Projection

eventStore.on(eventTypes.ACCOUNT_OPENED, ({id, ownerId, balance}) => {
    //INSERT INTO `accounts` VALUES (id, ownerId, balance)
});

eventStore.on(eventTypes.ACCOUNT_CREDITED, ({id, amount}) => {
    //UPDATE `accounts` SET `balance` = `balance` + amount WHERE `id` = id
});

eventStore.on(eventTypes.ACCOUNT_DEBITED, ({id, amount}) => {
    //UPDATE `accounts` SET `balance` = `balance` - amount WHERE `id` = id
});

// Listener

eventStore.on(eventTypes.ACCOUNT_OPENED, ({id, ownerId}) => {
    mailService.sendWelcome(ownerId);
});
```

Что бы почитать?


YES
NO
MAYBE
DON'T KNOW