

# **Жизнь без подключения**

**От хаоса к  
консенсусу**

Евгений Камышанов

<ерат>





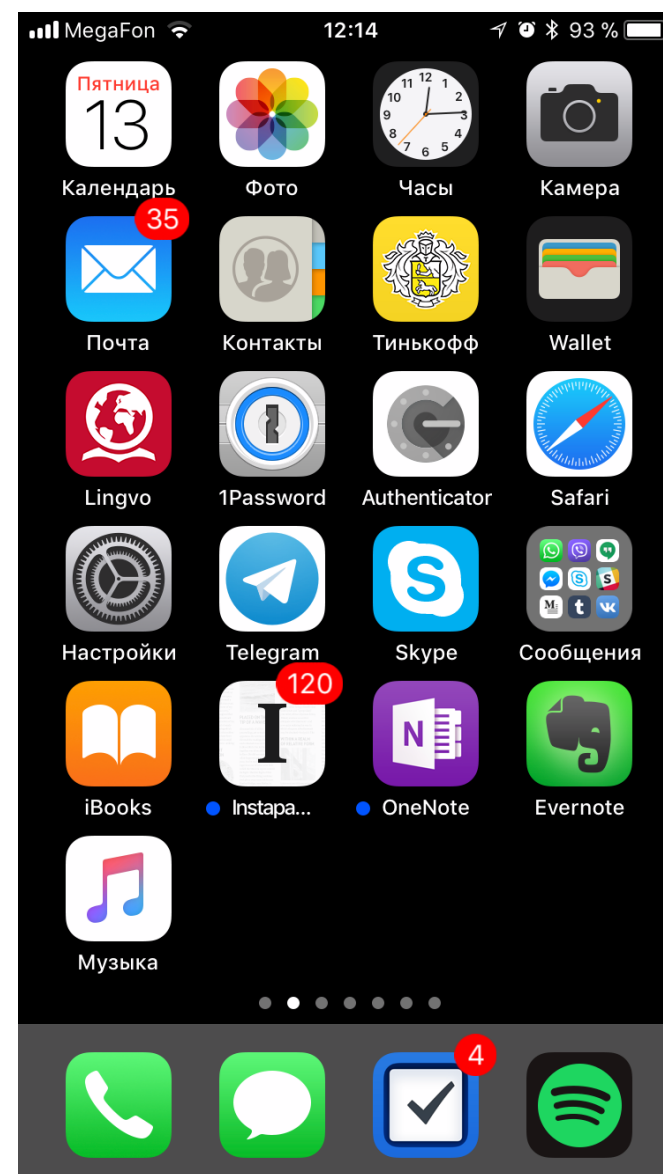
# Евгений Камышанов

Восемнадцатый год программист

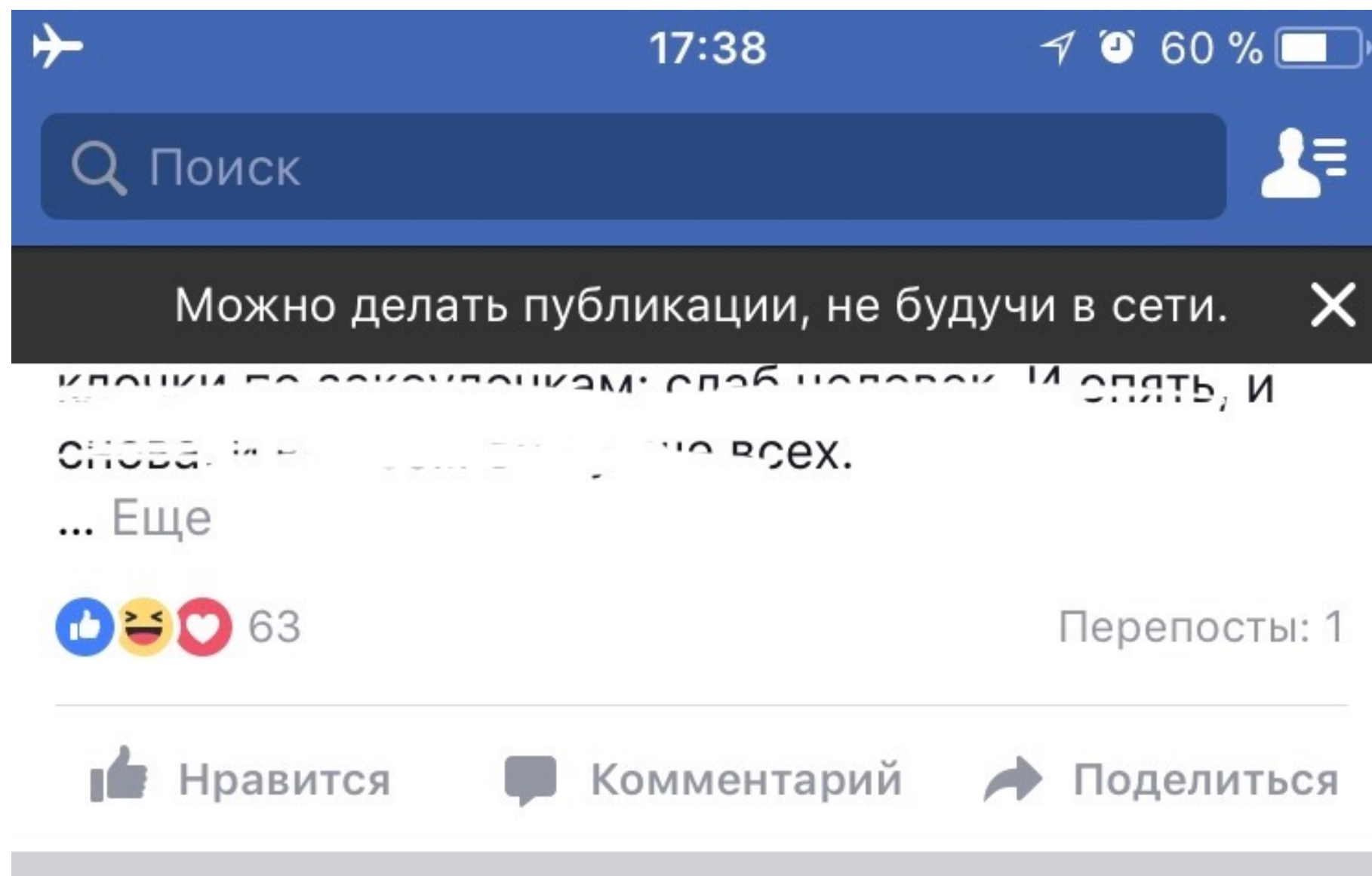
Семь лет iOS-программист

Четвертый год в ЕРАМ  
руководитель iOS-команды

# Да кому это надо



# Вот даже Facebook





# Что хотел заказчик 🐱

→ ~~все и сразу~~

→ специалисты выезжают на фабрику с айпадом

→ все снимают и записывают

→ раскладывают по папочкам

→ выгружают материалы по возможности

→ все видят всё

# Как поняли мы

- приложение работает с сервером, если есть интернет
- без сервера тоже работает
- умеет синхронизоваться

## Вариант 1: Ничего не делаем



**ПРОСТО ЗАБЕЙ!**

## Вариант 2: Только для чтения

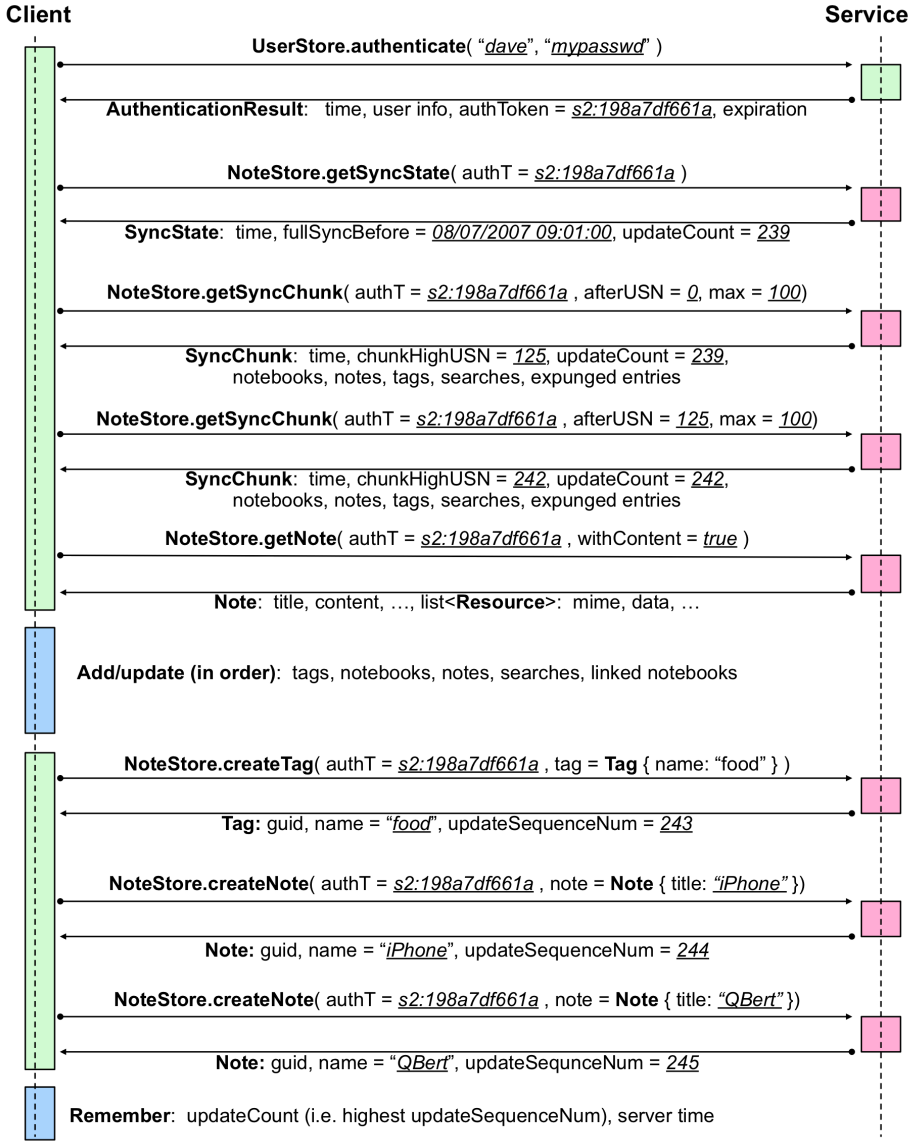




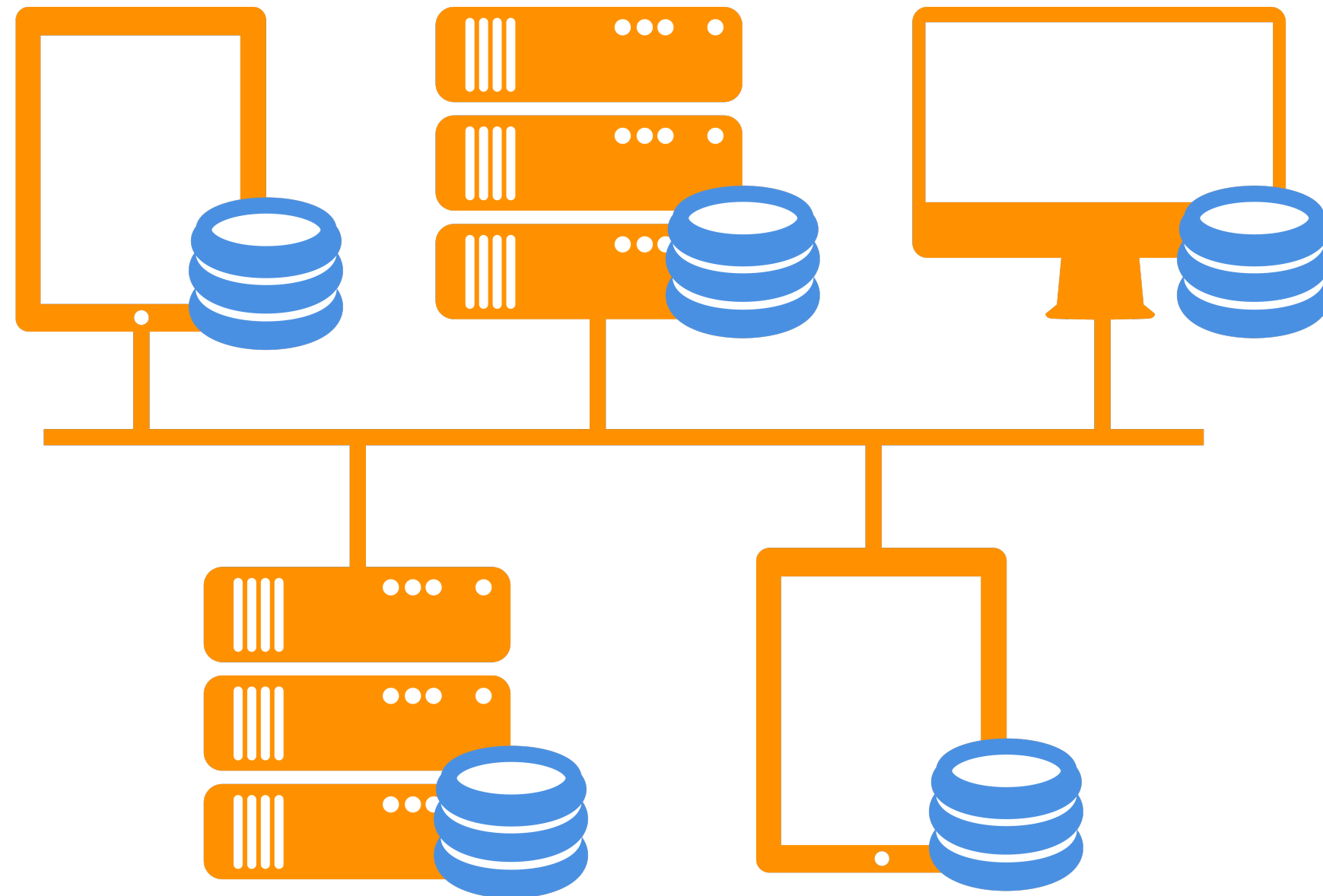
## Вариант 3: по-взрослому



# Вариант 3: по-взрослому



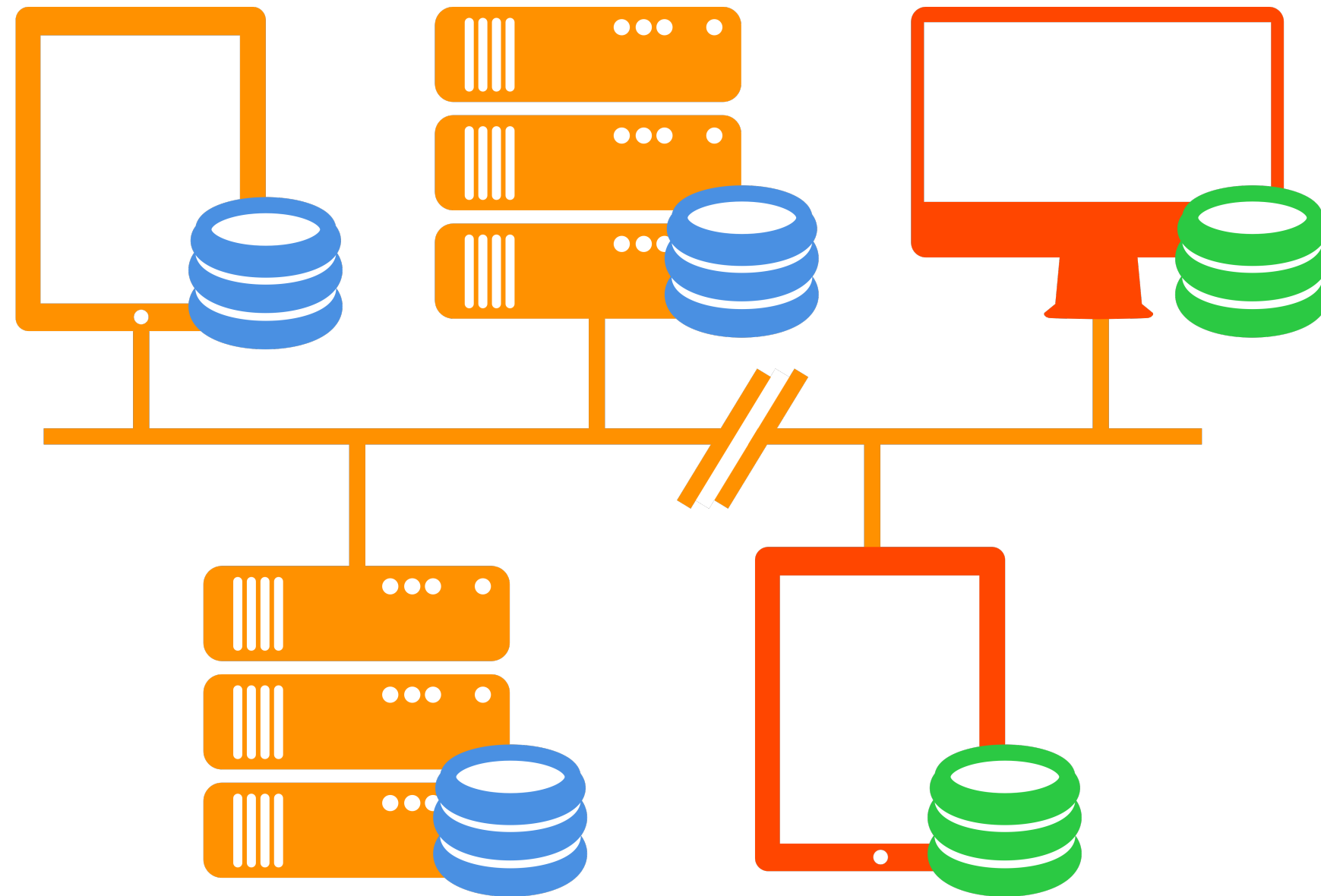
# Распределенная система



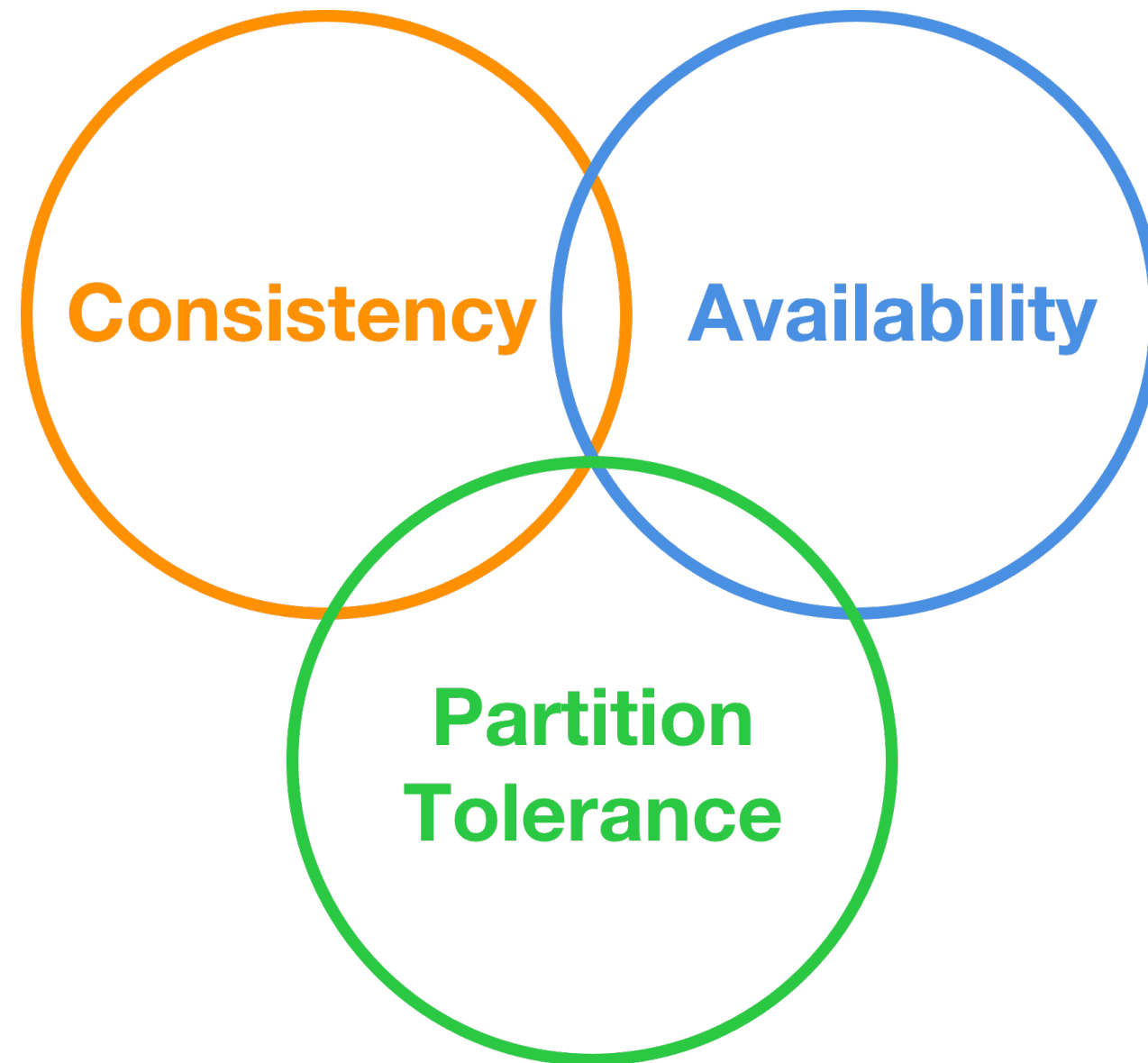
# Строгая согласованность

**A C I D**  
*ATOMICITY CONSISTENCY ISOLATION DURABILITY*

# Ненадежные каналы связи

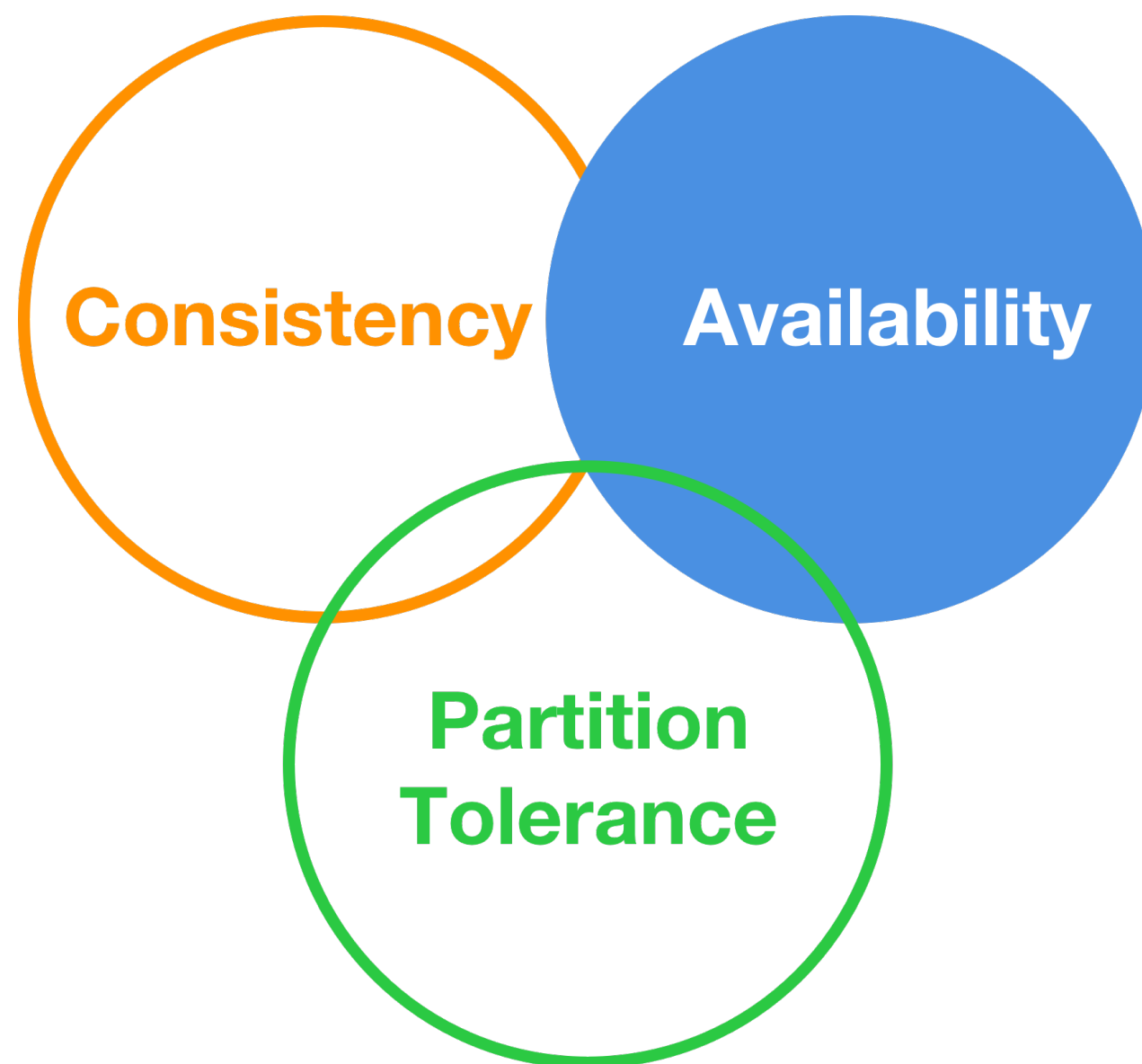


# CAP теорема

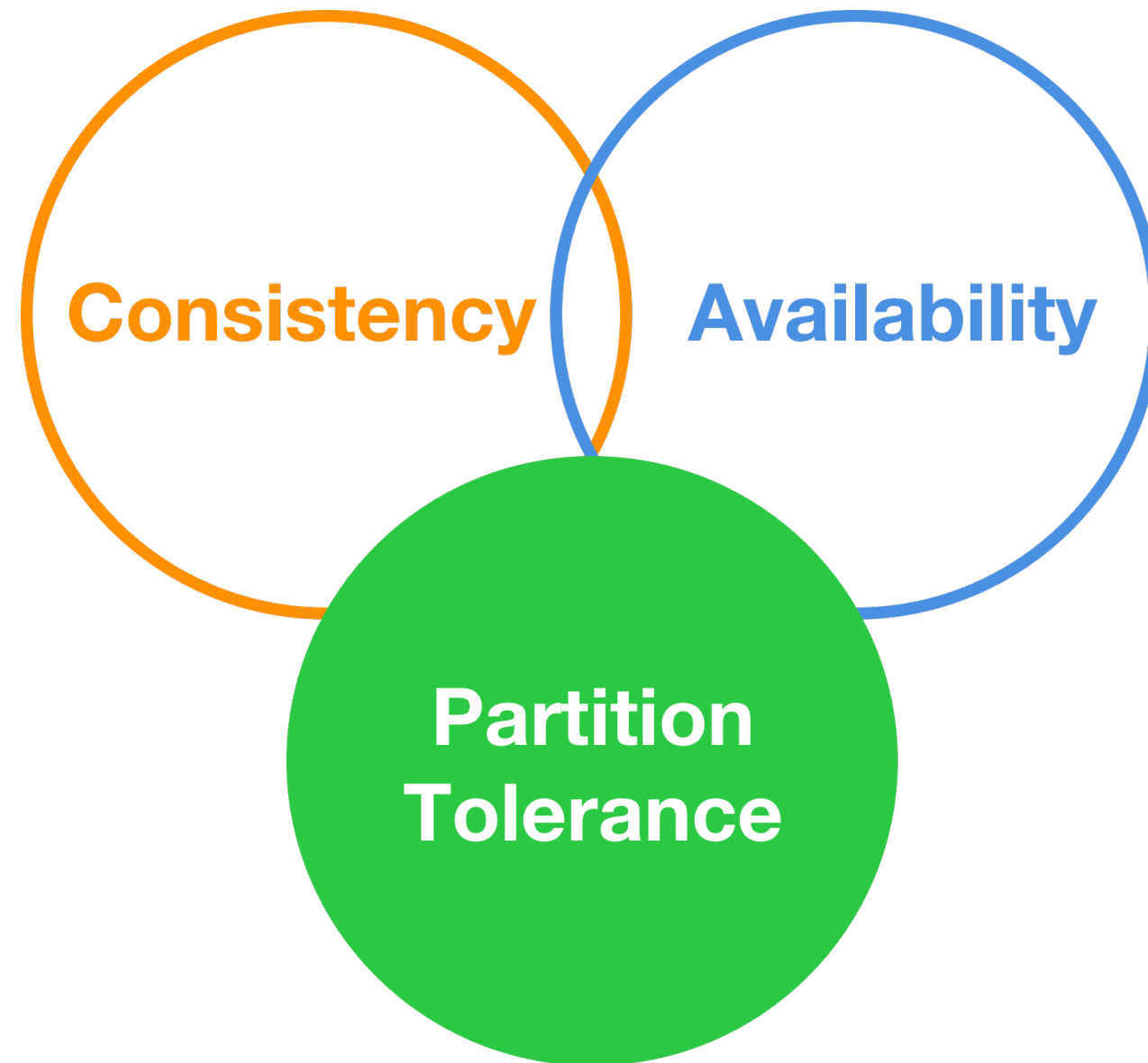




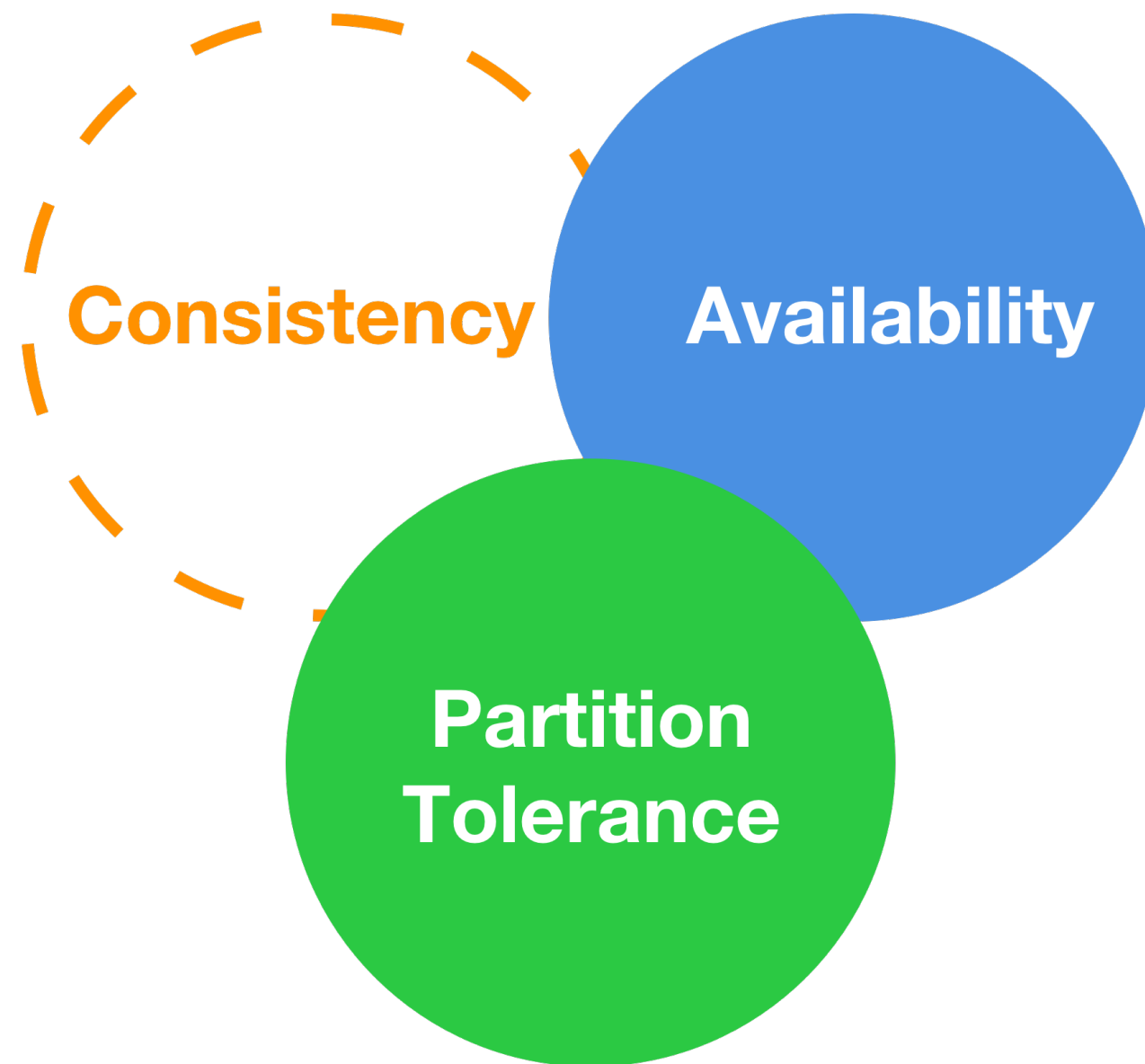
# Доступность



# Устойчивость к разбиению

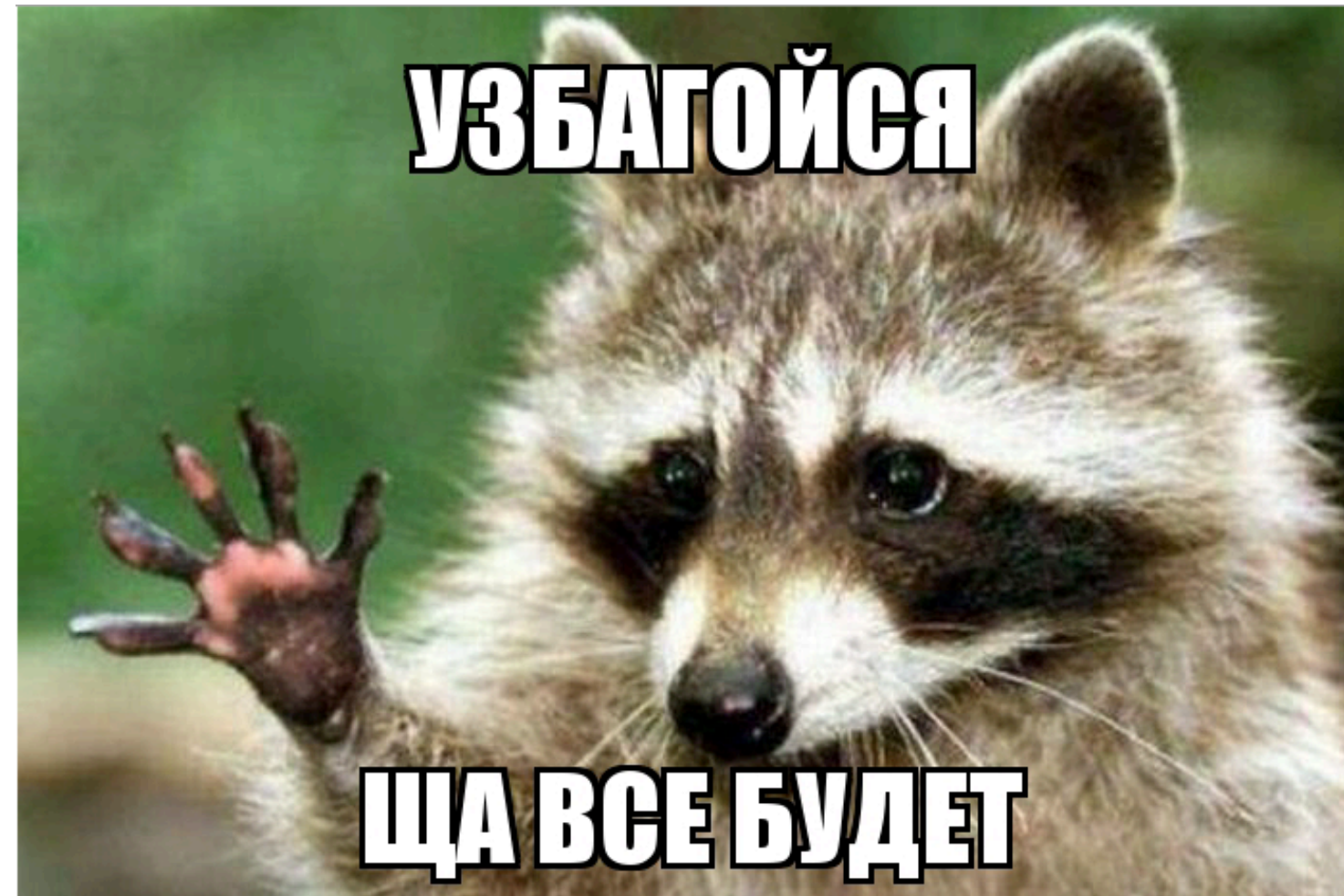


# Согласованность



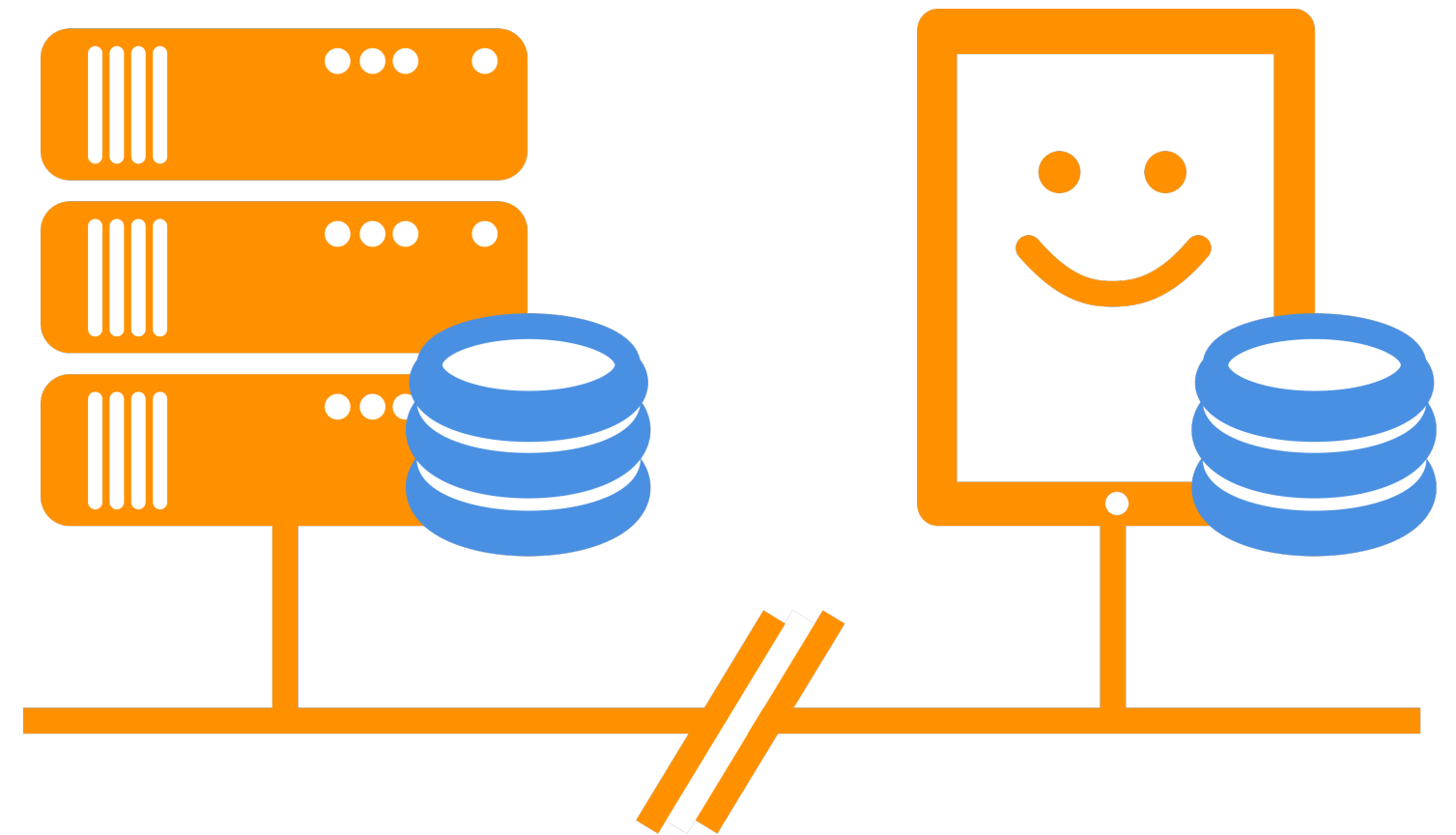
# Согласованность "в конечном счете"

**aka Eventual Consistency**



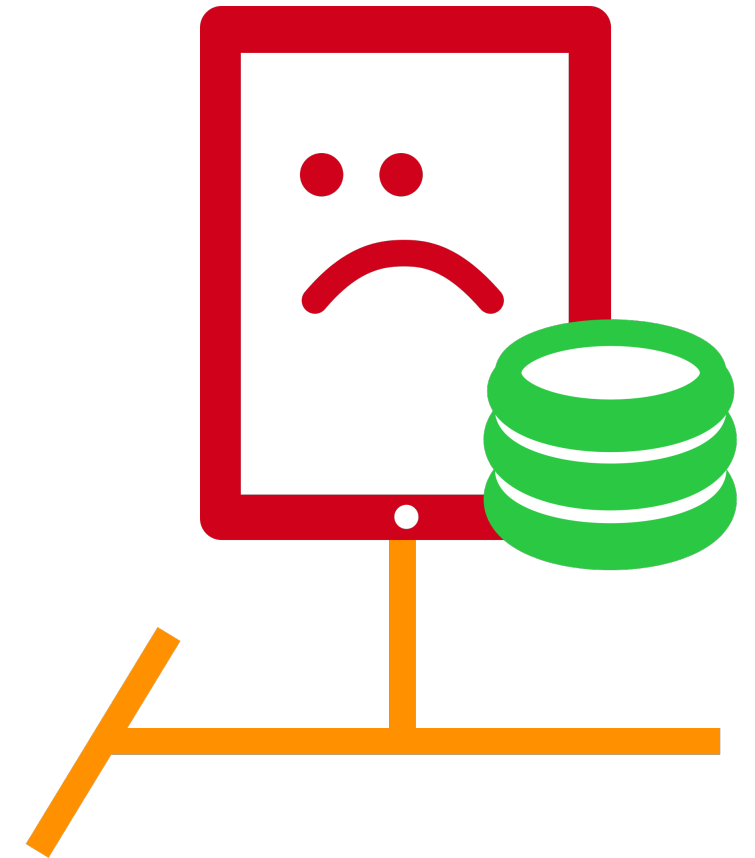
# Ожидания 🦄

- приложение волнуется про оффлайн
- сервер волнуется про синхронизацию



# Реальность 🍌

- Мало времени
- Добавился WEB-клиент
- *REST на сервере*



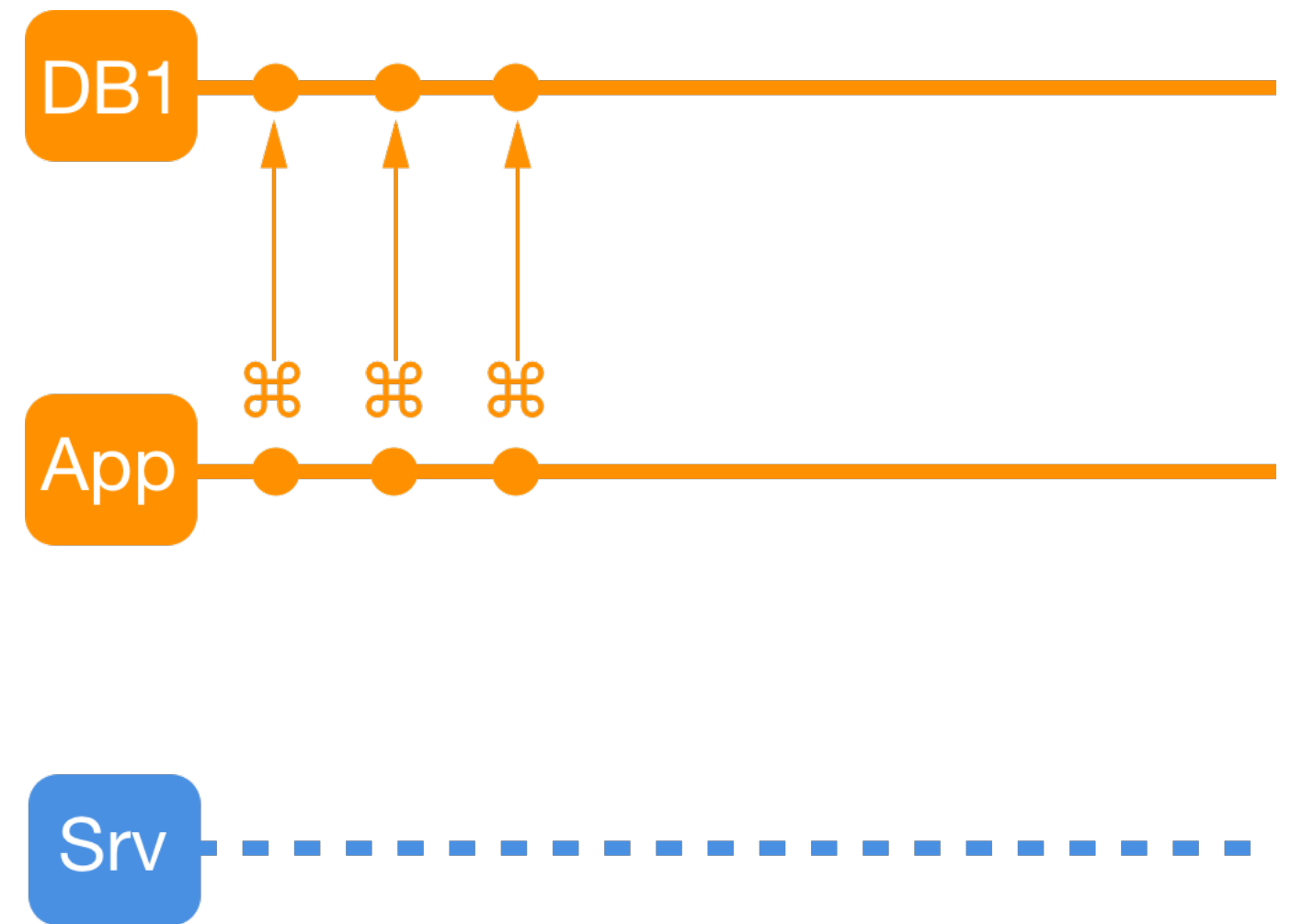


# Что же делать?



# Шаг 1: работа без сети

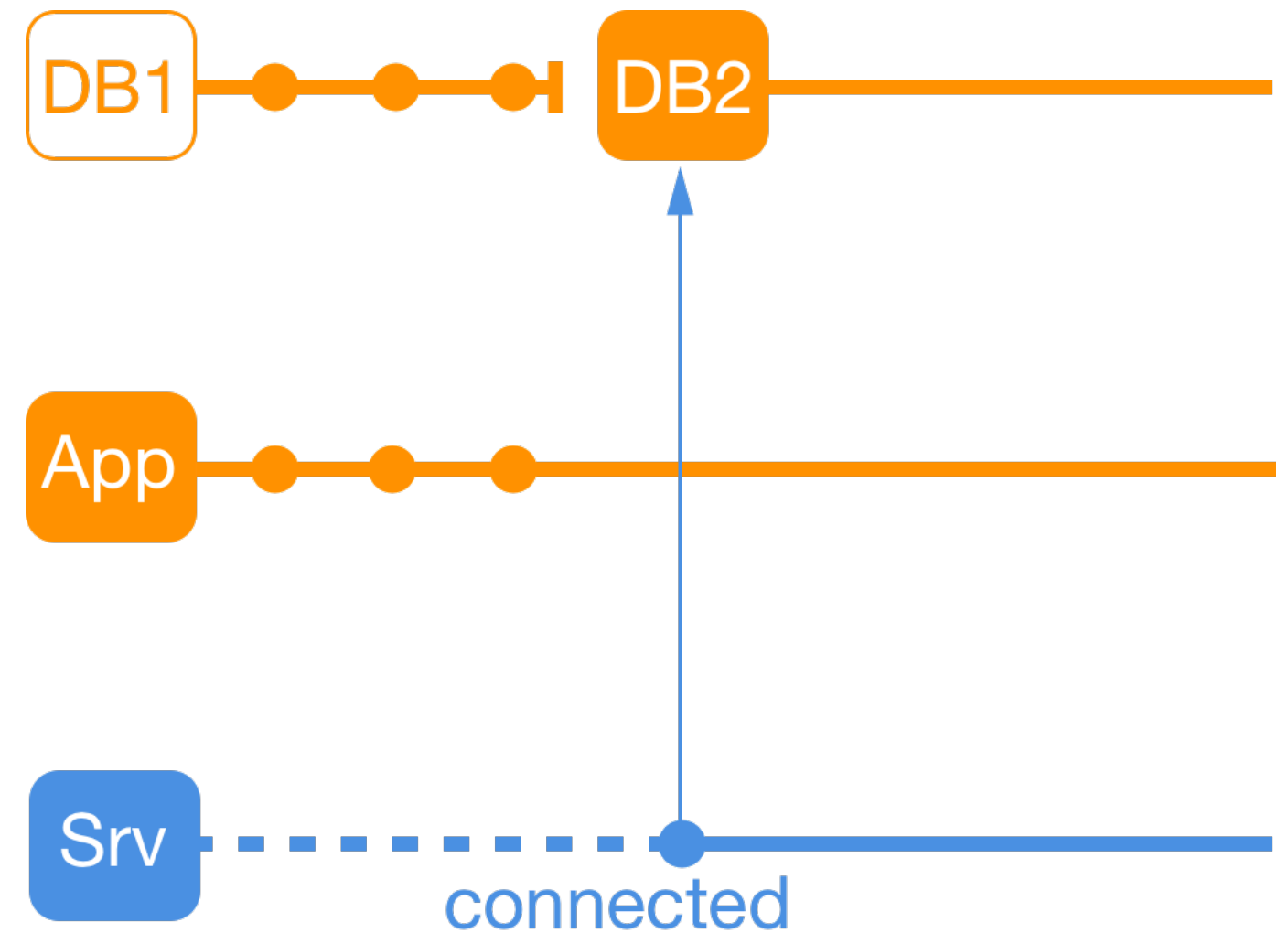
- **Offline-first:** Приложение видит только базу
- Пользователь испускает команды
- Команды строятся в очередь
- Команды накатываются на базу





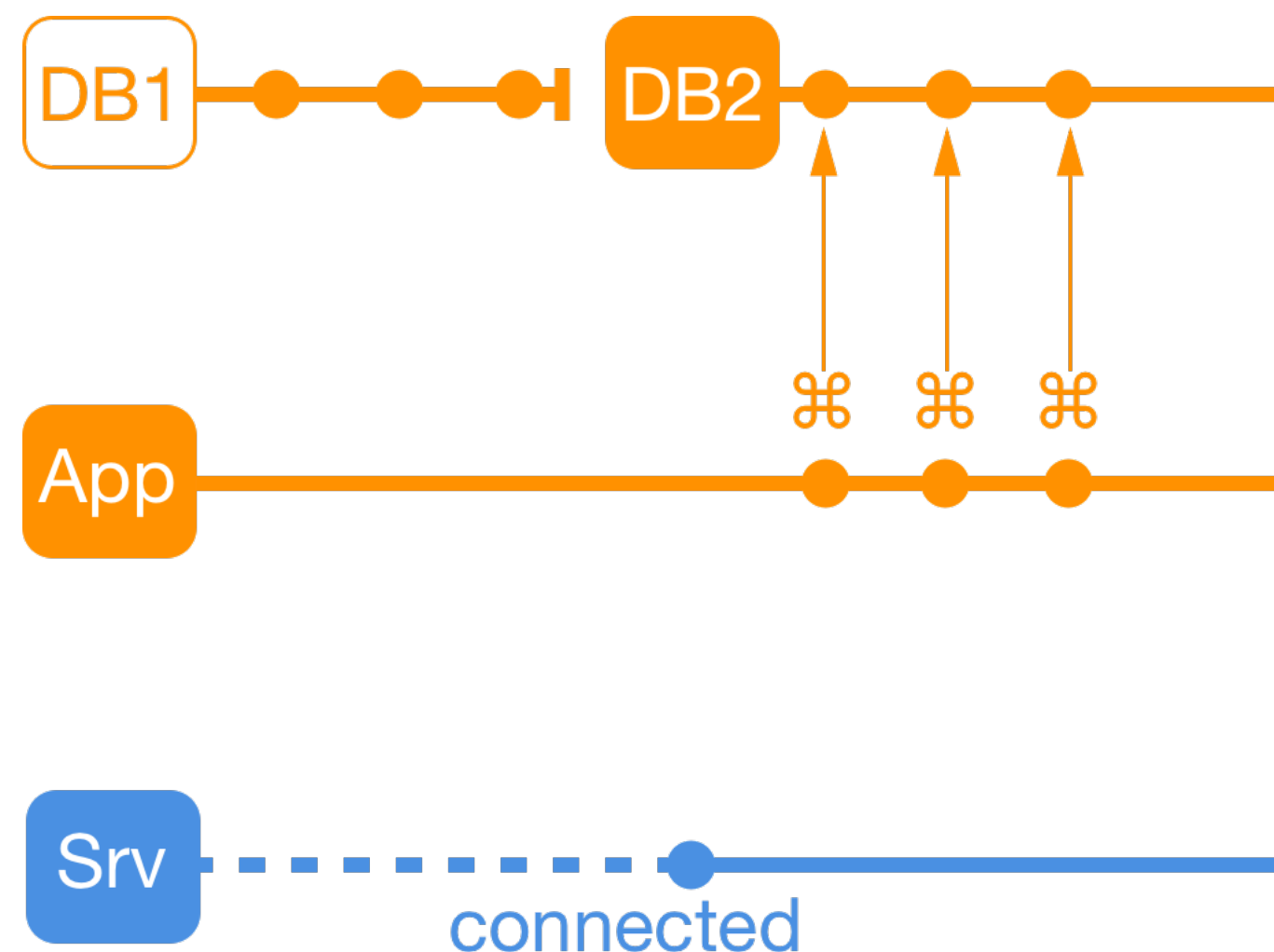
## Шаг 2: актуализация локальной копии

- Выбрасываем локальную базу
- Вливаем срез сервера



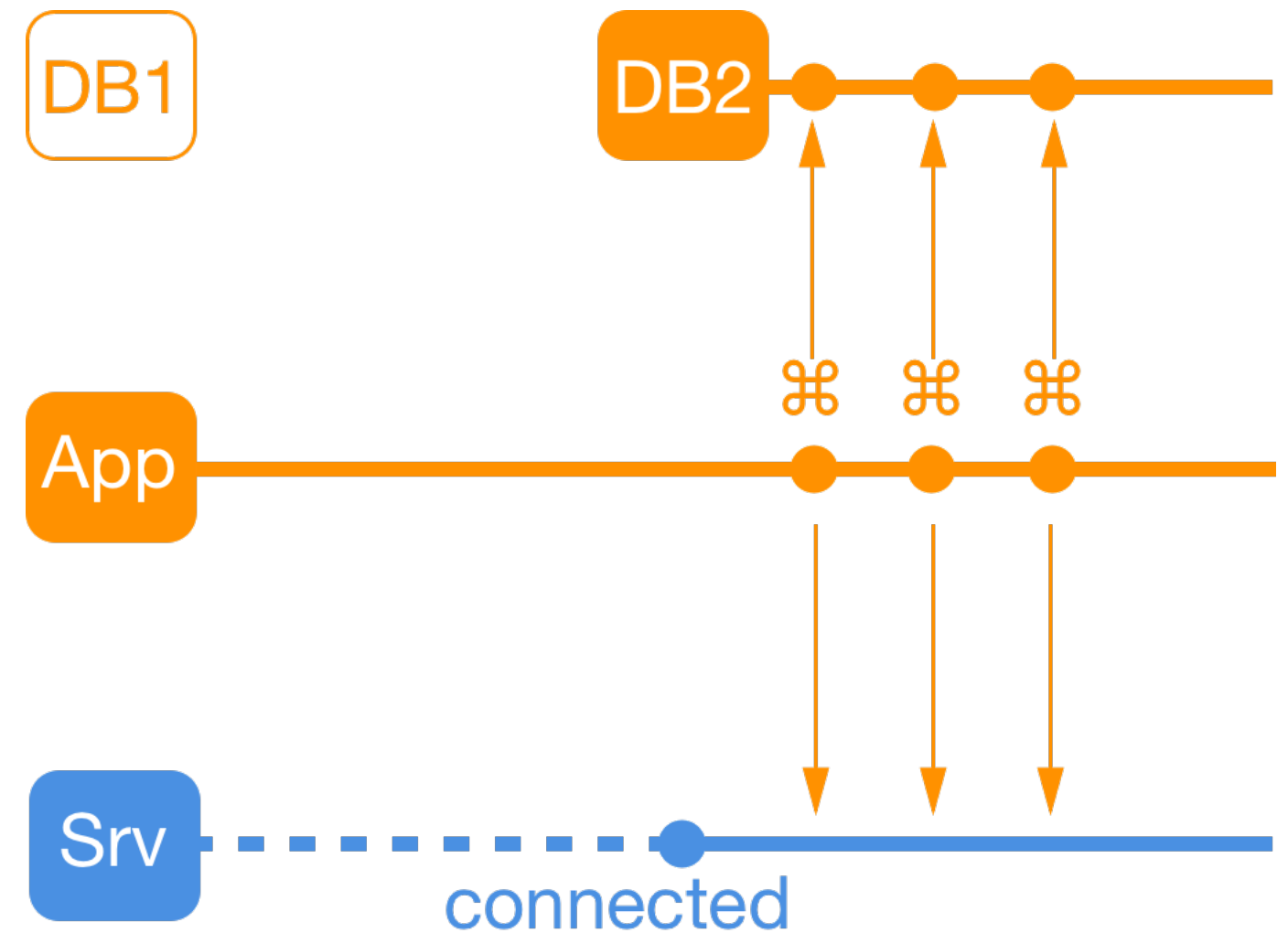
# Шаг 3: накопленные изменения

- Накатываем команды на новую базу
- **Сервер как будто участвует в синхронизации!**



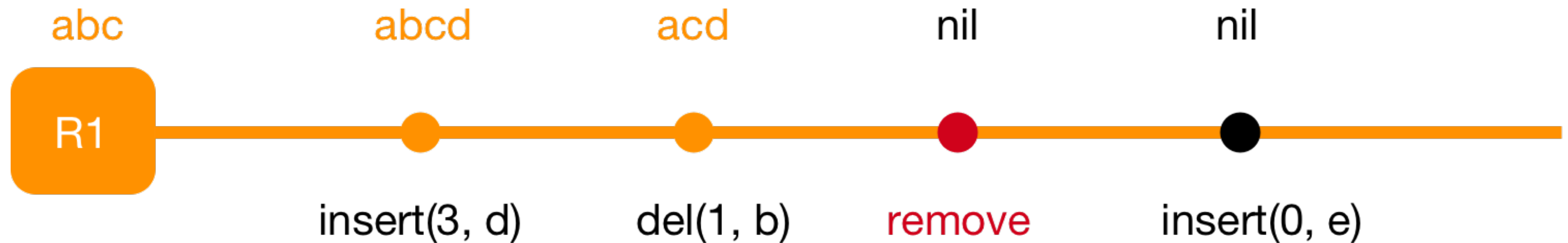
## Шаг 4: актуализация удаленной копии

- Работаем через новую базу
- Если есть связь с сервером, команды транслируются в его REST



# Конфликты 😡

- Последний записавший побеждает (LWW)
- Приоритет удаления

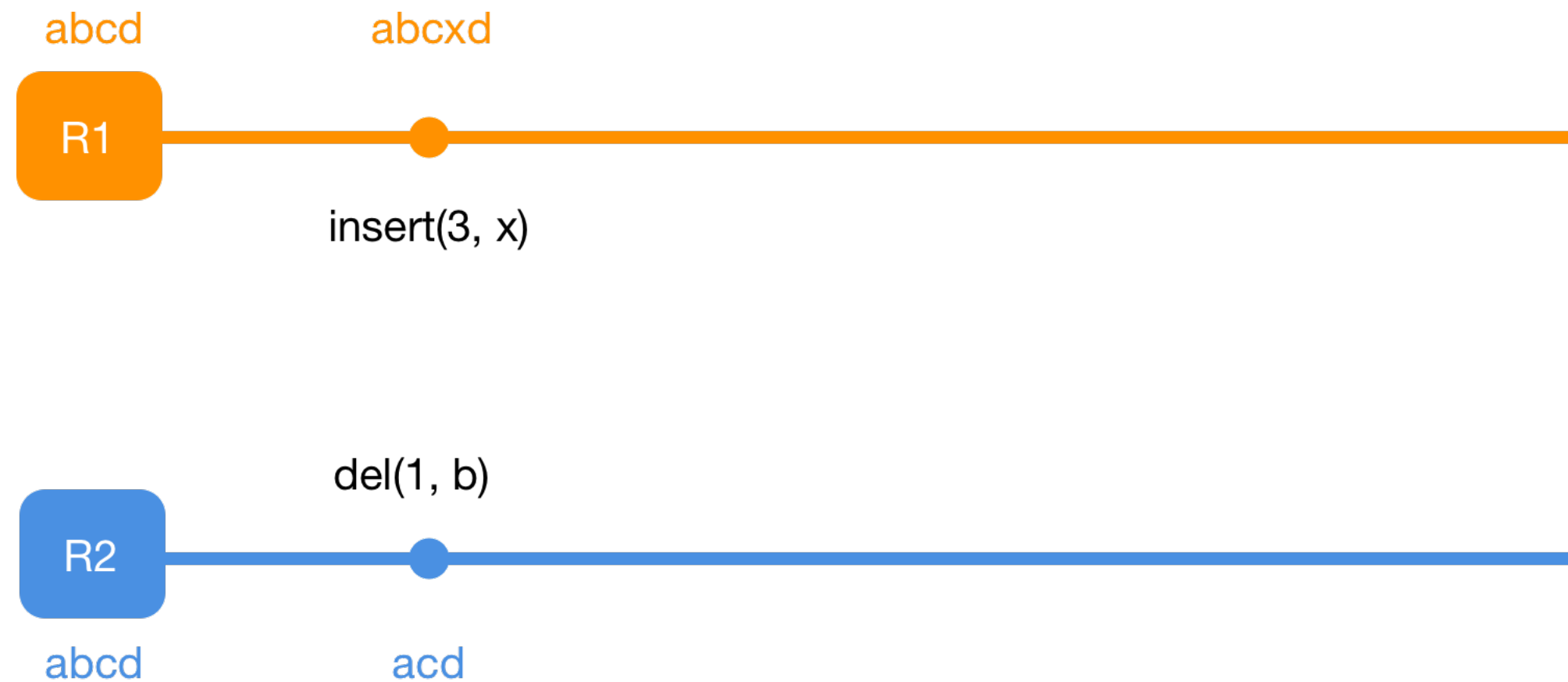


# Operational Transformation (OT)

## Concurrency control in groupware systems, 1989

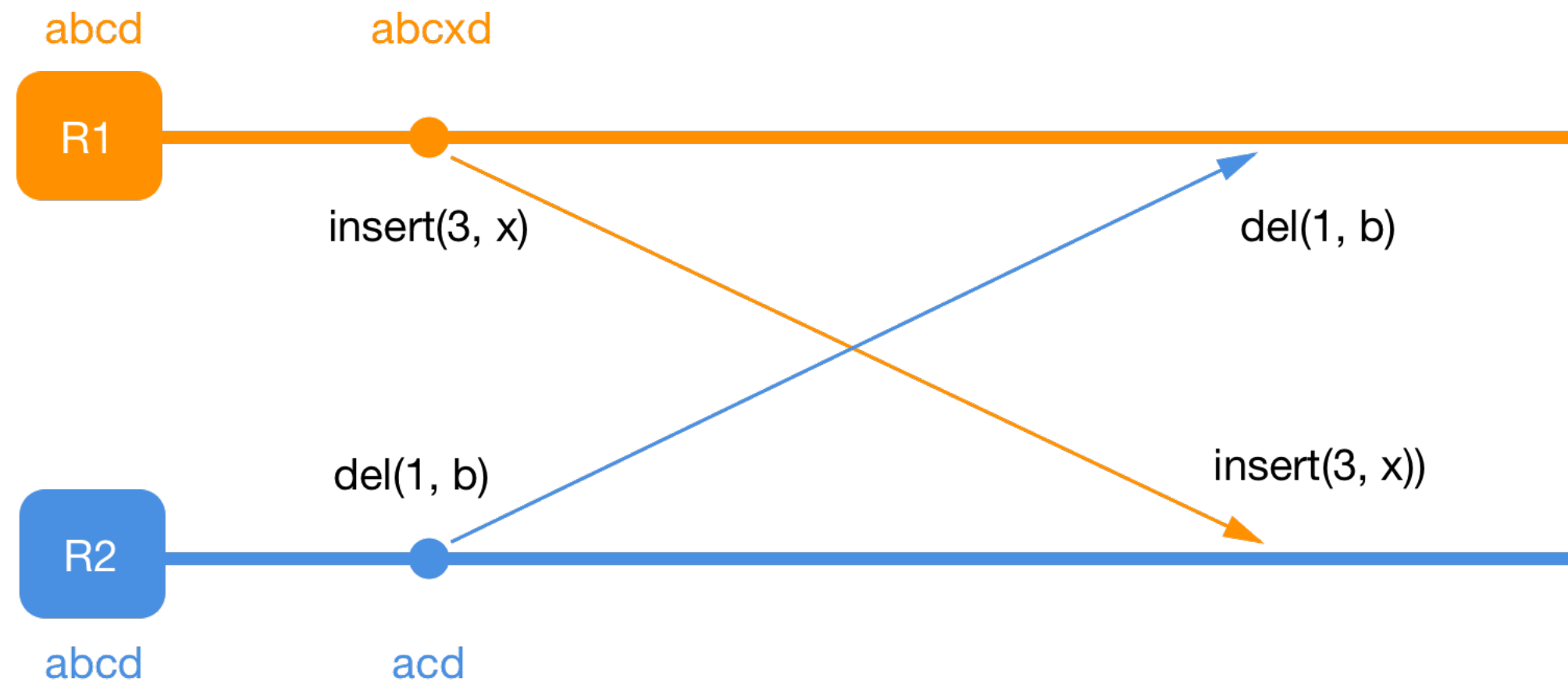
**C.A. Ellis, S.J. Gibbs**

# Operational Transformation (OT)

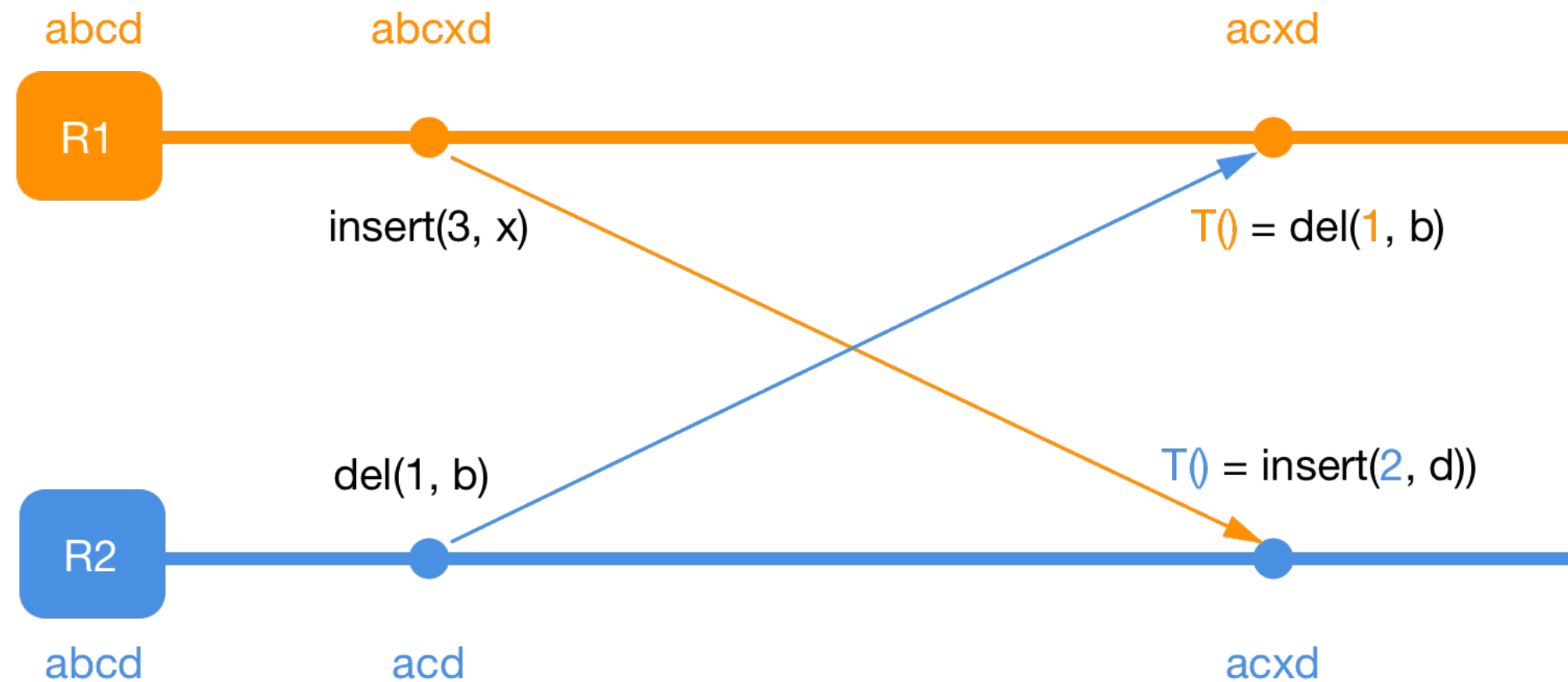




# Operational Transformation (OT)



# Operational Transformation (OT)





# Operational Transformation (OT)

→ изобрели для совместного редактирования  
текста

→ **Apache (Google) Wave, Google Docs**

# Все равно не ОТ

- LWW — плохая функция трансформации
- Храним историю для отката вручную

# Деградация

1. Размер метаданных вырос
2. Клиент захотел аннотировать фоточки
3. Зашел разговор о редактировании документов в реальном времени



# **ОТ не спасет**

- конфликты все равно не исключаются
- функция трансформации - это очень сложно
- каша из топора (dOPT, adOPTed, GOT, GOTO, COT, ...)

# Conflict-free Replicated Data Type (CRDT)

**A comprehensive study of Convergent and Commutative Replicated Data Types, 2011**

**Marc Shapiro & Co**



# Conflict-free Replicated Data Type (CRDT)

## Типы данных!

- идемпотентные + коммутативные + ассоциативные
- с определенной процедурой слияния
- или с определением наличия конфликта

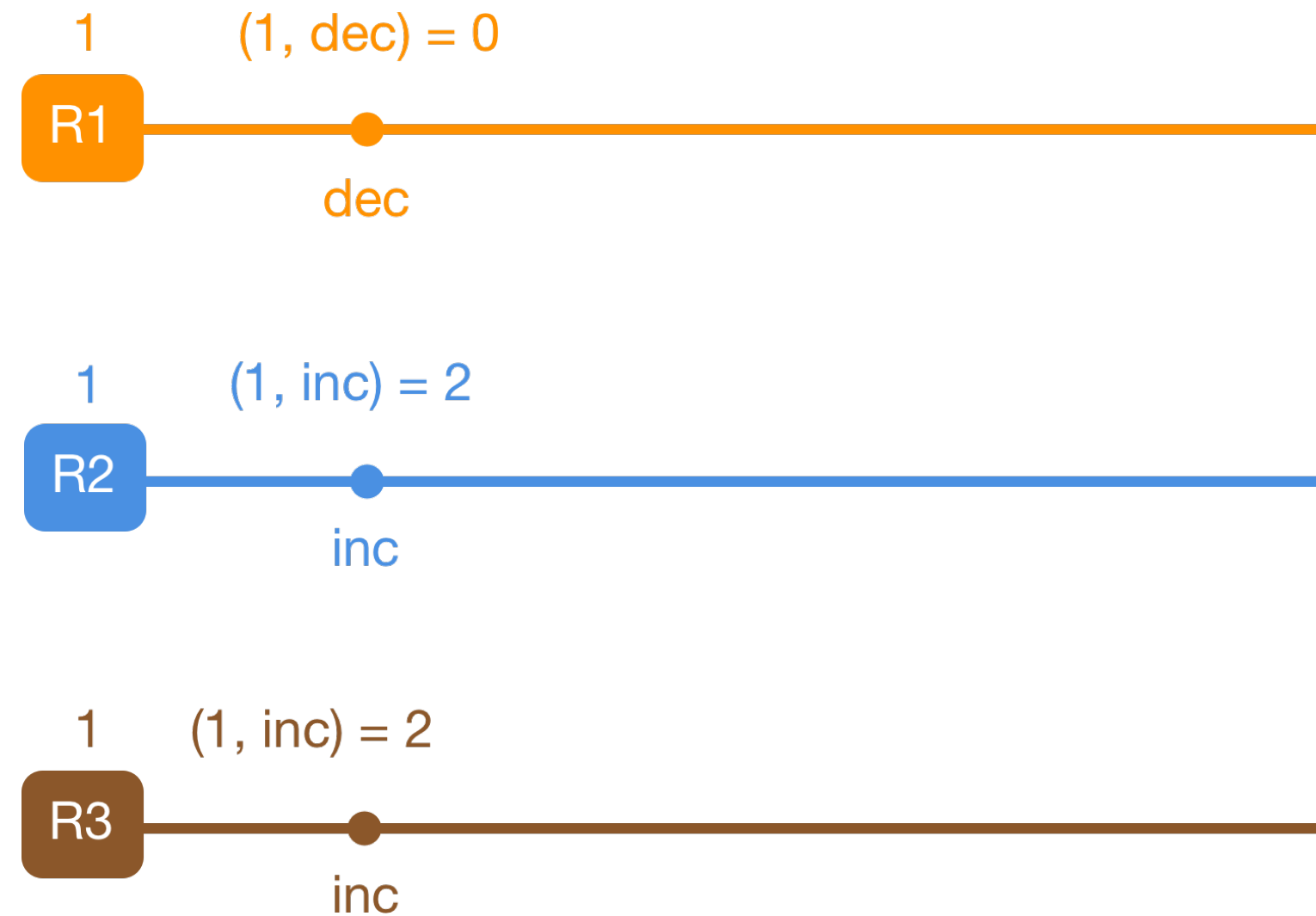


# Разные, но одинаковые

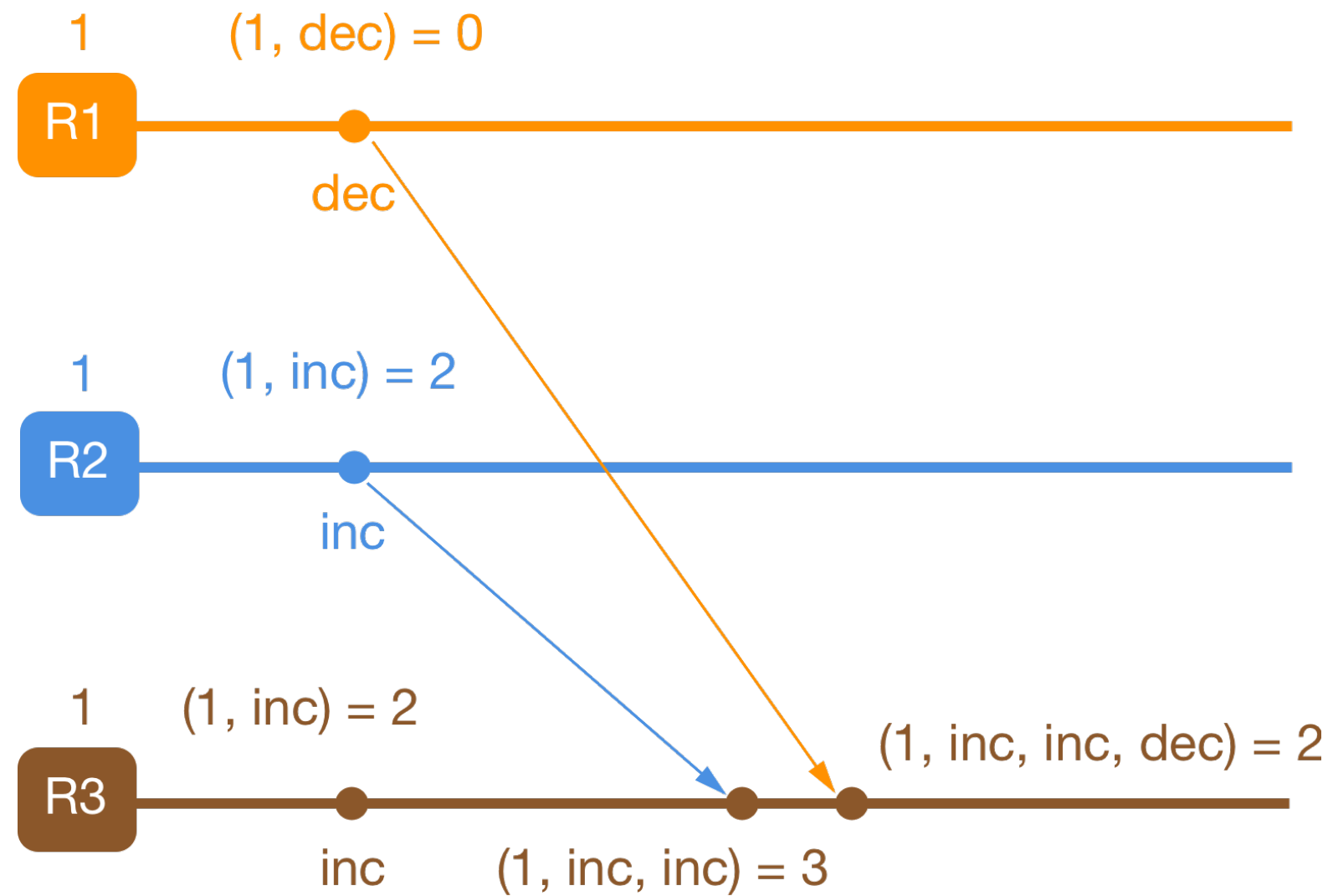
- коммутативные (commutative), с операциями CmRDT
- с хранением состояния (convergent) CvRDT



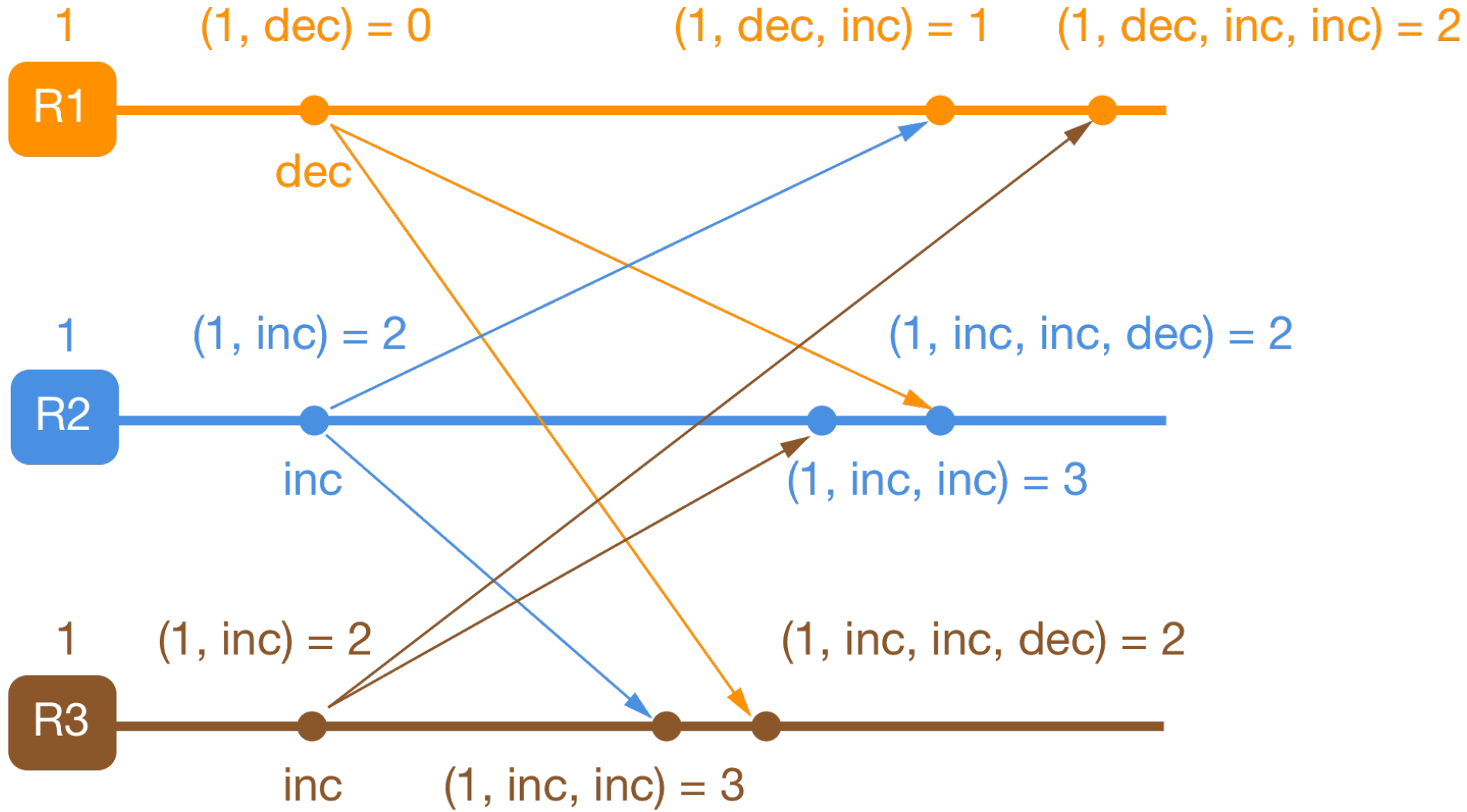
# Conflict-free Replicated Data Type (CRDT)



# Conflict-free Replicated Data Type (CRDT)



# Conflict-free Replicated Data Type (CRDT)



# Типы данных CRDT

- счетчик (counter)
- регистр (register)
- наборы (set)
- графы
- их комбинации

# Кто уже использует

→  **riak** Riak

→ SoundCloud roshi

→ **tomtom**  TomTom

## CRDT не серебряная пуля

- не любые типы данных
- конфликты все же будут
- слишком новый, мало реализаций
  - сборка мусора



# Из коробки

→  Firebase

→  Realm Platform\*

→  iCloud

→  Couchbase Mobile

→  Swarm\*

...

# Капитанские советы 🤔

1. Offline и realtime — это больно
2. Здравый смысл не спасет
3. Сервер должен участвовать
4. Встань на плечи гигантов
5. Не получилось — читай статьи



# Спасибо!



<epam> evgenii\_kamyshanov@epam.com  
🐦 twitter.com/ptiz