

# Распределенные системы и технологии. Хранилища ключ-значение

Дмитрий Юрьевич Чалый  
декан факультета ИВТ,  
зав. кафедрой информационных и сетевых технологий



22 мая 2016 г.

- Реляционные базы данных:
  - реляционная модель данных;
  - SQL;
  - joins.



- Большие объемы неструктурированных данных;
- большое количество операций произвольного чтения-записи;
- иногда значительное количество операций записи;
- не слишком частые операции join;
- важна скорость обработки запросов;
- высокая надежность — нет единой точки для отказа;
- масштабируемость: scale up (дорого, но просто), scale out (дешево, но сложно).



- NoSQL – Not Only SQL;
- необходимые операции: `get(key)`, `put(key, value)`;
- не слишком жестко регламентированные таблицы;
- по архитектуре близко к DHT;
- примеры: Cassandra, HBase, Dynamo и т.д.



## Amazon DynamoDB



Эрик Брюер, начало 2000-х:

В любой распределенной системе возможно обеспечение не более двух из трех следующих свойств:

- **Consistency** (согласованность данных);
- **Availability** (доступность);
- **Partition Tolerance** (устойчивость к разделению).

Фактически идет выбор между согласованностью данных и доступностью.



# Виды систем точки зрения CAP-теоремы

- NoSQL — выбор в пользу доступности (более слабая версия согласованности):
  - BASE — Basically Available Soft-state Eventual Consistency.
- RDBMS — выбор в пользу согласованности:
  - ACID: Atomicity, Consistency, Isolation, Durability.



# Eventual Consistency

- Eventual Consistency (согласованность в конечном счете);
- если все операции `put(key, value)` прекратятся, то все узлы распределенной системы со временем будут хранить одну и ту же копию данных.





- ANY: данные возвращаются с любого сервера;
- ALL: берутся самые свежие данные из системы;
- ONE: по крайней мере одна реплика;
- QUORUM: кворум между всеми репликами во всех датацентрах.



- Согласованность в конечном счете;
- Causal consistency;
- Per-key sequential;
- Red-blue consistency;
- Commutative Replicated Data Types: перестановка операций записи влечет одинаковый результат;
- Сильная согласованность.

