

BANCO DE DADOS

Prof. Faber Henrique

Apresentação



PUC Minas



PATROCINADOR OFICIAL

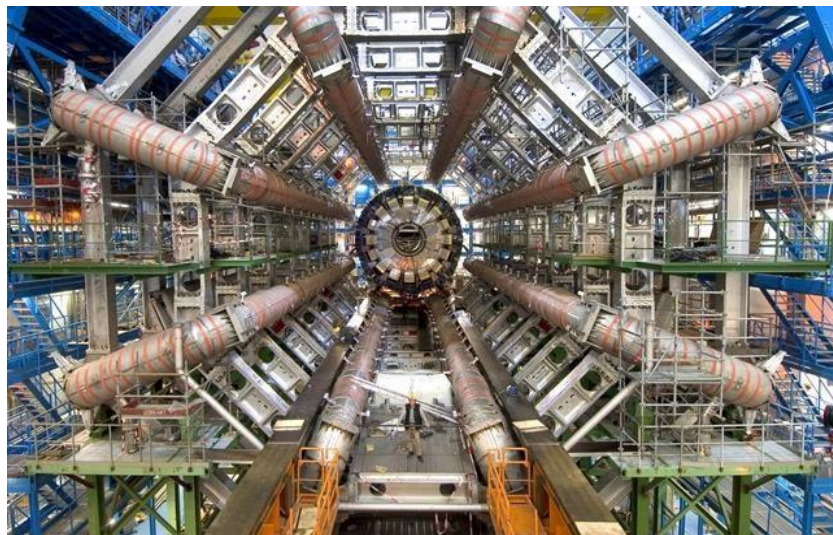


HiveSys



QUAL O ATIVO MAIS VALIOSO DE SUA EMPRESA?





**Acelerador de Partículas:
R\$ 19 Bilhões**



Equipe:
Valor de mercado Google
US\$ 229 bilhões



INFORMAÇÃO
Valor de mercado Google
US\$ 229 bilhões



O principal desafio na ciência dos dados

- ▶ “Pergunte a si mesmo, qual o problema que você resolveu, que valia a pena resolver, onde você sabia que toda a informação dada com antecedência; ou onde você não tivesse um excesso de informações e você tinha que filtrá-la para fora, ou você não tivesse informação suficiente e teve que ir encontrar alguma”



Dan Meyer, Matemático

Informação



Qual a quantidade de informação na WWW?

▶ 27/04/2015

- ▶ Pesquisadores estimaram quantas folhas de papel seriam necessárias para imprimir uma página convencional da rede, indexada no Google (sem conteúdo inapropriado para menores).
- ▶ Cada site gasta em média 15 folhas de papel A4 para ser impresso.

$$4,5 \text{ bilhões de sites} \times 15 \text{ folhas de papel} = 68.100.002.500$$

- ▶ Consideraram essa estimativa conservadora
 - ▶ Resolveram dobrar o valor

□ 136 bilhões folhas de papel

Porque estudar a ciência dos dados

McKinsey Global Institute



June 2011

Big data: The next frontier
for innovation, competition,
and productivity



Porque estudar a ciência dos dados



The screenshot shows the top navigation bar with links: Information, Data, Forum, and Leaderboard. Below the navigation bar is a decorative header with a row of alternating red plus signs and yellow square icons. The main visual element is a line graph with a grid background, featuring two data series: an orange line on the left and a teal line on the right. Below the graph, the text "Improve Healthcare, Win \$3,000,000." is displayed in large blue font. At the bottom, a pink box contains the text "COMPETITION GOAL" followed by "Identify patients who will be admitted to a hospital within the next year, using historical claims data."

Information Data Forum Leaderboard

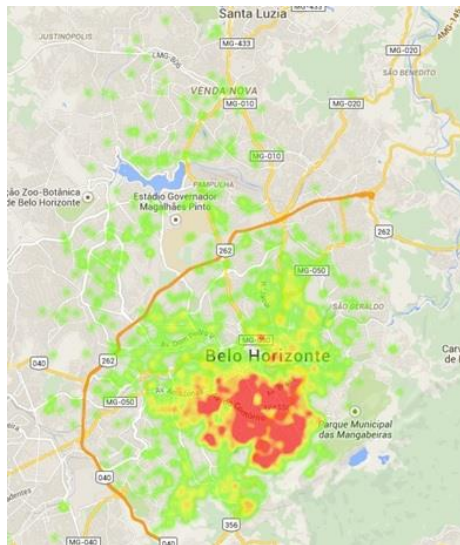
Improve Healthcare,
Win \$3,000,000.

COMPETITION GOAL
Identify patients who will be admitted to a hospital within the
next year, using historical claims data.

[Heritage Health Prize](#)

Porque estudar a ciência dos dados

Pedidos de Táxi – Belo Horizonte

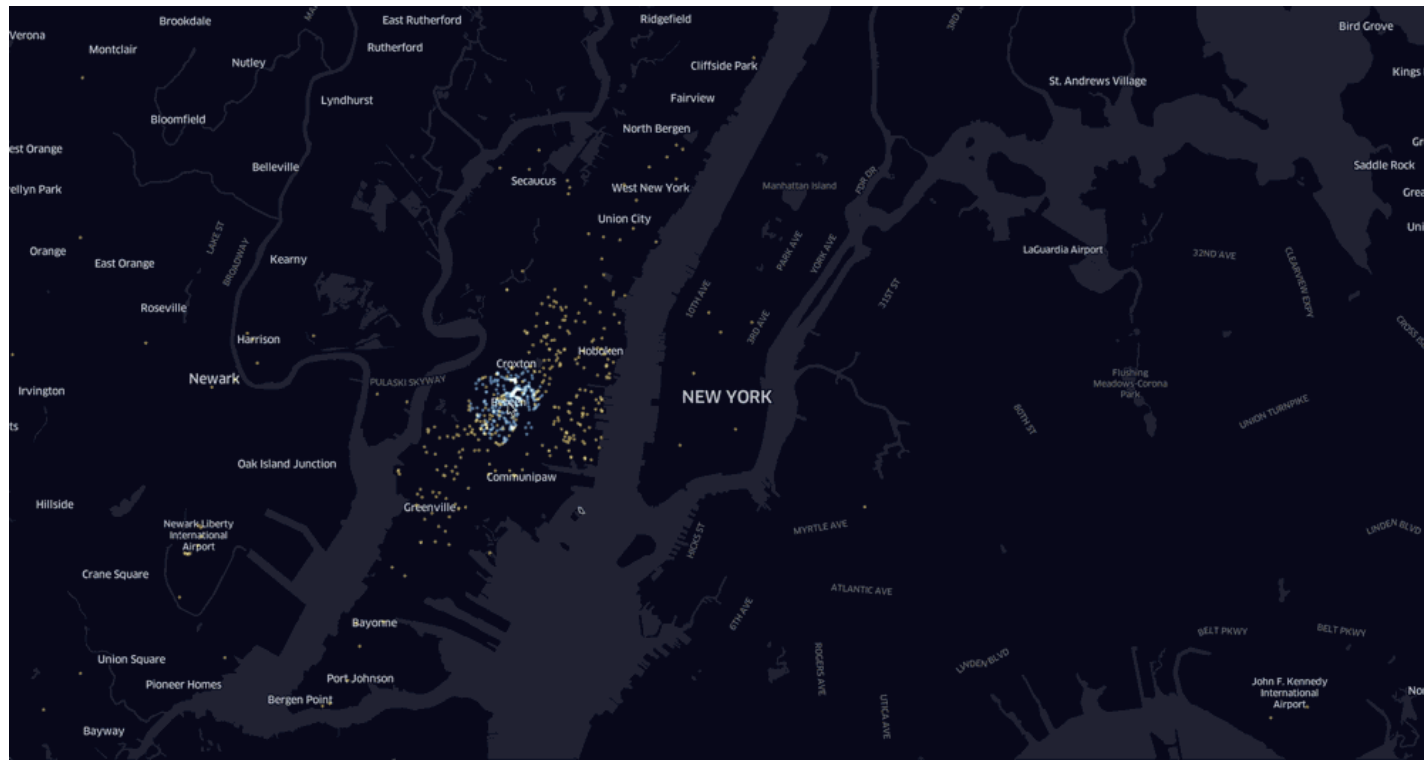


Solicitações

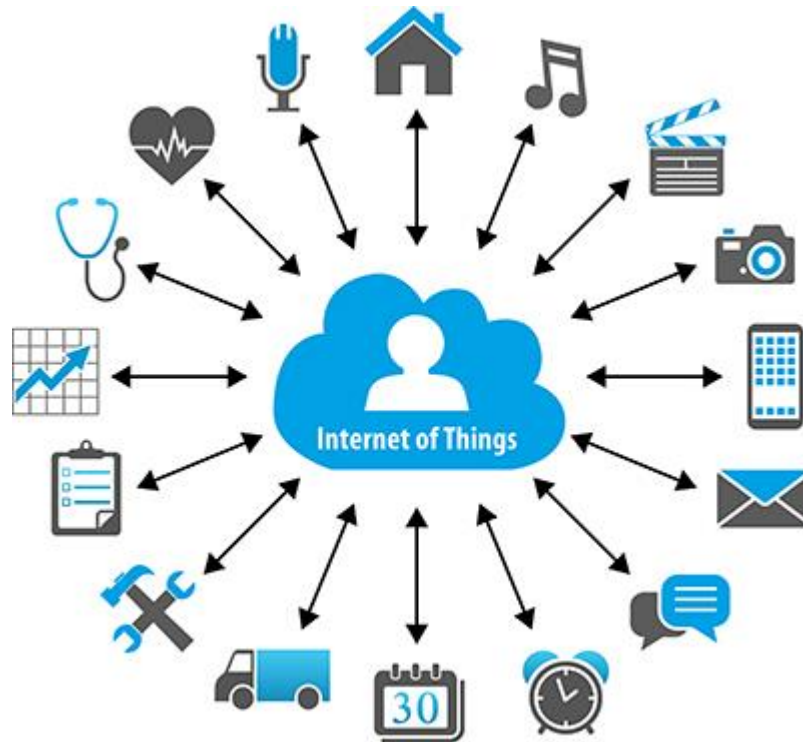


Conclusões

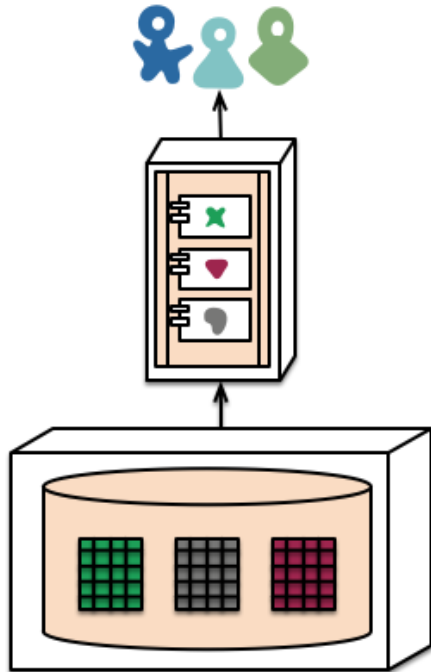
Porque estudar a ciência dos dados



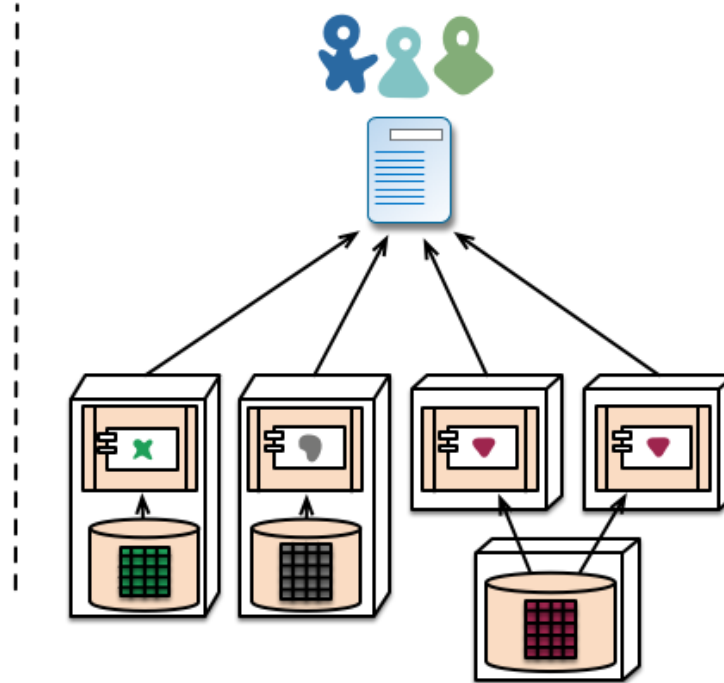
IOT



IOT



monolith - single database



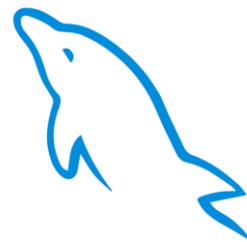
microservices - application databases

Qual o melhor cenário para uma empresa?

- Tecnologia e BD
- Utilitários
- DevOps
- Ferramentas de Gestão



-
- Tecnologia e BD



- Utilitários



- DevOps



- Ferramentas de Gestão

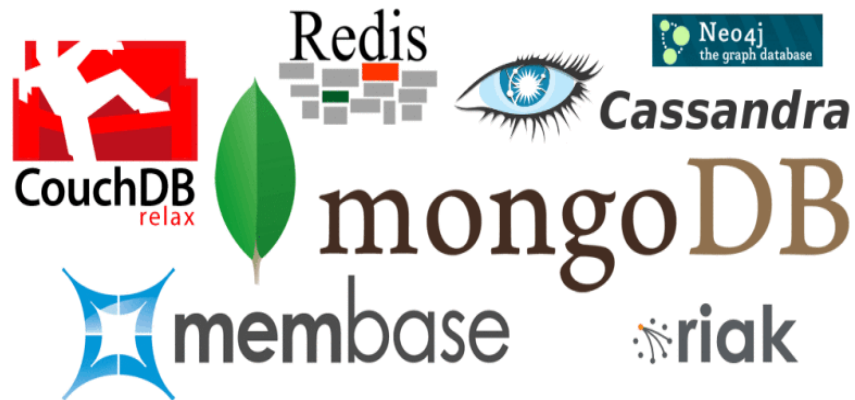


Contextualização

Bases de dados relacionais



Bases de dados não relacionais



TEC. WEB - TÓPICOS

- Quem usa essas tecnologias?



TEC. WEB - TÓPICOS

- Quem usa essas tecnologias?



STACKS



STACKS

Como construir o melhor Stack?





STACKS

Curadores de informação

<https://stackshare.io/>

<http://humnetlab.mit.edu/>

<https://medium.com/>



Marta Gonzalez



Silvio Meira



Rodrigo Giaffredo



Murilo Gun



Faber Xavier

STACKS







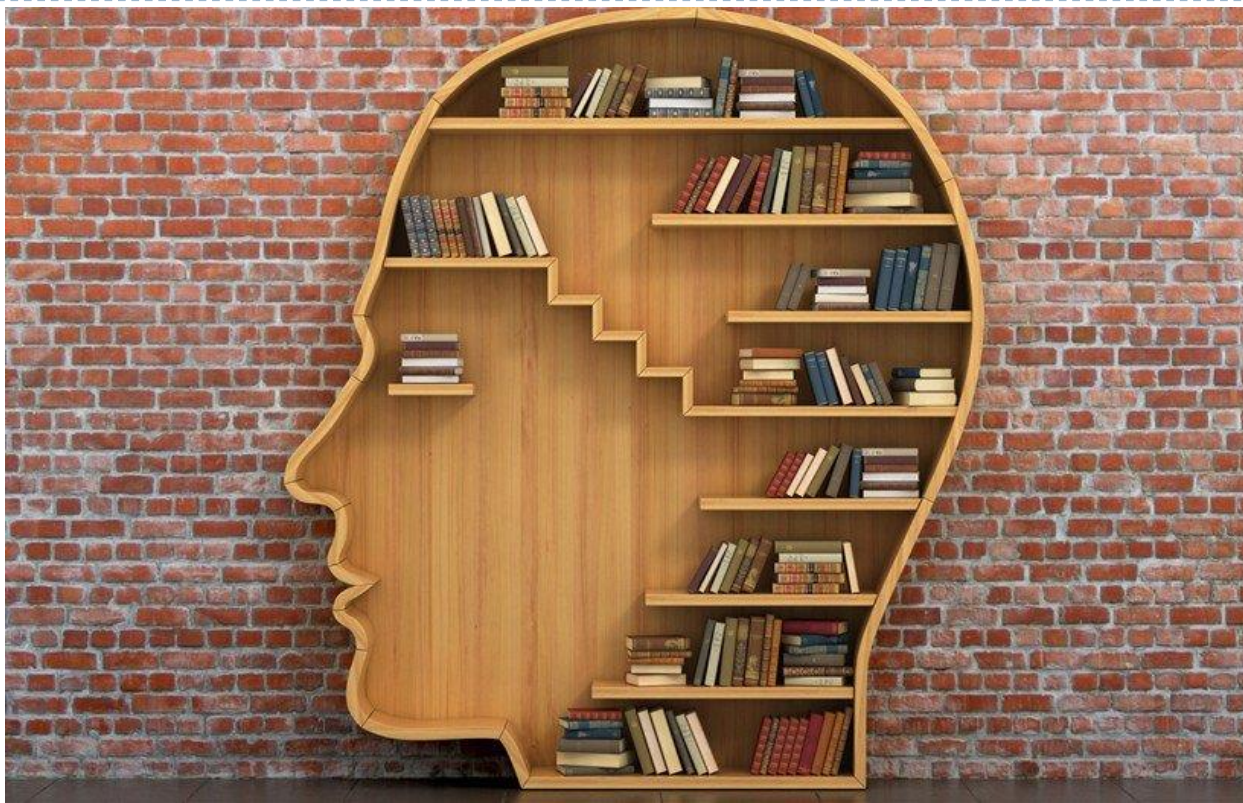
PUC Minas



You Tube

NETFLIX

Quem são os seus curadores de informação?



-

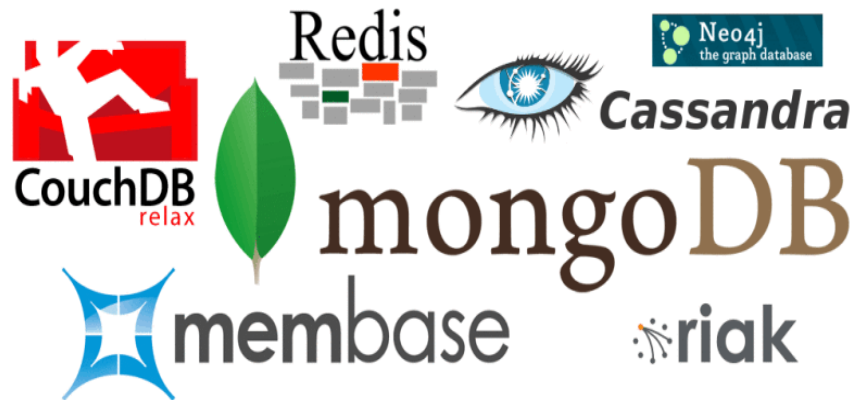


Contextualização

Bases de dados relacionais



Bases de dados não relacionais



Contextualização



Definição

- Bases Relacionais
 - Escalabilidade horizontal
 - Disponibilidade



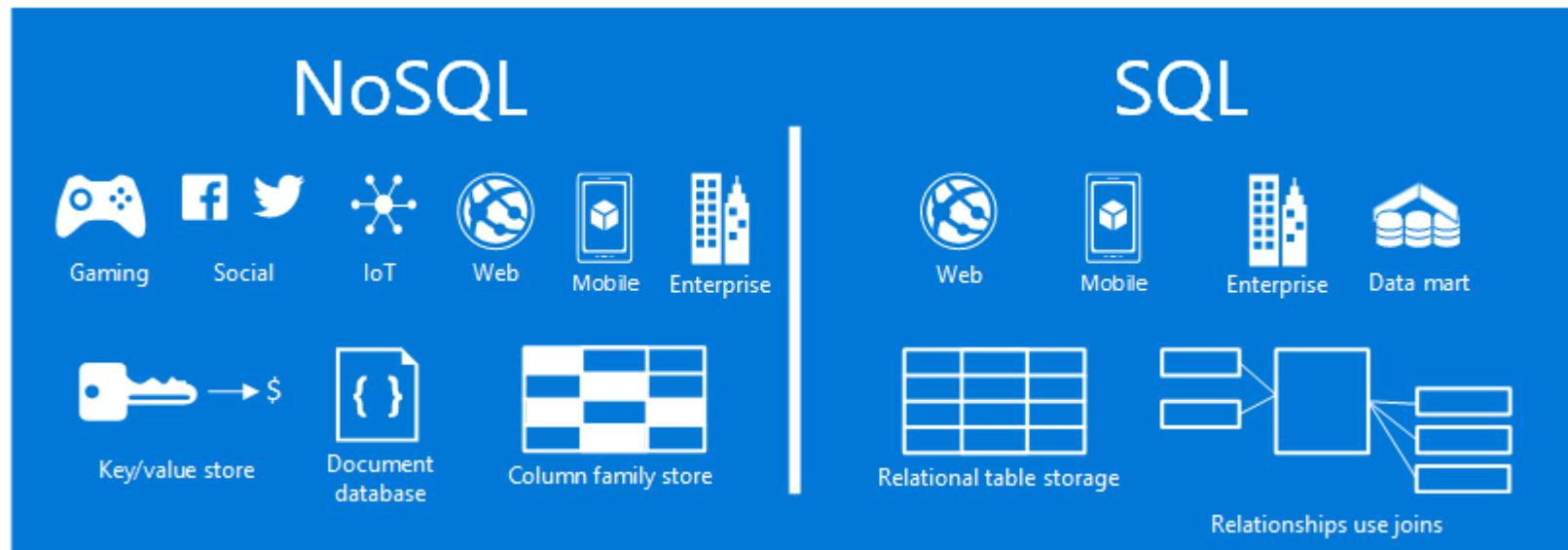
Definição

- Bases Não Relacionais
 - Escalabilidade horizontal
 - Disponibilidade
 - Perda de garantias de consistência
 - Perda de capacidade de pesquisa



NoSQL

Definição



Definição

- Bases Não Relacionais
 - Modelos de dados
 - Teorema CAP
(Consistência, Disponibilidade, Partição)

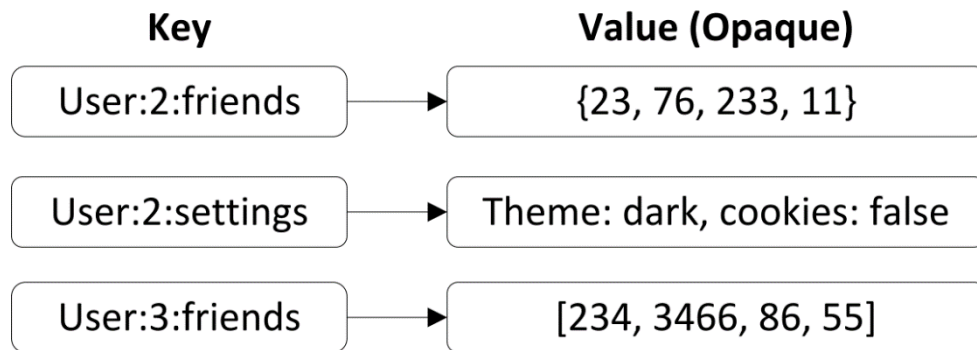


NoSQL

Modelos de dados

■ Key-Value Store

- Estrutura mais simples
- Valores inerentes ao BD
- Apenas operações de get e set
 - CRUD
- Estrutura na parte lógica
 - Scheme-on-read



Modelos de dados

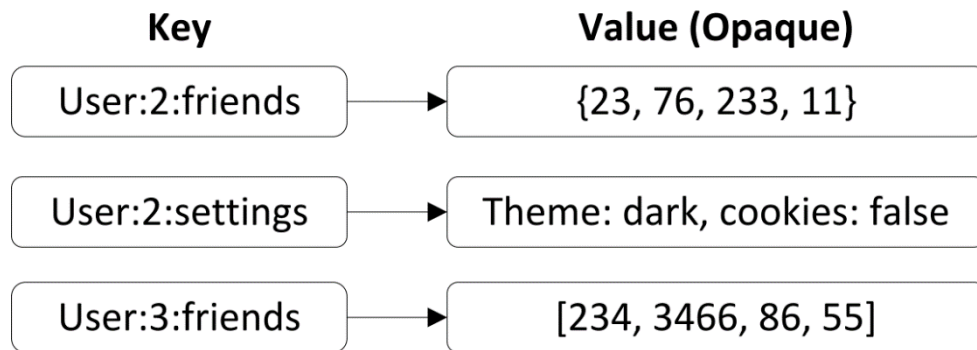
■ Key-Value Store

– Vantagens

- Partição facilitada
- Consulta simples
- Baixa latência
- Alto throughput

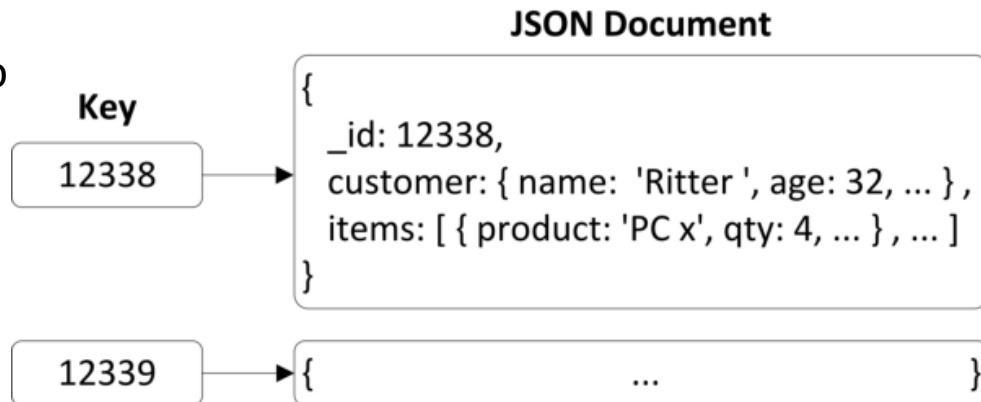
– Desvantagens

- Não suporta consultas complexas
- Dados devem ser analisados na aplicação



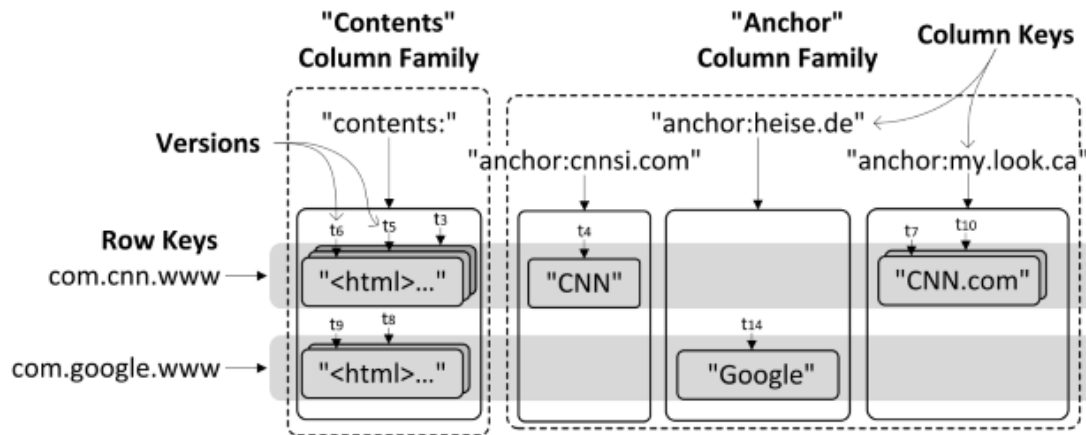
Modelos de dados

- Document Database
 - Key-value
 - Estruturado
 - Maior flexibilidade de acesso
 - Buscar partes do documento
 - Agregação



Modelos de dados

- Column Family store
 - BigTable google
 - Colunas esparsas
 - Valores nulos podem ser armazenados sem ocupar espaços



Teorema CAP

- Disponibilidade CAP
 - Eric Brewer PODC 2000
- “Um registro de leitura/gravação sequencialmente consistente que eventualmente responde a todas as solicitações não pode ser realizar em um sistema assíncrono propenso a partições de rede”
 - Consistência
 - Disponibilidade
 - Tolerância a partição

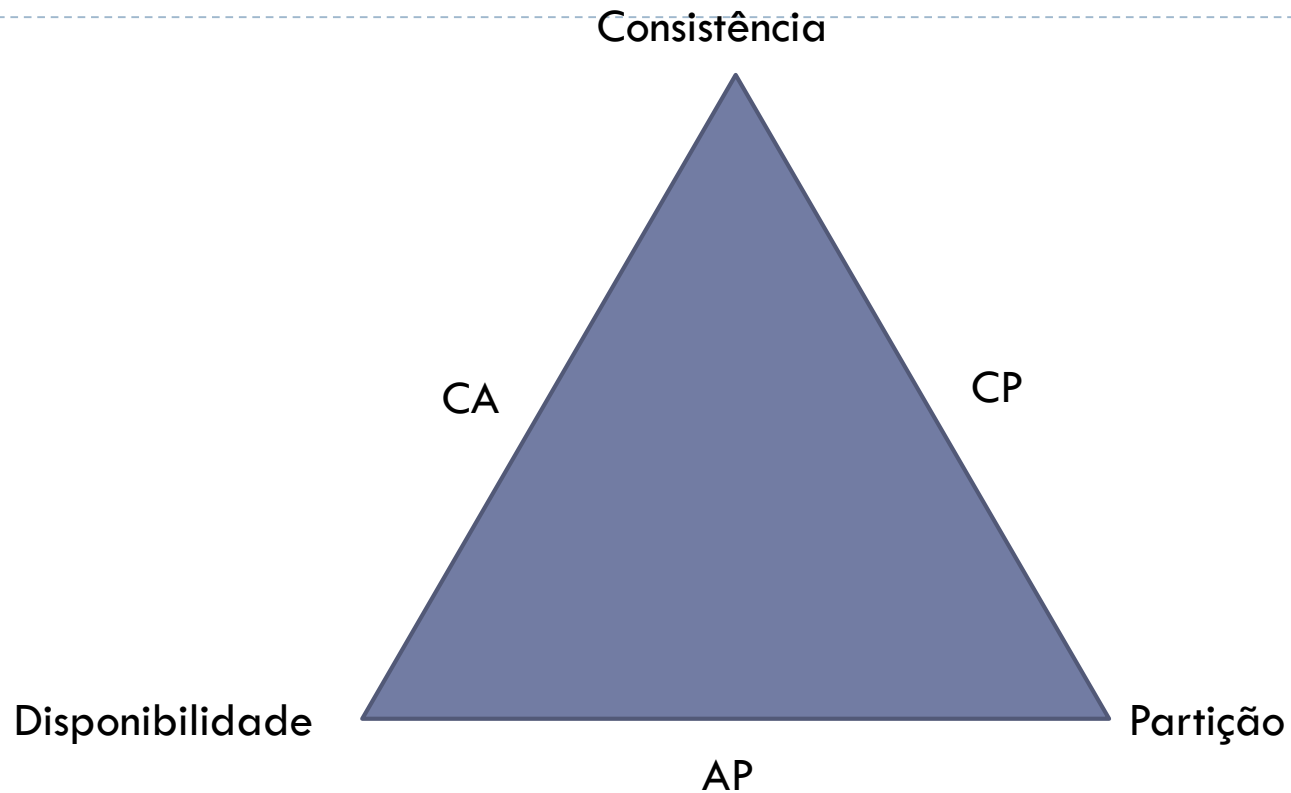


Teorema CAP

- Consistência
 - Lê e grava são sempre executadas atômica e são estritamente consistentes
- Disponibilidade
 - Cada nó que não falha no sistema sempre pode aceitar solicitações de leitura e gravação.
- Tolerância a partição
 - O sistema mantém as garantias de consistência exibidas anteriormente e a disponibilidade na presença de perda de mensagem entre os nós ou falha parcial do sistema.



Teorema CAP



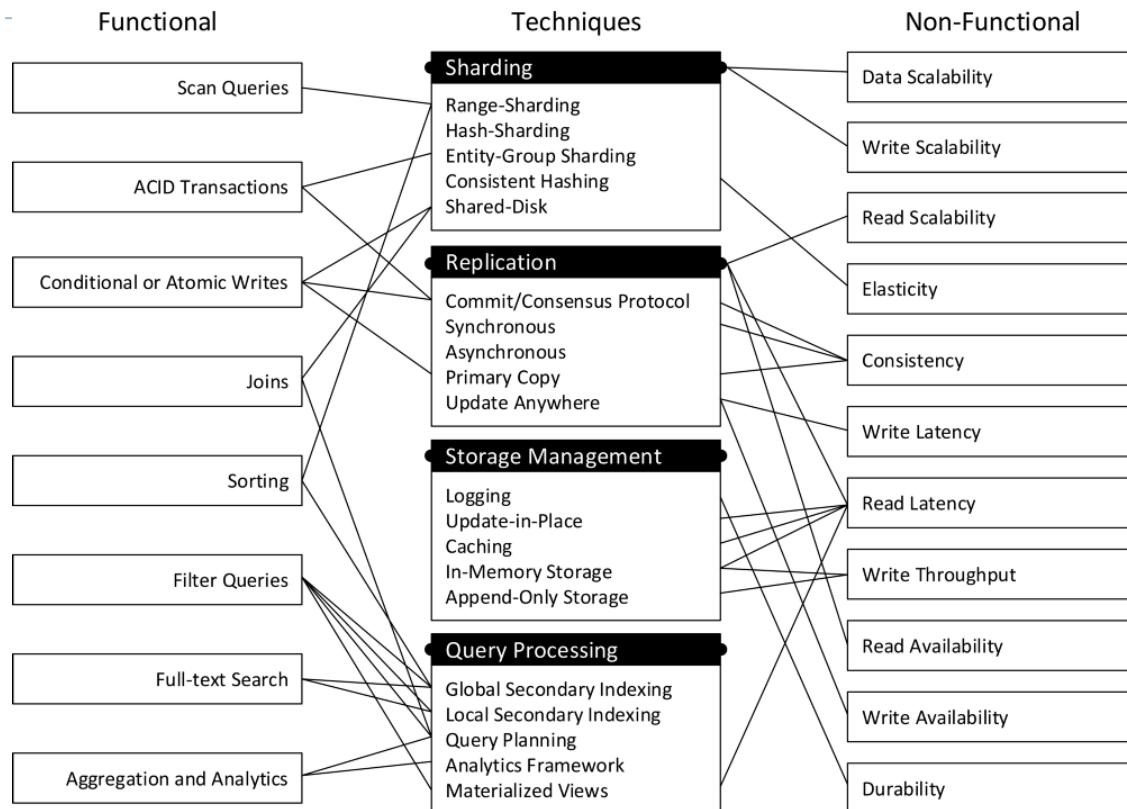
Características

- Classe de aplicativos



Características

■ Classe de aplicativos



- Fragmentação
 - SQL
 - Bases de dados distribuídas
 - Arquitetura **shared-disk**
 - NoSQL
 - Arquitetura **shared-nothing**
 - Conexão através das rede
 - Dados divididos em vários nós
 - Escalabilidade
 - Throughput

- Fragmentação
 - Range-sharding
 - Distribuição ordenada
 - Orquestrador



- Fragmentação
 - Hash-sharding
 - Distribuição a partir de uma Função hash
 - Não necessita de um orquestrador
 - Distribuição uniforme
 - Melhor elasticidade

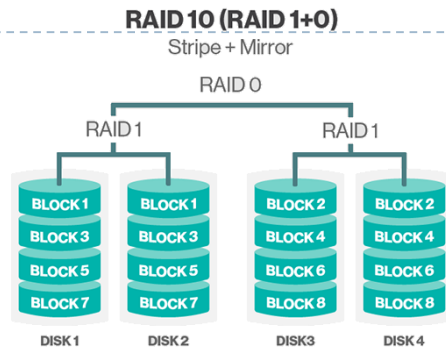


- Fragmentação
 - Entity-group sharding
 - Garantir partição em dados locais
 - Partições
 - Definidas pela aplicação
 - Padrões de acesso



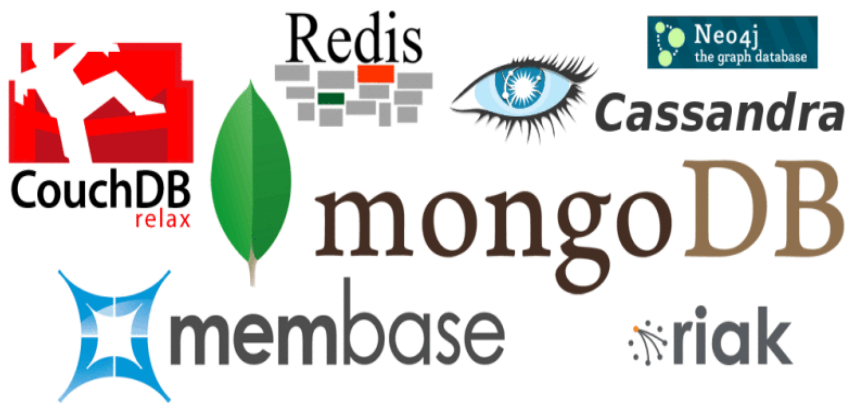
Técnicas

- Replicação
 - Confiabilidade
 - CA (Consistência e disponibilidade)



Técnicas

- Replicação
 - Confiabilidade
 - Clusters



Técnicas

- Replicação



Técnicas

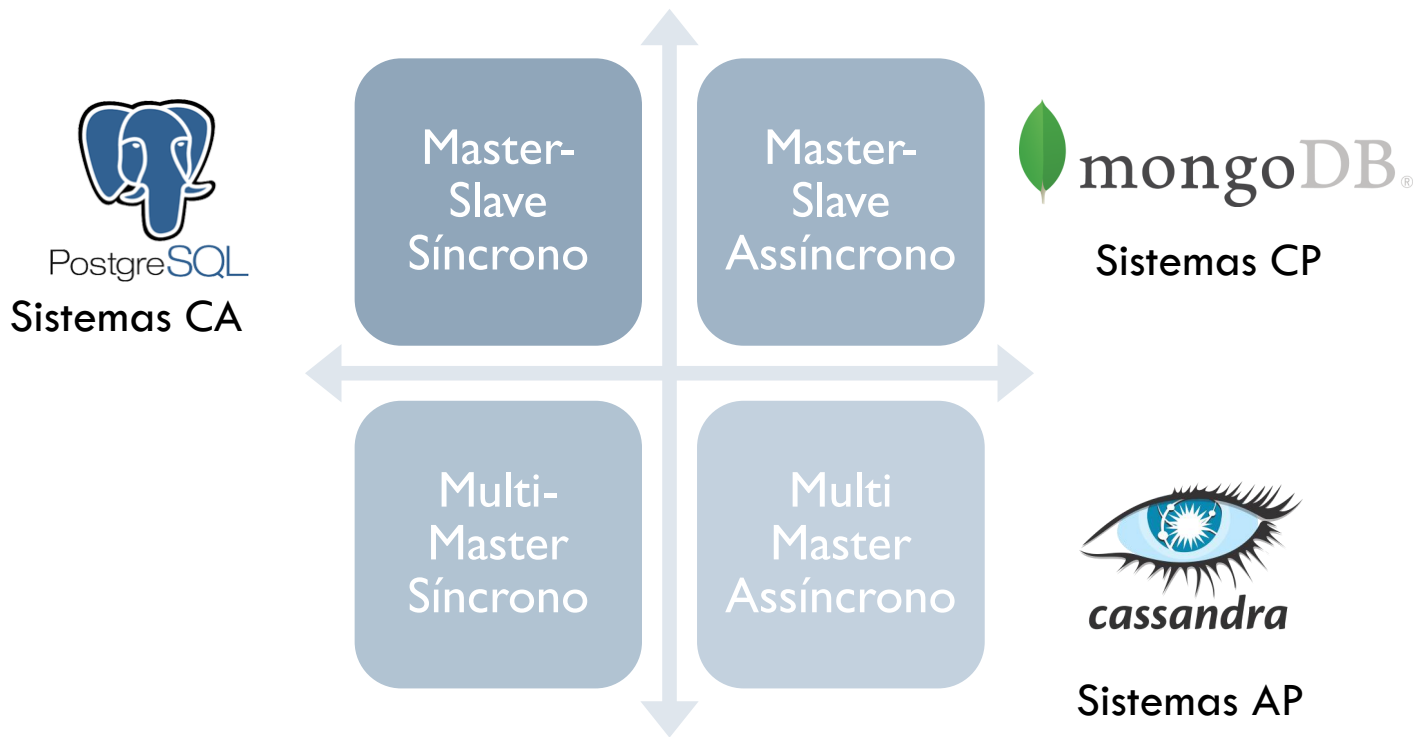
- Replicação
- Quando realizar?
 - Síncrona
 - Garantia de consistência
 - Maior latência
 - Assíncrona
 - Menor latência
 - Sem garantia de consistência



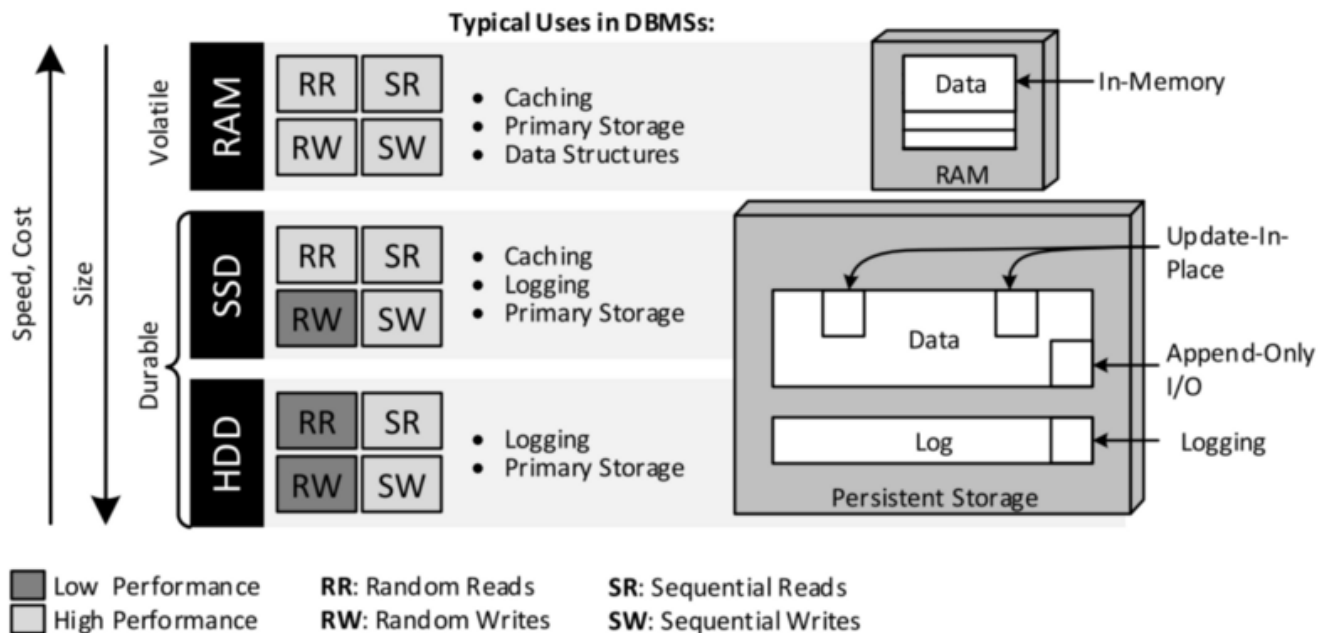
- Replicação
- Onde realizar?
 - Master-Slave
 - Réplica
 - Menor complexidade
 - Multi-Master
 - Maior complexidade
 - Cada nó pode aceitar gravações



Técnicas



■ Armazenamento



■ Armazenamento

- Stonebraker, Michael (VLDB, 2007)
- 6,8% do tempo de execução é gasto em trabalho útil
 - 34,6% Armazenamento de cache
 - 14,2% bloqueio de concorrência
 - 16,3% isolamento lógico
 - 1,9% logs
 - 16,2% otimizações realizadas manualmente

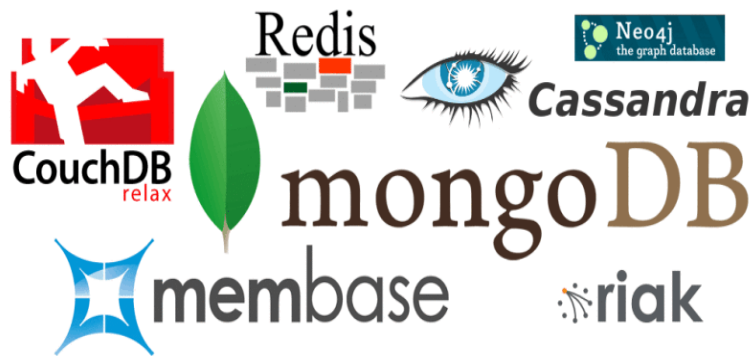


- Armazenamento
 - Bancos de dados em memória
 - Durabilidade
 - Replicação
 - Cópia para um ambiente de maior durabilidade



Técnicas

- Processamento de consultas
 - Consultas por ID
 - Consultas por filtro
 - Varreduras completas na tabela
 - Estratégia *scatter-gather* para bases distribuidas



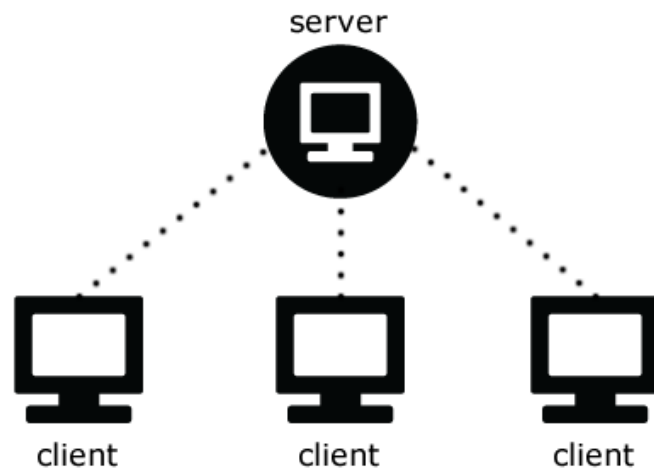
Definição

- ▶ **Arquitetura Cliente servidor**

- ▶ Server passivo
- ▶ Requisições
- ▶ Alterações no banco não são automaticamente apresentadas na aplicação
- ▶ Sistemas reativos

- ▶ **Wolfram Wingerath**

- ▶ 16 julho de 2017
- ▶ Bancos de dados em tempo real



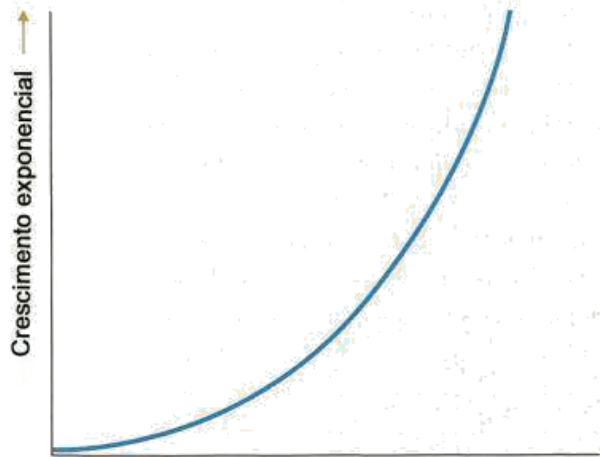
Definição

► Consultas em tempo real



Definição

- ▶ Banco de dados em tempo real
 - ▶ 100 usuários
 - ▶ 100 requisições por segundo
 - ▶ Servidor deve responder a 10.000 requisições por segundo
 - ▶ Escalabilidade é pré requisito



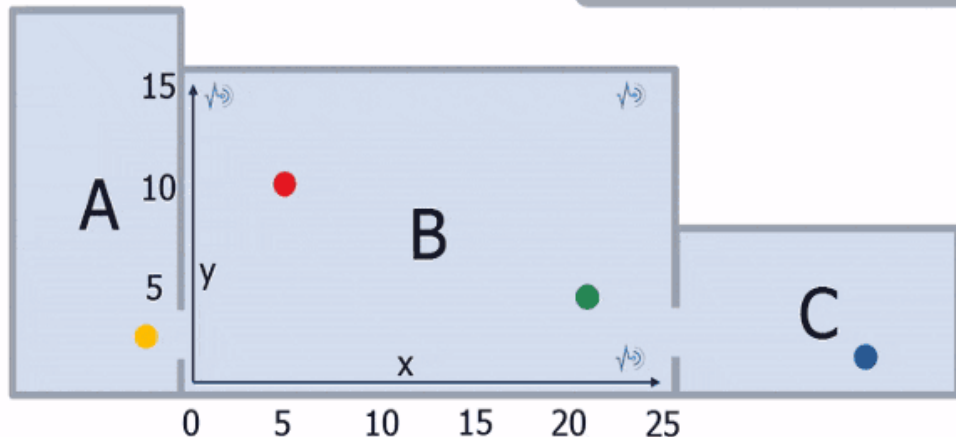
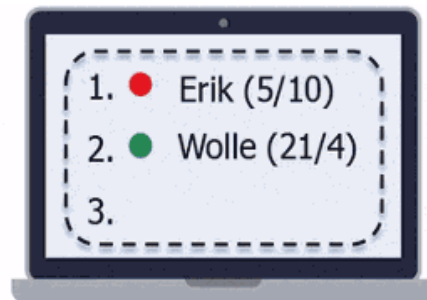
Consultas

▶ Consultas em tempo real

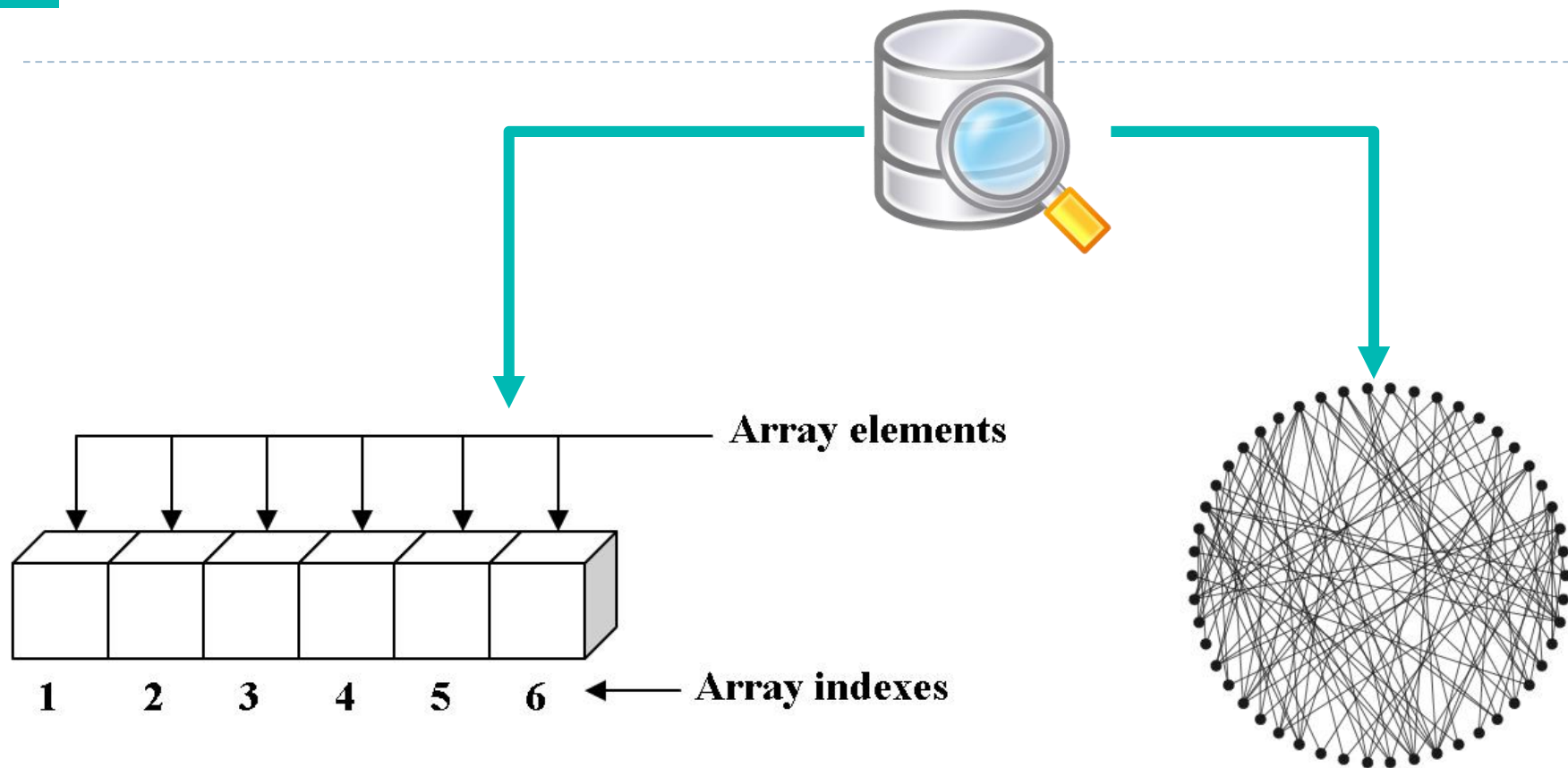
- ▶ BD em tempo real deve manter a visualização fora da camada de aplicação
- ▶ Enviar a aplicação qualquer atualização, remoção e inserção de itens ao cliten

Find people in Room B:

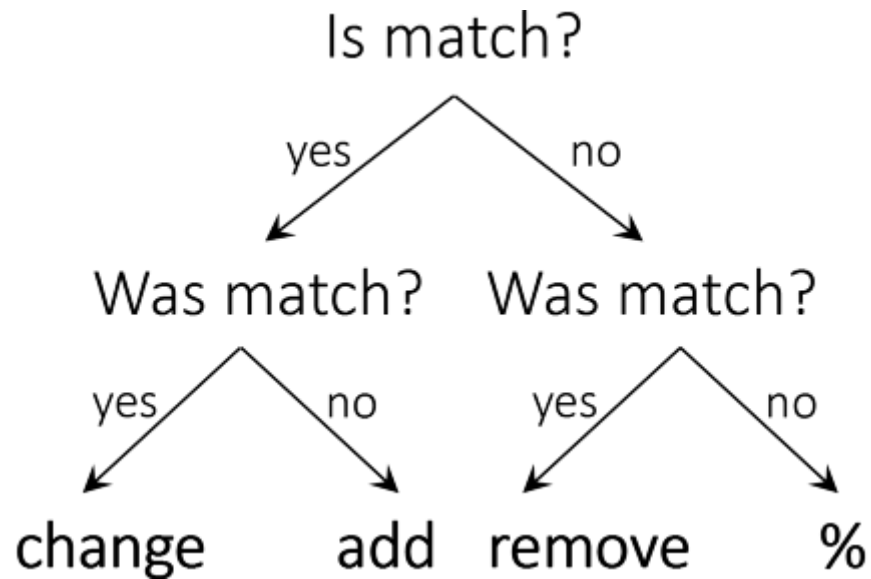
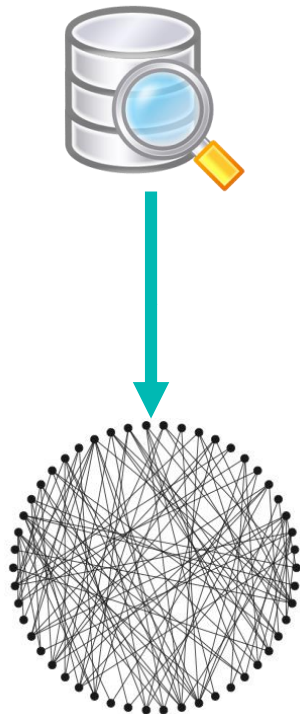
```
db.User.find()  
  .equal('room', 'B')  
  .ascending('name')  
  .limit(3)  
  .resultStream()
```



Consultas



Consultas



Consultas

▶ Resultados

▶ Self-maintaining queries

- ▶ Mesma semântica
- ▶ Pró-ativos
- ▶ Fornecem resultados sempre que houve uma alteração

▶ Event stream queries

- ▶ Orientados a eventos
- ▶ Fornecer informações detalhadas sobre os eventos



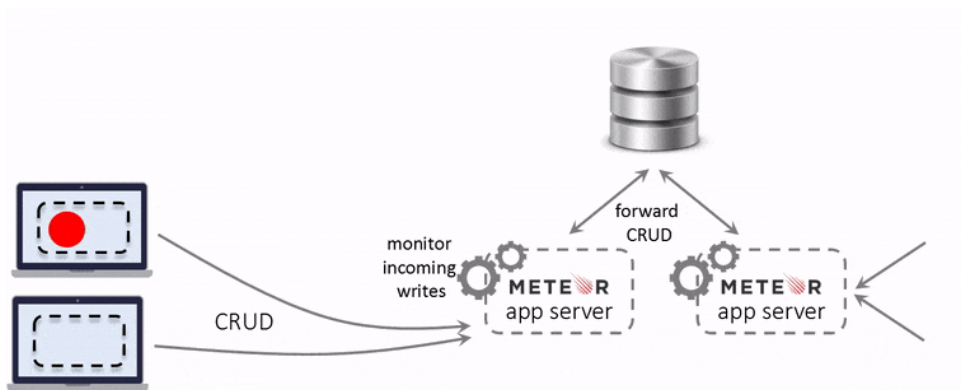
Consultas



Sistemas

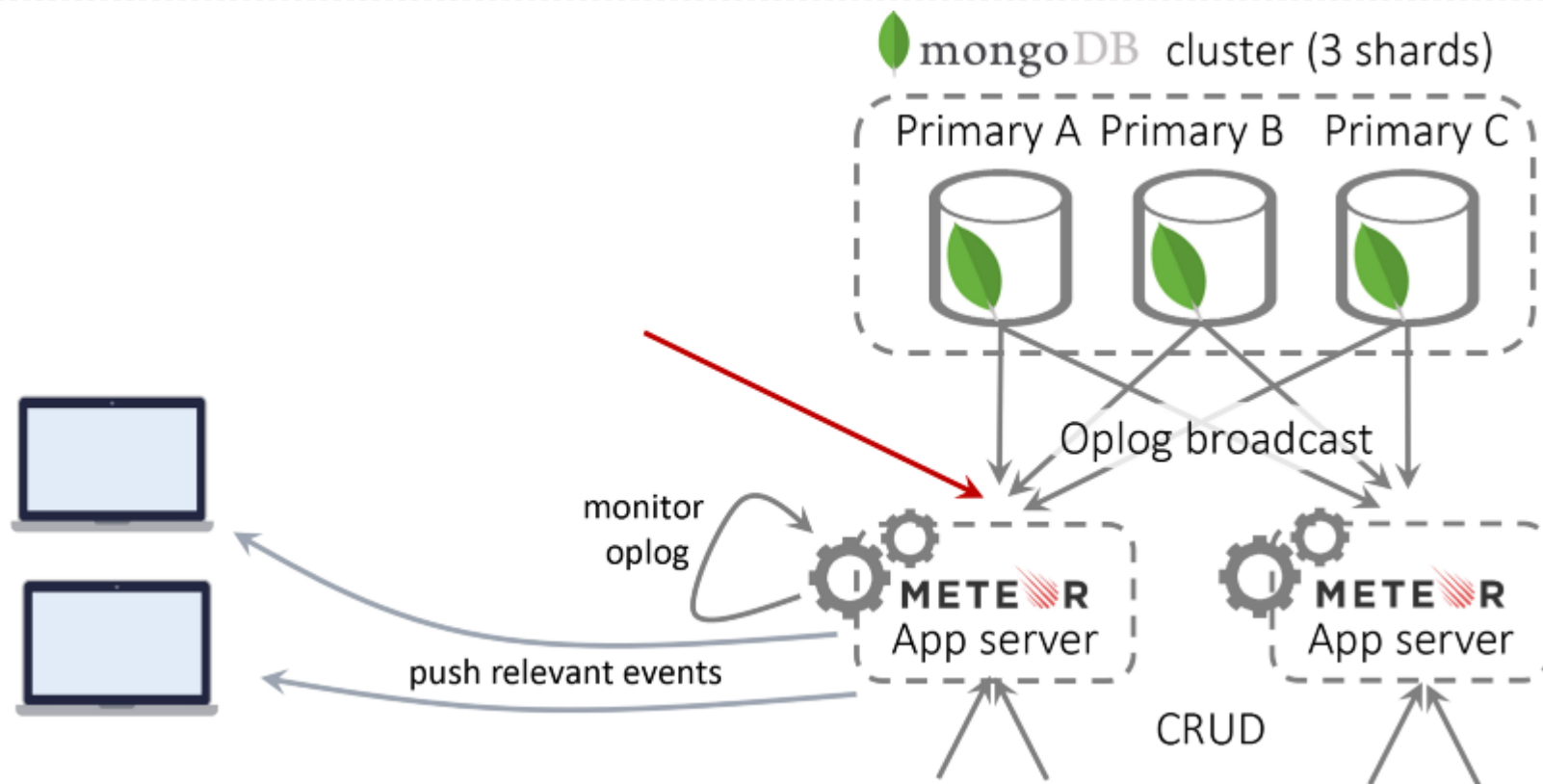
► METEOR

- Framework JS
 - MongoDB
- Monitoramento de alterações no cliente
- Poll-Diff



METEOR

Sistemas



- ▶ **Parse**
 - ▶ Framework
 - ▶ MongoDB
 - ▶ Consultas em tempo real
 - ▶ 2016
 - ▶ Poll-Diff



Sistemas

ORACLE®

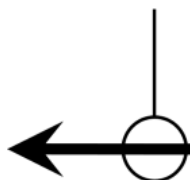


MySQL®



**Database
Management**

static collections



pull-based

METEOR

RethinkDB



**Real-Time
Databases**

evolving collections



PIPELINE DB

EsperTech

sqlstream

influxdata

**Data Stream
Management**

persistent/
ephemeral streams



STORM

samza



Spark Streaming

**Stream
Processing**

ephemeral
streams



push-based

OBRIGADO.