Centro Paula Souza

Fatec Jacareí
Prof. Francisco de Moura

BANCO DE DADOS NÃO RELACIONAL

Consultas Avançadas e Agregações no MongoDB

Professora: Lucineide Pimenta

Tópicos da Aula

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

O que vamos aprender:

- Aprender a usar operadores avançados do MongoDB.
- Explorar o Aggregation Framework
- Comparar consultas no MongoDB e PostgreSQL.
- Praticar consultas aplicadas ao projeto da estação meteorológica.

Revisão Rápida

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

- Operadores básicos já estudados:
  - CRUD (insert, find, update, delete)
  - Projeções e paginação (limit, skip)
- Hoje avançaremos para:
  - **Agregações**
  - **Filtros complexos**
  - **Operadores adicionais**

O que é Agregação?

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

- Permite transformar e analisar documentos.
- Funciona como um "pipeline" (tubo):
  Cada estágio processa os dados e passa para o próximo.
- Equivalente ao GROUP BY e HAVING no SQL.

Estrutura Básica de Agregação

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

```
db.colecao.aggregate([
  { estágio1 },
  { estágio2 },
  ...
])
```

- Cada estágio pode ser: **$match, $group, $sort, $project, $limit, $skip**.

Operador $match

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

- **MongoDB:**

```
db.estacoes.aggregate([
  { $match: { localizacao: "São Paulo" } }
])
```

- **PostgreSQL:**

```
SELECT * FROM estacoes WHERE localizacao = 'São Paulo';
```

- Filtro inicial para selecionar apenas os dados de interesse.

Operador $group

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

- **MongoDB:**

```
db.leituras.aggregate([
  { $group: { _id: "$cidade", mediaTemp: { $avg: "$temperatura" } } }
])
```

- **PostgreSQL:**

```
SELECT cidade, AVG(temperatura)
FROM leituras GROUP BY cidade;
```

- Agrupa documentos e aplica funções de agregação (soma, média, contagem, etc.).

Operador $sort

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

- **MongoDB:**

```
db.leituras.aggregate([
  { $sort: { temperatura: -1 } }
])
```

- **PostgreSQL:**

```
SELECT * FROM leituras ORDER BY temperatura DESC;
```

- Ordena os documentos (1 = crescente, -1 = decrescente).

Operador $project

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

- **MongoDB:**

```
db.estacoes.aggregate([
  { $project: { _id: 0, nome: 1, localizacao: 1 } }
])
```

- **PostgreSQL:**

```
SELECT nome, localizacao FROM estacoes;
```

- Seleciona apenas os campos desejados (projeção).

Operador $limit

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

- **MongoDB:**

```
db.estacoes.aggregate([
  { $limit: 3 }
])
```

- **PostgreSQL:**

```
SELECT * FROM estacoes LIMIT 3;
```

- Limita a quantidade de documentos retornados.

Operador $skip

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

- **MongoDB:**

```
db.estacoes.aggregate([
  { $skip: 2 }
])
```

- **PostgreSQL:**

```
SELECT * FROM estacoes OFFSET 2;
```

- Ignora os primeiros documentos (usado com paginação).

Combinação $match + $group

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

```
db.leituras.aggregate([
  { $match: { cidade: "São Paulo" } },
  { $group: { _id: "$sensor", media: { $avg: "$valor" } } }
])
```

- Primeiro filtra, depois agrupa.

Operadores de Comparação

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

Exemplo com $gt (maior que):

db.leituras.find({ temperatura: { $gt: 30 } })

- Equivalente a WHERE **temperatura > 30** no SQL.

Operadores Lógicos

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

- **$and**: todas as condições devem ser verdadeiras.
- **$or**: pelo menos uma condição verdadeira.
- **$not**: nega uma condição.
- **$nor**: nenhuma condição verdadeira.

Exemplo $and

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

```
db.leituras.find({
  $and: [
    { cidade: "Fortaleza" },
    { temperatura: { $gt: 32 } }
  ]
})
```

- Encontra leituras de Fortaleza com **temperatura > 32**.

Exemplo $or

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

```
db.leituras.find({
  $or: [
    { cidade: "Salvador" },
    { cidade: "Recife" }
  ]
})
```

- Equivalente ao **IN** no SQL.

Exemplo $not

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

```
db.leituras.find({
  temperatura: { $not: { $gt: 30 } }
})
```

- Retorna documentos que **não** têm temperatura maior que 30.

Exemplo $nor

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

```
db.leituras.find({
  $nor: [
    { cidade: "São Paulo" },
    { cidade: "Curitiba" }
  ]
})
```

- Retorna leituras que não sejam de **SP** nem de **Curitiba**.

Operador $exists

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

db.estacoes.find({ manutencao: { $exists: true } })

- Retorna documentos que possuem o campo **manutencao**.

Operador $type

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

db.estacoes.find({ localizacao: { $type: "string" } })

- Retorna documentos onde o campo **localizacao** é do tipo **string**.

Revisão CRUD Avançado

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

- **$set** → adicionar/alterar campo.
- **$inc** → incrementar valores numéricos.
- **$unset** → remover campo.
- **$rename** → renomear campo.
- **replaceOne** → substituir documento inteiro.

Exemplo $set

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

```
db.estacoes.updateOne(
  { nome: "Estação Norte" },
  { $set: { manutencao: "pendente" } }
)
```

Exemplo $inc

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

```
db.estacoes.updateOne(
  { nome: "Estação Norte" },
  { $inc: { medições: 5 } }
)
```

Exemplo $unset

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

```
db.estacoes.updateMany({}, { $unset: { sensores: "" } })
```

Exemplo $rename

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

db.estacoes.updateMany({}, { $rename: { "cidade": "localizacao" } })

Exemplo replaceOne

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

```
db.estacoes.replaceOne(
  { nome: "Estação Sul" },
  { nome: "Estação Sul", sensores: ["temperatura", "pressão"] }
)
```

Pipeline Completo

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

```
db.leituras.aggregate([
  { $match: { cidade: "São Paulo" } },
  { $group: { _id: "$sensor", media: { $avg: "$valor" } } },
  { $sort: { media: -1 } },
  { $limit: 3 }
])
```

Comparação SQL x MongoDB

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

- **MongoDB:**

```
db.leituras.aggregate([
  { $group: { _id: "$cidade", maxTemp: { $max: "$temperatura" } } }
])
```

- **PostgreSQL:**

```
SELECT cidade, MAX(temperatura)
FROM leituras GROUP BY cidade;
```

Boas Práticas

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

- Usar **$match** logo no início do pipeline.
- Projetar apenas os campos necessários.
- Evitar retornar grandes volumes sem paginação.
- Criar índices em campos usados frequentemente em filtros.

Dicas de Otimização

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

- Prefira agregações a processar dados na aplicação.
- Combine **skip** e **limit** para paginação eficiente.
- Use índices estratégicos (ex.: cidade, sensor).

Erros Comuns

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

- **Usar skip sem limit** → pode gerar consultas pesadas.
- **Não projetar** → retorna dados desnecessários.
- **Usar operadores errados** (ex.: $and dentro de $or).

Conclusão

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

- MongoDB oferece ferramentas poderosas de análise.
- O Aggregation Framework é equivalente (e muitas vezes superior) ao SQL.
- Paginação, índices e boas práticas tornam o banco eficiente.

BANCO DE DADOS NÃO RELACIONAL

Atividade Prática (Individual)

Atividade Prática (Individual)

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

1. Filtrar todas as leituras de Fortaleza acima de 30°C.
2. Listar apenas nome e localização das estações.
3. Contar quantas leituras têm sensor “umidade”.
4. Agrupar leituras por cidade e exibir média de temperatura.
5. Ordenar as cidades pela maior temperatura média.

Referências Bibliográficas

- **Material de apoio:**
- Chodorow, Kristina. *MongoDB: The Definitive Guide*. O'Reilly Media, 2013.
- *PostgreSQL Documentation*. Disponível em: https://www.postgresql.org/docs/
- *MongoDB Documentation*. Disponível em: https://www.mongodb.com/docs/
- Cattell, Rick. *Scalable SQL and NoSQL Data Stores*. ACM, 2011.
- *Mais detalhes sobre operadores:*
  https://www.mongodb.com/docs/manual/reference/operator/query
- *Operadores de atualização:*
  (https://www.mongodb.com/docs/manual/reference/operator/update/#update-operators-1)
- Documentação MongoDB CRUD
- MongoDB Aggregation Framework
- MongoDB Indexação e Performance

Bibliografia Básica

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

- BOAGLIO, Fernando**. MongoDB:** Construa novas aplicações com novas tecnologias. São Paulo: Casa do Código, 2015.
- ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. **Sistemas de Banco de Dados:** Fundamentos e Aplicações. 7ed. São Paulo: Pearson, 2019.
- SADALAGE, P.; FOWLER, M. **Nosql Essencial:** Um Guia Conciso Para o Mundo Emergente da Persistência Poliglota. São Paulo: Novatec, 2013.
- SINGH, Harry. **Data Warehouse**: conceitos, tecnologias, implementação e gerenciamento. São Paulo: Makron Books, 2001.

Bibliografia Complementar

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

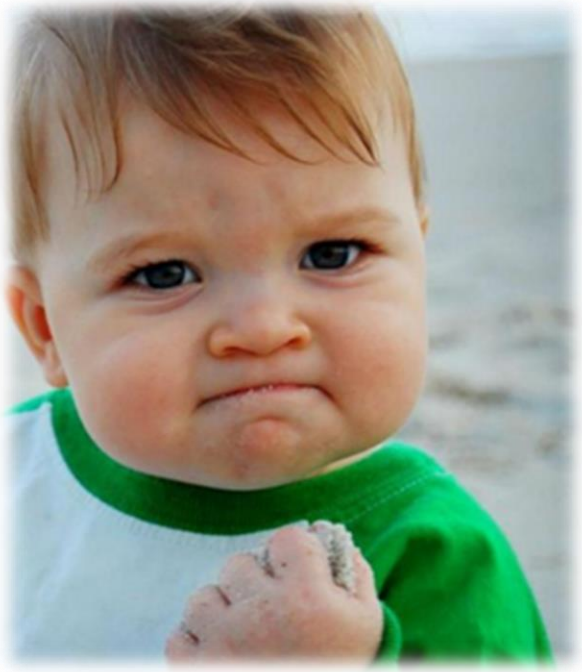
- FAROULT, Stephane. **Refatorando Aplicativos SQL**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2009.
- PANIZ, D. **NoSQL:** Como armazenar os dados de uma aplicação moderna. Casa do Código, 2016.
- SOUZA, M. **Desvendando o Mongodb**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2015.

Dúvidas?

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

Considerações Finais

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura



Professora:

Lucineide Pimenta

Bom descanso à todos!