

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
SÃO PAULO**

VYTTOR GABRIEL RAMOS CAMILLO

ESTUDO DE CASO UTILIZANDO O MongoDB

CAMPOS DO JORDÃO

2024

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
SÃO PAULO**

VYTTOR GABRIEL RAMOS CAMILLO

Entrega do projeto de NoSQL da disciplina de Banco de Dados II apresentado ao Instituto Federal de São Paulo (IFSP), em cumprimento a exigência da disciplina de Banco de Dados II, do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

PROFESSOR: Paulo Giovani de Faria Zeferine.

CAMPOS DO JORDÃO

2024

RESUMO

Este documento apresenta um estudo de caso utilizando o MongoDB, um banco de dados NoSQL, que descreve o conceito de bancos de dados não relacionais, os modelos de dados existentes nessa categoria, e os benefícios e características específicas do MongoDB. O projeto desenvolvido exemplifica a aplicação prática deste SGBD em um cenário realista, demonstrando a flexibilidade e eficiência do modelo de dados documental utilizado pelo MongoDB.

Palavras-Chave: MongoDB, banco, dados, projeto, estudo, modelo.

ABSTRACT

This document presents a case study utilizing MongoDB, a NoSQL database, which explains the concept of non-relational databases, the data models within this category, and the specific benefits and features of MongoDB. The developed project exemplifies the practical application of this DBMS in a realistic scenario, demonstrating the flexibility and efficiency of the document data model employed by MongoDB. The study highlights how MongoDB's schema-less nature allows for dynamic and scalable data structures, making it a suitable choice for a variety of applications requiring rapid development and real-time data processing.

Keywords: MongoDB, database, data, project, case study, model.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – Resultado da consulta.....	13
--	-----------

LISTA DE ALGORITMOS

ALGORITMO 1 - Criação data base para oficina de funilaria e pintura.....	12
ALGORITMO 2 – Exemplo de consulta.....	13

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
1.1	Objetivo	7
1.2	Justificativa	7
1.3	Aspectos Metodológicos	8
1.4	Aporte Teórico	8
2	Projeto Proposto	8
2.1	Revisão bibliográfica	9
2.2	Definição do banco de dados não relacional	9
2.3	Tipos de banco de dados NoSQL	9
2.3.1	Esquema de banco de dados NoSQL: Chave-valor	9
2.3.2	Esquema de banco de dados NoSQL: Documentos	10
2.3.3	Esquema de banco de dados NoSQL: Grafos	10
2.3.4	Esquema de banco de dados NoSQL: Colunas	11
3	RESULTADOS OBTIDOS	11
3.1	Resultado do estudo sobre MongoDB	11
3.2	Exemplo prático	12
4	CONCLUSÃO	14
	REFERÊNCIAS	16

1 INTRODUÇÃO

Os bancos de dados não relacionais, ou NoSQL, surgiram como uma alternativa aos bancos de dados relacionais tradicionais, oferecendo maior flexibilidade, escalabilidade e desempenho para determinados tipos de aplicações. O presente trabalho tem como objetivo explorar as características dos bancos de dados NoSQL, com foco no MongoDB, um dos SGBDs mais utilizados nessa categoria. A justificativa deste estudo reside na crescente demanda por soluções que lidem eficientemente com grandes volumes de dados não estruturados e semiestruturados. A metodologia aplicada inclui a revisão teórica sobre NoSQL e MongoDB, seguida pela implementação prática de um projeto demonstrativo.

1.1 Objetivo

O objetivo principal deste trabalho é identificar as principais características de um banco de dados não relacional, descrever o que é um SGBD não relacional e informar os tipos de modelos de dados que existem. Para complementar a análise teórica, será apresentado um exemplo prático de projeto utilizando o MongoDB, um dos SGBDs não relacionais mais populares atualmente. Este exemplo incluirá a modelagem de dados, a implementação do banco de dados, e uma discussão sobre as decisões de design e práticas recomendadas.

1.2 Justificativa

A escolha deste tema baseou-se na ampla utilização dos bancos de dados não relacionais no desenvolvimento de sistemas e na crescente necessidade de manipulação de uma grande massa de dados nos dias atuais.

A escolha do SGBD MongoDB justifica-se devido à fácil conexão com sistemas web e sua grande diversidade em tipos de dados aceitos. Além disso, oferece escalabilidade horizontal robusta, permitindo crescimento eficiente sem comprometer a performance. A flexibilidade do modelo de dados orientado a documentos facilita a adaptação a requisitos dinâmicos de negócios, enquanto a ausência de esquema fixo permite rápida evolução do design do banco de dados. O suporte a consultas

avançadas, indexação completa e agregações complexas torna-o adequado para uma ampla gama de aplicações. A comunidade ativa e a vasta documentação disponível contribuem para a rápida resolução de problemas e implementação de boas práticas.

1.3 Aspectos Metodológicos

Tendo este conceito em mente, a metodologia adotada baseou-se na pesquisa documental, uma abordagem qualitativa que permitiu uma análise aprofundada de diversas fontes. Primeiramente, realizou-se uma pesquisa nos sites de documentação oficial do SGBD MongoDB para obter informações técnicas e exemplos práticos diretamente dos desenvolvedores da plataforma.

Complementarmente, foram consultadas fontes adicionais renomadas, como o site da International Business Machines Corporation (IBM) e a plataforma DevMedia. A IBM foi escolhida por sua autoridade e expertise em tecnologia da informação, enquanto a DevMedia é reconhecida por suas publicações educativas sobre desenvolvimento de software e bancos de dados.

1.4 Aporte Teórico

Este trabalho é baseado em conceitos teóricos relacionados banco de dados não relacionais, o SGBD MongoDB. São examinadas a teoria por trás da importância desses modelos de dados, sua implementação e utilização no dia a dia.

O aporte teórico busca sustentar a concepção, implementação e avaliação crítica do sistema gerencial de banco de dados escolhido, contribuindo para a compreensão mais ampla do impacto desse banco de dados NoSQL nos sistemas que a utilizam.

2 Projeto Proposto

Nesta seção, será abordada a metodologia adotada neste trabalho, explicando a escolha feita, o processo de elaboração e outros artefatos relacionados a este projeto.

2.1 Revisão bibliográfica

Utilizou-se de pesquisas relacionada ao SGBD não relacional e MongoDB, investigação de tecnologias existentes que utilizam desta tecnologia e sua implementação.

2.2 Definição do banco de dados não relacional

Os sistemas gerenciais de banco de dados não relacionais são uma forma de auxiliar a manipulação de dados complexos que os bancos de dados relacionais não suportariam. Os SGBDs NoSQL surgiram para lidar com o *bigdata* – dados que contêm maior variedade, chegando em volumes crescentes e com mais velocidade – já que os banco de dados relacionais podem não são eficazes para a manipulação de uma grande quantidade de dados, principalmente quando se fala dos dados não estruturados, que podem ser aqueles dados que não se dispõe em linhas e colunas, como conteúdo de áudio, vídeos, entre outros. Os bancos de dados NoSQL não utilizam apenas de tabelas como os relacionais, ao invés disso os dados são armazenados de diferentes maneiras, como veremos a seguir.

2.3 Tipos de bancos de dados NoSQL

Como citado acima, os SGBDs não relacionais, não utilizam apenas de tabelas com linhas e colunas para armazenar dados. Com o surgimento do *bigdata*, foi entendido a necessidade de novos meios para armazenar dados, essa necessidade foi atendida com a criação de diferentes tipos de esquemas de bancos de dados não relacionais, sendo eles o de documentos, de chave-valor, esquema de grafo, e o de colunas. Todos esses esquemas de bancos de dados serão abordados de forma mais detalhada a seguir.

2.3.1 Esquema de bancos de dados NoSQL: Chave-valor

Os banco de dados que utilizam o esquema de chave-valor, funcionam da seguinte forma: Os dados são armazenados como pares de chave e valor. As chaves são únicas dentro de cada banco de dados, e servem para identificar e acessar os

valores associados a elas, e o valor pode ser qualquer tipo de dados, incluindo, *strings*, binários, *arrays*, objetos JSON e outros.

As principais características desse modelo de banco de dados são sua simplicidade, já que aceitam qualquer tipo de dados, e para realizar operações de entrada e saída basta utilizar a chave para acessar o valor. Este modelo também se destaca por sua velocidade em realizar operações de entrada e saída, tornando-o uma ótima opção para sistemas que dependem de velocidade em suas operações.

2.3.2 Esquema de bancos de dados NoSQL: Documentos

Os modelos de bancos de dados que utilizam documentos como forma de armazenamento funcionam da seguinte forma: Os registros são armazenados em documentos que são compostos por um ou mais conjuntos de chave-valor, onde os valores são classificados em simples (*strings*, números, etc.) ou complexos (*arrays*, objetos aninhados, etc.).

Esses modelos de SGBDs tem como suas principais características a flexibilidade, já que por sua vez, cada documento armazenado pode ter uma estrutura diferente, esse modelo também se destaca por sua vasta variedade de consultas, tendo em consideração que sua forma de armazenar dados é diversificada, suas consultas têm capacidades de filtragem, agregação e outras formas de consultas.

2.3.3 Esquema de bancos de dados NoSQL: Grafos

Os bancos de dados que utilizam do modelo de grafos são compostos por três partes que representam os dados: Os nós que são entidades ou objetos, arestas que são os relacionamentos entre os nós, e as propriedades que são os atributos que descrevem os nós e arestas.

Os modelos de grafos se destacam por sua flexibilidade, quando se é preciso a alteração de relacionamentos e propriedades frequentemente, pois dispensa a necessidade de alterações complexas no esquema.

2.3.4 Esquema de bancos de dados NoSQL: Colunas

Os bancos de dados que utilizam os modelos de colunas são parecidos com os bancos de dados relacionais, porém, ao invés de armazenarem os dados em linhas, eles são armazenados de colunas em colunas.

Esses modelos se destacam por sua alta performance de leitura, isso significa que quando se faz necessário uma rápida operação de leitura, esse modelo se torna muito eficiente.

3 RESULTADOS OBTIDOS

Nesta seção serão apresentados os resultados do estudo sobre o MongoDB e um exemplo prático de um projeto de um sistema web para uma oficina de funilaria e pintura.

3.1 Resultado do estudo sobre MongoDB

O estudo do MongoDB revelou muitos recursos e funções que justificam sua popularidade entre os desenvolvedores de sistemas web. MongoDB é um banco de dados NoSQL que utiliza documentos no formato BSON (uma forma binária de JSON), que permite armazenar diferentes tipos de dados de forma eficiente. Essa estrutura é particularmente útil para modelar dados complexos, hierárquicos e comuns em muitos aplicativos modernos. A capacidade de escalar horizontalmente é outro ponto forte do MongoDB, permitindo-lhe suportar grandes volumes de dados e altas cargas de trabalho sem comprometer o desempenho.

MongoDB fornece suporte poderoso para operações, fornecendo métodos eficientes para inserir, pesquisar, atualizar e excluir documentos. Essas operações são otimizadas para alto desempenho e podem ser dimensionadas horizontalmente, tornando o MongoDB adequado para aplicações que exigem alta disponibilidade e acesso rápido aos dados.

Um dos recursos mais poderosos do MongoDB é sua estrutura de agregação, que permite realizar operações avançadas de pesquisa e análise de dados, como filtragem, agrupamento e transformação de dados em tempo real. Esse recurso é

particularmente útil para relatórios e análises complexos, permitindo que as empresas obtenham insights valiosos de seus dados. MongoDB é compatível com muitas linguagens de programação e plataformas, incluindo *JavaScript*, *Python* e *Java*, tornando-o uma escolha versátil para desenvolvimento web. Sua fácil integração com diversos ambientes e serviços em nuvem facilita a implantação e escalabilidade de aplicações web. Além de ser flexível e de alto desempenho, o MongoDB oferece diversos recursos de segurança, como autenticação, autorização e criptografia de dados. Esses recursos garantem que os dados sejam armazenados e acessados com segurança. A replicação e o backup automáticos aumentam a confiabilidade, garantindo disponibilidade contínua de dados e proteção contra perdas. Com esses recursos, o MongoDB se estabelece como uma solução poderosa e eficiente para o desenvolvimento de sistemas web, permitindo que os desenvolvedores criem com eficiência aplicações escaláveis e de alto desempenho.

3.2 Exemplo prático

Utilizando o SGBD, MongoDB, será apresentado um exemplo prático de um banco de dados fictício para um sistema web de uma oficina de funilaria e pintura, as regras de negócio e inserção de dados foram feitas utilizando um projeto já existente do autor.

3.2.1 Algoritomo 1 – Criação data base para oficina de funilaria e pintura

```
//Criação do banco de dados:
use OFCFUNILARIAEPINTURA1

//Criação das collections:
db.createCollection('CLIENTES');
db.createCollection('CARRO');
db.createCollection('ORCAMENTO');
db.createCollection('ORDEM_DE_SERVICO');
db.createCollection('FUNCIONARIO');
db.createCollection('OS_FUNCIONARIO');
db.createCollection('SERVICO');
db.createCollection('PECAS');
db.createCollection('ORCAMENTO_SERVICO');
```

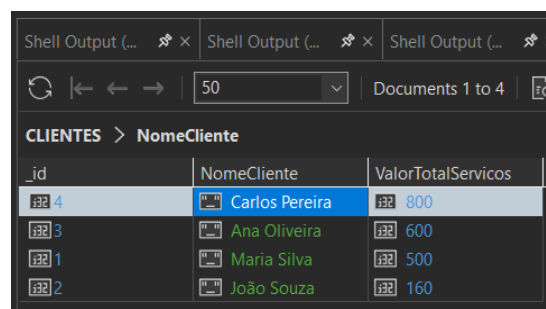
Fonte: Desenvolvida pelo acadêmico.

3.2.2 Algoritmo 2 – Exemplo de consulta

```
//Exemplo 01 de consulta:
db.CLIENTES.aggregate([
  {
    $lookup: {
      from: "CARRO",
      localField: "_id",
      foreignField: "Id_Cliente",
      as: "carros"
    }
  },
  { $unwind: "$carros" },
  {
    $lookup: {
      from: "ORDEM_DE_SERVICO",
      localField: "carros._id",
      foreignField: "Id_Carro",
      as: "ordens"
    }
  },
  { $unwind: "$ordens" },
  {
    $lookup: {
      from: "ORCAMENTO",
      localField: "ordens.Id_Orçamento",
      foreignField: "_id",
      as: "orcamento"
    }
  },
  { $unwind: "$orcamento" },
  {
    $lookup: {
      from: "ORCAMENTO_SERVICO",
      localField: "orcamento._id",
      foreignField: "Id_Orçamento",
      as: "servicos"
    }
  },
  { $unwind: "$servicos" },
  {
    $lookup: {
      from: "SERVICO",
      localField: "servicos.Id_Servico",
      foreignField: "_id",
      as: "servicoDetalhe"
    }
  },
  { $unwind: "$servicoDetalhe" },
  {
    $group: {
      _id: "$_id",
      NomeCliente: { $first: "$NomeCliente" },
      ValorTotalServicos: { $sum: "$servicoDetalhe.ValorServico" }
    }
  },
  { $sort: { ValorTotalServicos: -1 } }
]);
```

Fonte: Desenvolvida pelo acadêmico.

Figura 1: Resultado da consulta



_id	NomeCliente	ValorTotalServicos
4	Carlos Pereira	800
3	Ana Oliveira	600
1	Maria Silva	500
2	João Souza	160

Fonte: Desenvolvida pelo acadêmico.

4 CONCLUSÃO

A implementação de um banco de dados NoSQL, como o MongoDB, em sistemas web demonstra ser valiosa devido à sua capacidade de lidar eficientemente com grandes volumes de dados em tempo real. Esse tipo de banco de dados utiliza um modelo flexível de documentos JSON, facilitando a integração com linguagens amplamente utilizadas no desenvolvimento web, como JavaScript e Python. A flexibilidade do MongoDB permite escalabilidade horizontal, essencial para sistemas web que precisam expandir sua capacidade de armazenamento e processamento conforme crescem em número de usuários e dados. Além disso, a integração direta com JavaScript e Python simplifica o desenvolvimento de aplicações web, permitindo que desenvolvedores trabalhem com ferramentas familiares e eficientes para interagir com o banco de dados de forma eficaz.

REFERÊNCIAS

MONGODB INC. Getting Started with MongoDB. Disponível em:
<https://www.mongodb.com/docs/manual/introduction/>. Acesso em: 21 jun. 2024.

MONGODB INC. MongoDB CRUD Operations. Disponível em:
<https://www.mongodb.com/docs/manual/crud/>. Acesso em: 21 jun. 2024.

MONGODB INC. Aggregation Operations. Disponível em:
<https://www.mongodb.com/docs/manual/aggregation/>. Acesso em: 21 jun. 2024.

MICROSOFT. Introduction to NoSQL on Azure. Disponível em:
<https://learn.microsoft.com/en-us/azure/architecture/data-guide/big-data/non-relational-data>. Acesso em: 21 jun. 2024.

DEVMEDIA. MongoDB: Guia de Referência Completo. Disponível em:
<https://www.devmedia.com.br/guia/mongodb/37586>. Acesso em: 21 jun. 2024.

BANKER, K. MongoDB em Ação. 2. ed. São Paulo: Novatec Editora, 2016.

CHODOROW, K. MongoDB: Guia Definitivo. 2. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2013.