

Banco de Dados

Professor Maurício Buess

mbuess@up.edu.br

Objetivo:

- Compreender conceitos fundamentais sobre dados, informação e conhecimento, níveis de abstração de dados e tipos de bancos de dados.

Objetivo:

- Compreender conceitos fundamentais sobre dados, informação e conhecimento, níveis de abstração de dados e tipos de bancos de dados.

Dados:

- Conjunto de valores brutos, geralmente sem contexto. Exemplos:
 - números, textos, etc.
 - Uma lista de números de telefone.

Informação:

- Dados que foram organizados e processados de maneira a ter significado.
- Exemplo:
 - Uma lista de contatos com nome, número de telefone e e-mail, formatada e ordenada.

Conhecimento:

- Informações que foram analisadas e interpretadas para tomar decisões ou criar novas ideias.
- Exemplo:
 - Análise de quais contatos são mais frequentes para negócios e decisões estratégicas baseadas nisso.

Níveis de abstração de dados:

- Em se tratando de dados e informações fica fácil imaginar que estas necessitam de um lugar para serem “guardadas” e “acessadas”;

Níveis de abstração de dados:

- Implica em diferentes maneiras de visualizar e interagir com os dados armazenados em um sistema de banco de dados.
- Esses níveis são importantes porque permitem que diferentes usuários e sistemas interajam com os dados de formas que melhor atendam às suas necessidades, sem a necessidade de conhecer os detalhes internos de como os dados são fisicamente armazenados.

Níveis de abstração de dados:

- Nível físico (ou Nível Interno)
- Nível lógico (ou Nível Conceitual)
- Nível externo (ou Nível de Visão)

Banco de Dados

Nível Físico :

- Nível mais baixo de abstração;
- Descreve como os dados são armazenados fisicamente no sistema de armazenamento. Ele inclui detalhes sobre estruturas de armazenamento, como índices, blocos de disco, e estratégias de armazenamento e acesso aos dados.
- É o nível mais relevante para administradores de banco de dados que precisam otimizar o desempenho e o uso do espaço de armazenamento.

Banco de Dados

Nível Lógico:

- Os dados são representados de uma maneira que abstrai as complexidades do nível físico.
- Este nível define quais dados estão armazenados no banco de dados e como eles estão organizados, sem se preocupar com a forma como esses dados são realmente armazenados.
- É o nível que os designers de banco de dados e os administradores de banco de dados geralmente usam para descrever a estrutura geral dos dados, como tabelas, colunas, tipos de dados, relações entre tabelas, etc.

Banco de Dados

Nível Externo:

- Maior nível de abstração;
- Define a forma como os dados são vistos por diferentes usuários ou aplicações.
- Diferentes usuários podem ter diferentes "visões" dos dados, dependendo das suas necessidades.
- Exemplo: um usuário pode ver apenas parte dos dados de uma tabela ou dados combinados de várias tabelas.
 - Essas visões podem ocultar a complexidade do nível lógico e fornecer uma interface mais simples e focada para o usuário.

Níveis de abstração de dados:

- Os três níveis de abstração permitem que o sistema de banco de dados ofereça uma separação clara entre a forma como os dados são armazenados, como são visualizados e como são manipulados, promovendo flexibilidade, segurança, e eficiência no gerenciamento dos dados.

Banco de Dados

Exercício: Níveis de Abstração de Dados em um Processo de Pré-venda de Equipamento

Você trabalha na empresa TechEquip, especializada na venda de equipamentos de uso pessoal, como smartphones e notebooks. A empresa adotou um processo de pré-venda para garantir que os clientes possam reservar seus produtos antes de serem lançados. O processo é o seguinte:

- **Pré-venda:** Um cliente faz uma reserva de um equipamento.
- **Análise de Crédito:** O departamento de Análise de Crédito avalia a viabilidade da pré-venda.
- **Aprovação e Geração de Pedido:** Se aprovado, um pedido de venda é gerado, o estoque é movimentado, e o pedido passa a compor o histórico do cliente.
- **Emissão de Nota Fiscal:** Uma vez que o pedido é confirmado, o sistema gera automaticamente o documento fiscal correspondente.

Banco de Dados

Tarefa:

Seu chefe, que conhece bem a teoria de bancos de dados, solicitou sua ajuda para identificar os diferentes níveis de abstração envolvidos neste processo e para criar o layout de algumas planilhas que representem essa operação.

Instruções:

Nível Externo (Visões):

- Considere que a equipe de vendas precisa de uma visão simplificada dos dados que mostra os pedidos de pré-venda com as informações básicas do cliente, o equipamento reservado e o status da análise de crédito.

Banco de Dados

Tarefa:

Seu chefe, que conhece bem a teoria de bancos de dados, solicitou sua ajuda para identificar os diferentes níveis de abstração envolvidos neste processo e para criar o layout de algumas planilhas que representem essa operação.

Instruções:

1) Nível Externo (Visões):

- Considere que a equipe de vendas precisa de uma visão simplificada dos dados que mostra os pedidos de pré-venda com as informações básicas do cliente, o equipamento reservado e o status da análise de crédito.
- Crie um layout de planilha que represente essa visão.

Tarefa (continuação):

2) Nível Lógico (conceitual):

Você deve identificar as principais entidades e seus relacionamentos, que refletem o processo descrito. Para isso, crie o layout de uma planilha que inclua as seguintes tabelas:

- Clientes
- Equipamentos
- Pedidos de Venda
- Análises de Crédito

Banco de Dados

Tarefa (continuação):

3) Nível Físico (Interno):

- Sabendo que o banco de dados está armazenado em um servidor e que as tabelas estão fisicamente organizadas em diferentes blocos de disco para otimizar o desempenho, descreva como os dados do estoque podem ser armazenados. Pense em índices, particionamento, ou outras técnicas que poderiam ser usadas para melhorar a eficiência do acesso aos dados.

Banco de Dados

Resolução: Tabela 1 - Nível Externo - Visão de Vendas

	A	B	C	D	E
1	Nível Externo – Visão de Vendas				
2					
3	<u>Id Pedido</u>	<u>Nome do Cliente</u>	<u>Id Equip</u>	<u>Equipamento(s) Reservado</u>	<u>Status Análise Crédito</u>
4	1	Rolando Caio da Rocha	1101	Smartphone 123	Aprovado
5	2	Amável Pinto Silva	2202	Laptop 3510	Em Análise
6	3	Alceu Barbudo	1103	Smartphone 321	Aprovado
7			2202	Laptop 3510	Aprovado
8	4	Generosa Farias Guerra	1101	Smartphone 123	Não Iniciado

Tabela 02 - Nível Lógico - Planilha de Clientes

	A	B	C	D	E	F	G
1	Nível Lógico – Planilha Clientes						
2							
3	<u>id Cliente</u>	<u>Cliente</u>	<u>CPF</u>	<u>Uf</u>	<u>Cidade</u>	<u>Endereço</u>	<u>Cep</u>
4	100	Rolando Caio da Rocha	553.317.837-67	PR	Curitiba	Rua XV de novembro, 3167	80020-310
5	200	Amável Pinto Silva	117.268.557-67	RJ	Macaé	Rua da Independência, 1832	27900-001
6	300	Alceu Barbudo	451.357.421-66	SC	Sombrio	Rua das Lamentações, 13	88960-600
7	400	Generosa Farias Guerra	546.787.844-11	RS	Anta Gorda	Rua das Capivaras, 56	95980-000

Banco de Dados

Resolução: Tabela 03 - Nível Lógico - Equipamentos

	A	B	C	D	E	F
1	Nível Lógico – Equipamentos					
2						
3	Id Equip	Nome	Descrição	R\$	Estoque	Disponível
4	1101	Smartphone 123	Smartphone “Fale agora ou cale-se para sempre”	R\$ 3.100,00	10	10
5	2202	Laptop 3510	Bom para cachorro	R\$ 4.700,00	5	3
6	1103	Smartphone 321	Conte-me tudo, não esconda nada	R\$ 1.800,00	20	19
7						

Tabela 04 - Nível Lógico - Pedido Venda

	A	B	C	D	E	F	G
1	Nível Lógico – Pedido Venda						
2							
3	Id Pedido	Id Cliente	Id Equip	Qtd	Data Ped	Status	Montante (R\$)
4	1	100	1103	1	01/08/24	Aprovado	R\$ 1.800,00
5	12	300	2202	1	15/08/24	Em Análise	R\$ 4.700,00

Banco de Dados

Resolução: Tabela 05 - Nível Lógico - Análise de Crédito

	A	B	C	D
1	Nível Lógico – Análise de Crédito			
2				
3	Id.Análise	Id.Pedido	Resultado Análise	Data Análise
4	1	1	Aprovado	01/08/24
5	4	12	Em Análise	15/08/24

	A
1	Nível Físico – Descrição
2	
3	O estoque de equipamentos pode ser armazenado em blocos de disco separados por tipo de equipamento para melhorar a eficiência de busca. Índices podem ser criados com base no ID do Equipamento e na Quantidade em Estoque para otimizar as operações de consulta e atualização do estoque. Além disso, partições podem ser utilizadas para dividir fisicamente os dados por categorias de produtos, permitindo um acesso mais rápido e organizado aos dados.

Banco de Dados

Banco de Dados - Tipos:

- 1) Banco de dados hierárquicos;
- 2) Banco de dados relacionais;
- 3) NoSql

Banco de Dados

Banco de dados hierárquicos:

- Tipo de banco de dados onde os dados são organizados em uma estrutura de árvore. Onde, cada registro (ou nó) tem um único pai, mas pode ter múltiplos filhos, formando uma hierarquia.
- Modelo é semelhante a um organograma ou uma árvore genealógica, onde os dados são conectados por relações pai-filho.

Banco de Dados

Banco de dados hierárquicos:

- **Características Principais:**
- Estrutura em Árvore: Os dados são organizados em uma hierarquia, com um único ponto de entrada (nó raiz).
- Relações Pai-Filho: Cada registro tem um único "pai" e pode ter vários "filhos".
- Acesso Sequencial: Para acessar um nó específico, geralmente é necessário percorrer a árvore desde a raiz.

Banco de Dados

Situações de Uso de Bancos de Dados Hierárquicos:

Um dos primeiros modelos de BD a ser amplamente utilizado, atualmente uso restrito a sistemas específicos. Algumas situações de uso incluem:

Gerenciamento de Arquivos e Diretórios

Muitos sistemas operacionais utilizam modelo hierárquico para organizar arquivos e diretórios.

Organizações Hierárquicas

Empresas que têm uma estrutura organizacional rígida, onde cada funcionário reporta a um superior imediato, podem utilizar um BD hierárquico para armazenar essas relações.

Armazenamento de Dados em Sistemas Legados

Muitos sistemas bancários antigos foram construídos usando BD hierárquicos, onde as relações entre contas, transações e clientes eram estruturadas hierarquicamente.

Banco de Dados

B.D.Hierárquicos:

```
C:\
|-- Program Files\
|   |-- Software1\
|   |   |-- file1.txt
|   |   |-- file2.txt
|   |-- Software2\
|       |-- file3.txt
|
|-- Users\
|   |-- Alice\
|   |   |-- Documents\
|   |   |-- Photos\
|   |-- Bob\
|       |-- Documents\
|       |-- Downloads\
|
|-- Windows\
|   |-- System32\
|   |-- Temp\
```

```
CEO
|-- Diretor de Marketing
|   |-- Gerente de Publicidade
|   |-- Gerente de Vendas
|
|-- Diretor de TI
|   |-- Gerente de Infraestrutura
|   |-- Gerente de Desenvolvimento
```

Banco de Dados

Bancos de Dados Hierárquicos:

Vantagens:

- Simples e Intuitivo: A estrutura hierárquica é fácil de entender e modelar para situações onde os dados têm uma relação pai-filho clara.
- Performance: Em situações onde os dados são acessados sequencialmente, os bancos de dados hierárquicos podem ser muito rápidos.

Banco de Dados

Bancos de Dados Hierárquicos:

Desvantagens:

- Flexibilidade Limitada: Alterações na hierarquia são complexas, e o modelo não lida bem com relações muitos-para-muitos.
- Acesso Rígido: O acesso aos dados é sequencial, tornando difícil acessar diretamente dados localizados nos níveis mais baixos da árvore

Banco de Dados

Bancos de Dados Relacionais:

- Tipo de banco de dados onde os dados são organizados em tabelas (ou relações).
- Cada tabela é composta por linhas (também chamadas de registros ou tuplas) e colunas (também chamadas de campos ou atributos).
- As tabelas podem se relacionar entre si através do(s) conteúdo(s) de campos gerando as chaves primárias e estrangeiras, permitindo uma organização flexível e eficiente dos dados.

Banco de Dados

B.D.Relacionais Características:

- **Tabelas:** Os dados são armazenados em tabelas, onde cada linha representa um registro único e cada coluna representa um atributo do registro.
- **Chaves Primárias:** Uma coluna (ou conjunto de colunas) que identifica de forma única cada registro em uma tabela.
- **Chaves Estrangeiras:** Uma coluna (ou conjunto de colunas) em uma tabela que faz referência à chave primária de outra tabela, estabelecendo uma relação entre as tabelas.
- **Linguagem SQL:** A maioria dos bancos de dados relacionais utiliza SQL (Structured Query Language) para manipulação e consulta dos dados.

Banco de Dados

B.D.Relacionais:

Amplamente utilizados (indústrias, comércio, etc) devido à sua flexibilidade, escalabilidade e capacidade de gerenciar grandes volumes de dados estruturados. Tais como:

Sistemas de Gestão de Clientes (CRM)

CRM (Customer Relationship Management): Empresas utilizam bancos de dados relacionais para gerenciar informações de clientes, como dados pessoais, histórico de compras, interações e preferências. Esses dados são armazenados em tabelas relacionadas, facilitando a consulta e a análise

Banco de Dados

B.D.Relacionais:

Sistemas de Comércio Eletrônico

E-commerce: Plataformas de comércio eletrônico utilizam bancos de dados relacionais para armazenar informações sobre produtos, categorias, clientes, pedidos, pagamentos, etc. Isso permite que os sistemas realizem operações complexas, como buscas de produtos, processamento de pedidos e análises de vendas.

Sistemas Bancários

Instituições financeiras utilizam bancos de dados relacionais para gerenciar contas de clientes, transações financeiras, empréstimos e outros serviços. As relações entre as tabelas permitem rastrear o fluxo de dinheiro e garantir a integridade das transações.

B.D.Relacionais:

Sistemas Integrados de Gestão

ERP (Enterprise Resource Planning) Planejamento de recursos empresariais ou planeamento de recurso corporativo é um sistema de informação que interliga todos os dados e processos de uma organização em um único sistema. A interligação pode ser vista sob a perspectiva funcional e sob a perspectiva sistêmica mas ambas visões encaixam muito bem dentro do conceito usado pelo B.D.relacional.

Banco de Dados

Exemplo: Sistema de Gestão de Livraria (B.D. Relacional)

Imagine que você está desenvolvendo um sistema de banco de dados para uma livraria. A livraria precisa gerenciar informações sobre livros, autores.

Tabela Livros				
Id_Livro	Título	Ano Publicação	Id_Autor	vlr_Venda
101	A Divina Comédia	1843	1	R\$ 68,99
206	Novelas Exemplares	1613	3	R\$ 108,00
657	Evite Tropeços em Sua Vida	2023	113	R\$ 99,00
11100	Dom Quixote	1605	3	R\$ 71,00
15000	O Cindelelo Trapalhão	1999	11	R\$ 45,00
15230	A Divina Comédia	1978	11	R\$ 63,00

Id_Livro	Chave primária
Id_Autor	Chave estrangeira

Tabela Autor	
Id_Autor	Nome
1	Dante Alighieri
3	Miguel de Cervantes
11	Didi Mocó
113	Rolando Caio da Rocha

Banco de Dados

B.D. Relacional - Vantagens

Flexibilidade: Facilidade para realizar consultas complexas e relacionar dados de diferentes tabelas.

Integridade dos Dados: Uso de chaves primárias e estrangeiras garante a consistência e a integridade dos dados.

Escalabilidade: Capacidade de gerenciar grandes volumes de dados, com a possibilidade de otimização por meio de índices e particionamento.

Banco de Dados

B.D. Relacional - Desvantagens

Complexidade: A modelagem de dados pode ser complexa, especialmente em sistemas grandes com muitas tabelas inter-relacionadas.

Desempenho: Consultas complexas envolvendo muitas junções (joins) podem ser lentas, especialmente em bancos de dados muito grandes.

Custo: Licenciamento e manutenção de alguns sistemas de bancos de dados relacionais podem ser caros... No entanto há opções de bons B.D. “open source”.

Banco de Dados

B.D. NoSql

- NoSQL (Not Only SQL) são uma categoria de sistemas de gerenciamento de banco de dados que não seguem o modelo relacional tradicional.
- Eles são projetados para lidar com grandes volumes de dados, estruturas de dados flexíveis e altos requisitos de desempenho
- Ideais para certas aplicações modernas, como big data, redes sociais e IoT (Internet das Coisas).

Banco de Dados

B.D. NoSql Características

- **Flexibilidade de Esquema:** Ao contrário dos bancos de dados relacionais, os bancos de dados NoSQL não exigem um esquema fixo. Isso permite a adição de novos campos e a alteração de estruturas de dados com facilidade.
- **Escalabilidade Horizontal:** Os bancos de dados NoSQL são projetados para escalar horizontalmente, o que significa que é possível adicionar mais servidores para aumentar a capacidade de armazenamento e processamento.
- **Desempenho em Alta Escala:** São otimizados para grandes volumes de dados e alta taxa de operações por segundo.

Banco de Dados

Principais Tipos de Bancos de Dados NoSQL

- **Documentos:** Armazenam dados em documentos semelhantes a JSON ou BSON (ex: MongoDB, CouchDB).
- **Chave-Valor:** Armazenam pares de chave-valor, semelhantes a um dicionário (ex: Redis, DynamoDB).
- **Colunas:** Armazenam dados em formato de colunas, permitindo um armazenamento eficiente e consultas rápidas (ex: Cassandra, HBase).
- **Grafos:** Armazenam dados em formato de grafos, com nós e arestas, ideal para modelar relações complexas (ex: Neo4j, ArangoDB).

Banco de Dados

Situações de Uso de Bancos de Dados NoSQL

Bancos de dados NoSQL são amplamente utilizados em diversas situações onde a flexibilidade, escalabilidade e desempenho são essenciais. Abaixo estão alguns casos de uso comuns:

Aplicações Web em Grande Escala

- **Redes Sociais:** Plataformas como Facebook e Twitter utilizam bancos de dados NoSQL para armazenar e gerenciar o grande volume de dados gerados por usuários, como postagens, comentários, curtidas e compartilhamentos. A flexibilidade para lidar com diferentes tipos de dados e a capacidade de escalar são cruciais para o sucesso dessas plataformas.

Banco de Dados

Situações de Uso de Bancos de Dados NoSQL

Gerenciamento de Sessões e Cache

- **Cache em Memória (In-Memory Cache):** Ferramentas como Redis e Memcached são usadas para armazenar dados temporários em memória, acelerando o acesso a informações frequentemente solicitadas e melhorando o desempenho de aplicativos.

Internet das Coisas (IoT)

- **Coleta e Análise de Dados em Tempo Real:** Sensores e dispositivos IoT geram uma grande quantidade de dados em tempo real, que precisam ser armazenados e analisados rapidamente. Bancos de dados NoSQL, como Cassandra, são frequentemente usados para esses casos devido à sua capacidade de lidar com fluxos de dados de alta velocidade.

Banco de Dados

Bancos de Dados NoSQL Vantagens

- **Escalabilidade:** Excelente capacidade de escalabilidade horizontal, facilitando o crescimento da aplicação.
-
- **Flexibilidade de Esquema:** Permite que o modelo de dados evolua com o tempo sem a necessidade de uma reestruturação significativa.
-
- **Desempenho:** Otimizado para operações de leitura e escrita em grande escala, sendo ideal para big data e processamento em tempo real.

Banco de Dados

Bancos de Dados NoSQL Desvantagens

- **Complexidade de Consulta:** Consultas complexas podem ser mais difíceis de implementar e menos eficientes em comparação com bancos de dados relacionais.
- **Inconsistência Eventual:** Alguns bancos de dados NoSQL optam por consistência eventual, o que significa que os dados podem não estar instantaneamente consistentes em todos os nós.
- **Menor Maturidade:** Alguns sistemas NoSQL podem ter menos recursos de suporte, ferramentas e documentação em comparação com bancos de dados relacionais mais estabelecidos.