

Introdução a Sistemas de Banco de Dados

Prof. Gildenor Cavalcante

Sistema de Gerenciamento de banco de Dados (SGBD)

- Contém informações de uma empresa / organização em particular
 - ❑ Coleção de dados inter-relacionados
 - ❑ Conjunto de programas para acessar os dados
 - ❑ Um ambiente que seja tanto conveniente quanto eficiente para armazenar / recuperar os dados

Sistema de Banco de Dados (SBD)

- Aplicações do Sistema de Banco de Dados:
 - Bancos: todas as transações
 - Linhas aéreas: reservas, informações de horários
 - Universidades: registros de alunos, cursos, notas
 - Vendas: clientes, produtos, compras
 - Indústrias: produção, estoque, pedidos, gerenciamento da cadeia de suprimentos
 - Recursos Humanos: registros de empregados, salários, benefícios, férias

Finalidade dos sistemas de bancos de dados

- No início, as aplicações (sistemas de informações) utilizavam os sistemas de gerenciamento de arquivos oferecidos pelo sistema operacional

Finalidade dos sistemas de bancos de dados

- Problemas decorrentes do uso de sistemas de arquivos para armazenar dados:

1. Redundância e inconsistência de dados

- Múltiplos formatos
- Duplicação de informação em diferentes arquivos
- Diferentes programadores
- Diferentes linguagens de programação
- Ao longo do tempo...

Finalidade dos sistemas de bancos de dados

- Problemas decorrentes do uso de sistemas de arquivos para armazenar dados:

2. Dificuldade de acesso a dados

- Necessidade de escrever um novo programa a cada nova necessidade
 - Sistemas de arquivos convencionais não permitem recuperação de dados conveniente e eficaz
-

Finalidade dos sistemas de bancos de dados

- Problemas decorrentes do uso de sistemas de arquivos para armazenar dados:

3. Isolamento de Dados

- Diferentes arquivos e formatos
-

Finalidade dos sistemas de bancos de dados

- Problemas decorrentes do uso de sistemas de arquivos para armazenar dados:

4. Problemas de Integridade

- Restrições de Integridade (ex: saldo > 0) ocultas nos programas ao invés de explícitas
 - Dificuldade de incluir novas restrições e mudar existentes
-

Finalidade dos sistemas de bancos de dados

- Problemas decorrentes do uso de sistemas de arquivos para armazenar dados:

5. Problemas de Atomicidade

- Falhas podem levar o banco de dados a um estado inconsistente devido a atualizações parciais
- Exemplo: Transferência de valores de uma conta corrente para outra deve ocorrer em sua totalidade ou não deve ocorrer absolutamente

Finalidade dos sistemas de bancos de dados

- Problemas decorrentes do uso de sistemas de arquivos para armazenar dados:

6. Anomalias de acesso concorrente

- Necessidade de acesso concorrente para oferecer performance
- Acessos concorrentes não controlados podem levar a inconsistências
 - Exemplo: Duas pessoas efetuando saques em uma mesma conta-corrente no mesmo instante

Finalidade dos sistemas de bancos de dados

- Problemas decorrentes do uso de sistemas de arquivos para armazenar dados:

7. Problemas de segurança

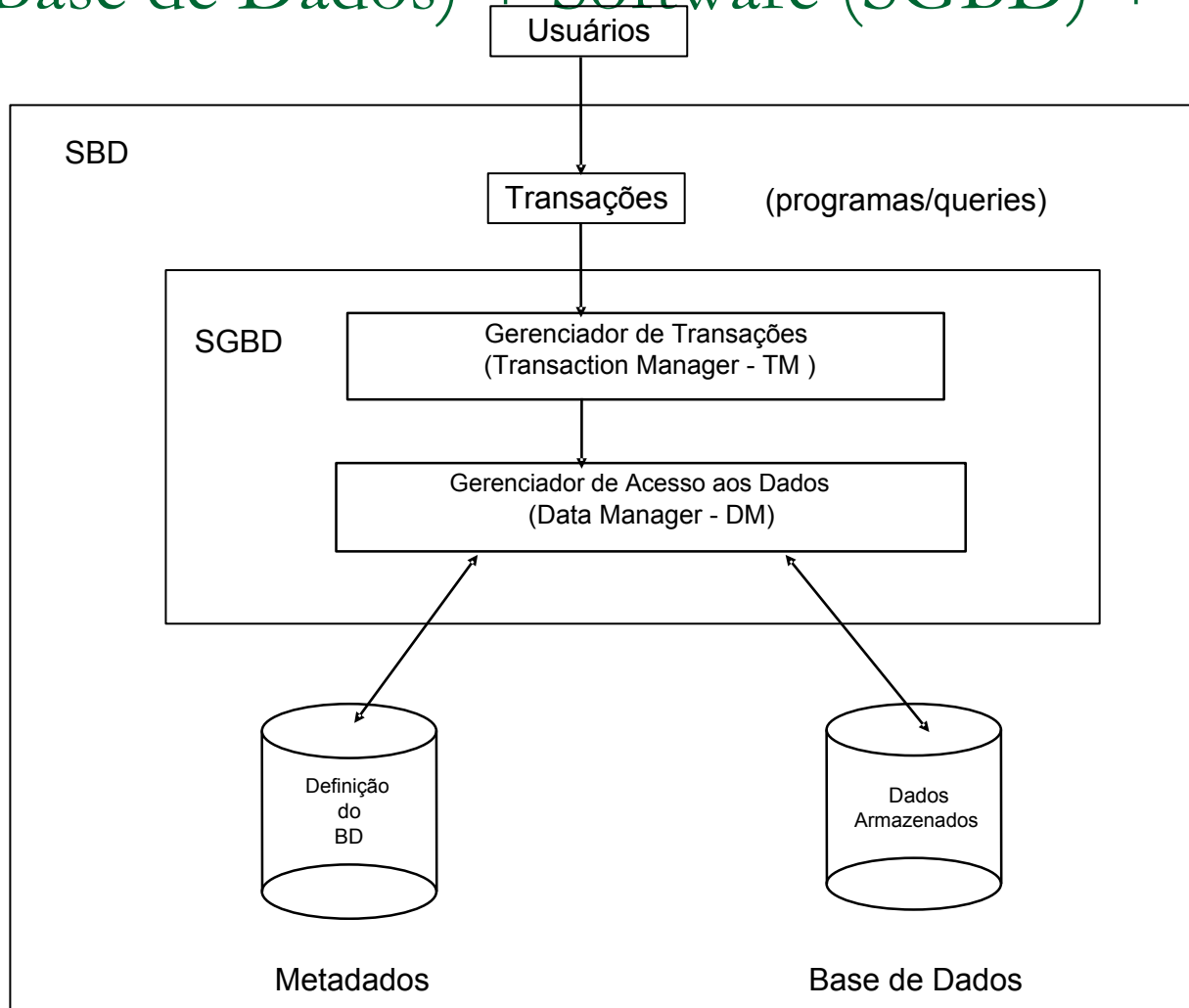
- Dificuldade de permitir acesso somente a parte dos dados
-

Finalidade dos sistemas de bancos de dados

Sistemas de banco de dados
oferecem soluções para
todos
estes problemas!

SBD =

Dados (Base de Dados) + Software (SGBD) + Usuários



SBD – *Transaction Manager*

- Gerenciador de Transações
 - ❑ Processamento e Otimização de Transações
 - ❑ Recuperação de Falhas
 - ❑ Controle de Concorrência
-

SBD – *Data Manager*

- Gerenciador de Dados
 - ❑ Armazenamento de Dados
 - ❑ Recuperação de Dados
 - ❑ Manutenção de Restrições de Integridade e Segurança
-

SBD – Integridade e Segurança

■ Restrições de Integridade

- São as regras que devem ser obedecidas pelos dados para que eles sejam considerados íntegros, consistentes.
 - As restrições de integridade refletem as regras do negócio que está sendo modelado
 - Um estado consistente do banco de dados obedece a todas as restrições de integridade definidas
-

SBD – Restrições de Integridade

- Classificação das Restrições de Integridade
 - Quanto a natureza das restrições (1):
 - **Intrínsecas:** são as restrições de integridade definidas pelo modelo de dados utilizado, independentemente da aplicação que está sendo modelada
 - *Exemplos:*
 - *Atributos atômicos no modelo relacional que exigem primeira forma normal*
 - *Pelo menos duas entidades ligadas em uma instância de relacionamento no MER*

SBD – Restrições de Integridade

- Classificação das Restrições de Integridade
 - Quanto a natureza das restrições (2):
 - **Implícitas:** são as restrições relacionadas com a aplicação que podem ser representadas diretamente pelo modelo de dados utilizado e que uma vez representadas no esquema do banco de dados faz com que o SGBD automaticamente garanta a obediência a essas restrições
 - *Exemplos:*
 - *Cardinalidade mínima e máxima no MER*
 - *Restrições de integridade referencial no modelo relacional*

SBD – Restrições de Integridade

- Classificação das Restrições de Integridade
 - Quanto a natureza das restrições (3):
 - **Explícitas:** são as restrições relacionadas com a aplicação que não podem ser representadas diretamente pelo modelo de dados utilizado garantindo assim a obediência automática a essas regras. Para que as restrições de integridade desse tipo sejam garantidas é necessário a construção de código explícito em uma das seguintes formas:
 - **Programas de aplicação**
 - **Procedimentos armazenados**
 - **Gatilhos**
 - **Asserções**

SBD – Restrições de Integridade

- Classificação das Restrições de Integridade
 - Quanto a amplitude de aplicação das restrições (1):
 - **Estáticas:** são as restrições de integridade que se aplicam em cada estado individual do banco de dados
 - *Exemplos:*
 - *Restrições de Domínio*
 - *Restrições de cardinalidade de relacionamentos*

SBD – Restrições de Integridade

- Classificação das Restrições de Integridade
 - Quanto a amplitude de aplicação das restrições (2):
 - **Dinâmicas:** são as restrições de integridade que não se aplicam à um estado específico do banco de dados, mas sim à transição de estados do banco. As restrições de integridade dinâmicas normalmente são explícitas.
 - *Exemplos:*
 - *O salário de um empregado não pode ser diminuído*
 - *Um produto não pode ser excluído se a sua quantidade em estoque for maior que zero*

SBD – Restrições de Segurança

- São as regras que devem ser obedecidas para garantir acessos legais e evitar acessos ilegais
- As restrições de segurança são geralmente definidas pelo Administrador de Banco de Dados que fica responsável pela criação de usuários/contas e privilégios, pela autorização e revogação de privilégios e pela auditoria e monitoração do uso do SBD pelos usuários

SBD – Restrições de Segurança

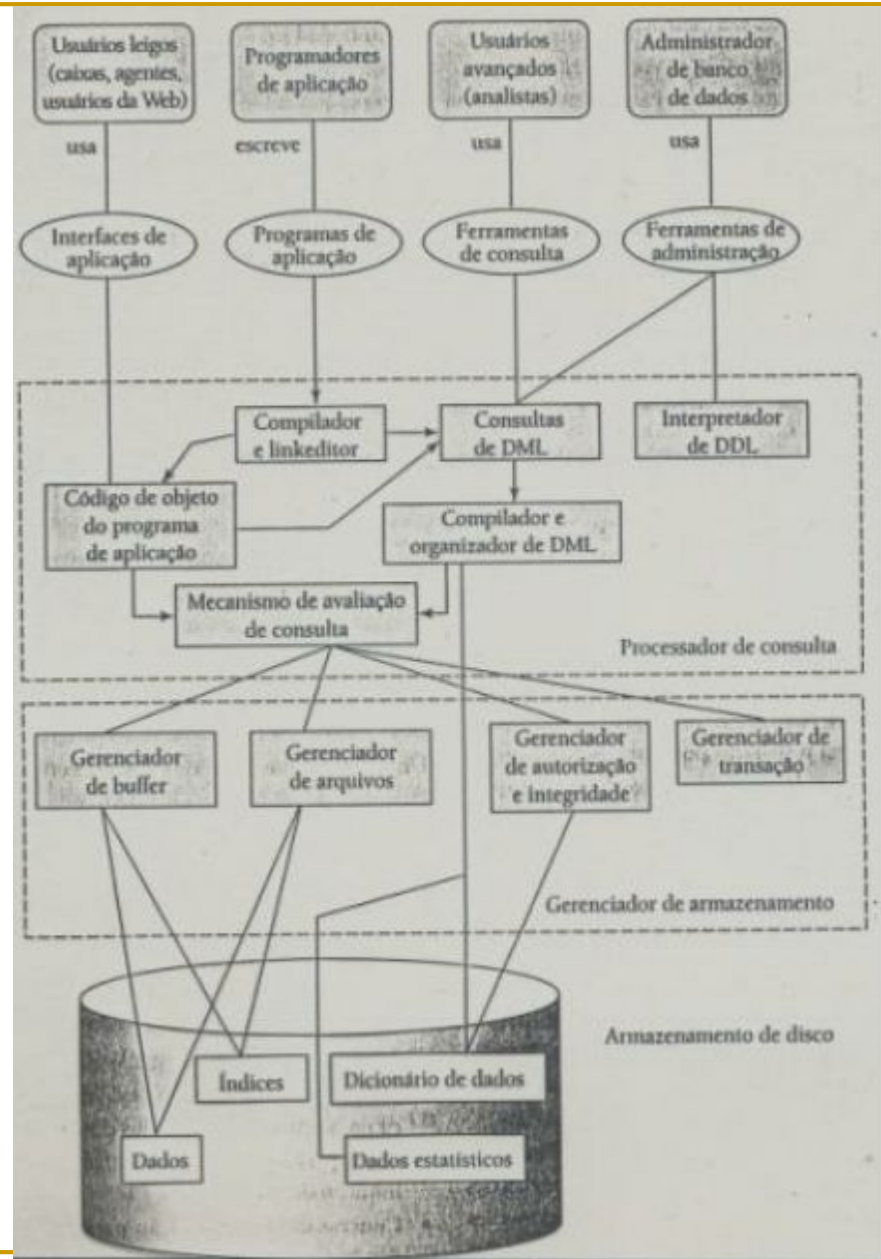
- Privilégios
 - Privilégios de Sistema (ou de conta)
 - Privilégios de Objetos
 - Autorização de Privilégios em SQL: GRANT
 - Sem Propagação / Com Propagação
 - Revogação de Privilégios em SQL: REVOKE
 - Visões
-

SBD – Restrições de Segurança

■ Criptografia

- Forma utilizada para proteger dados altamente sigilosos / vitais através de uma codificação dos mesmos
- Técnicas de criptografia devem ter as seguintes propriedades:
 - Um usuário autorizado deve ter uma maneira simples de codificar / decodificar os dados
 - O esquema de criptografia não depende do segredo do algoritmo mas de um parâmetro chamado *chave criptográfica*
 - É extremamente difícil para um intruso determinar a chave criptográfica

SGBD – Configuração



Gerenciador de Armazenamento

- Faz a interface entre os dados de baixo nível armazenados no banco de dados e os programas de aplicação
 - Responsável pelas tarefas:
 - Interação com o gerenciador de arquivos
 - Eficiente armazenamento, recuperação e atualização de dados
 - Funções
 - Acesso ao armazenamento
 - Organização de arquivos
 - Indexação e *hashing*
-

Gerenciador de Armazenamento

■ Componentes:

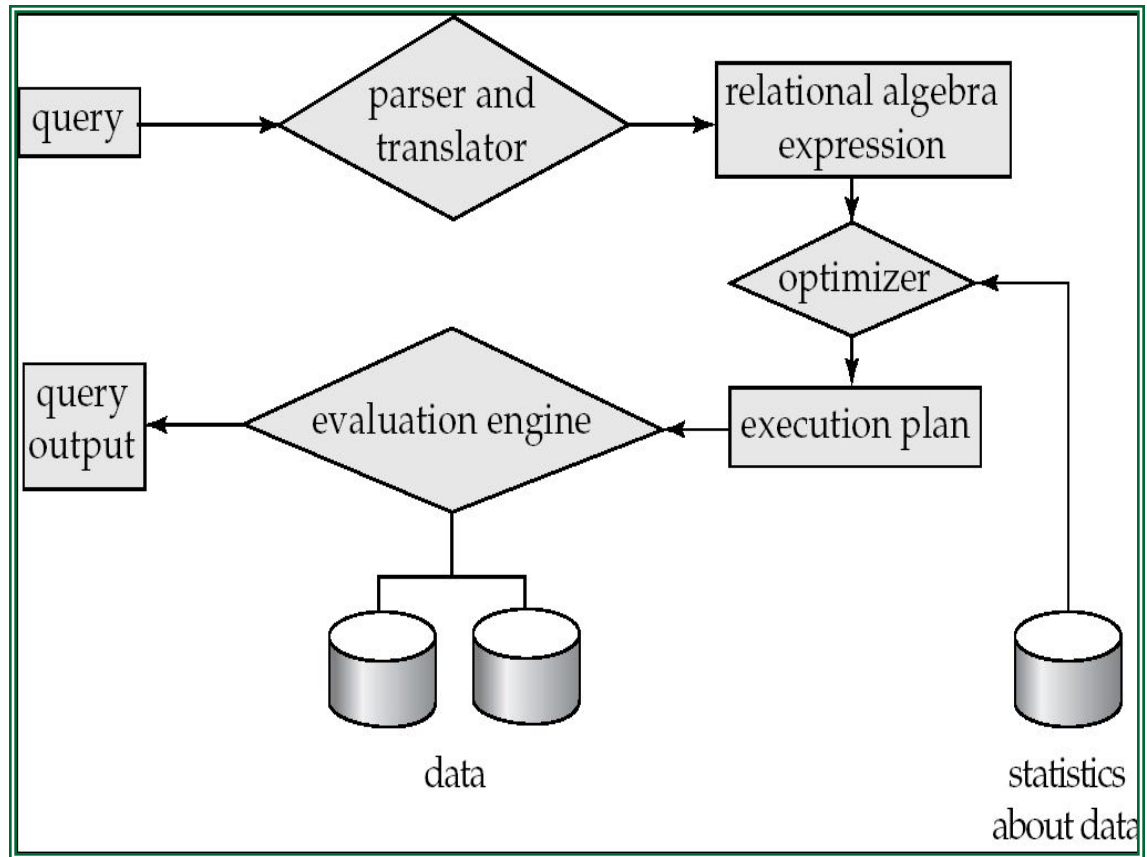
- ❑ Gerenciador de autorização de integridade
 - Satisfação das restrições de integridade
 - Autoridade de usuários para acessar dados
 - ❑ Gerenciador de transação
 - Estado consistente apesar de falhas
 - Execuções concorrentes sem conflitos
 - ❑ Gerenciador de arquivos
 - Alocação de espaço no armazenamento de disco
 - Estruturas de dados utilizadas
 - ❑ Gerenciador de *buffer*
 - Busca de dados para a memória principal
-

Gerenciador de Armazenamento

- Estruturas de dados implementadas
 - Arquivos de dados
 - Armazenam o banco de dados propriamente dito
 - Dicionário de dados
 - Armazena metadados sobre a estrutura do banco de dados – esquema
 - Índices
 - Propiciam acesso rápido aos itens de dados
 - Dados Estatísticos
 - Identificação da melhor estratégia de acesso

Processador de Consultas

1. Tradução e *Parsing*
2. Otimização
3. Avaliação



Processador de Consultas

- Meios alternativos de avaliação para uma consulta
 - Expressões equivalentes
 - Diferentes algoritmos para cada operação
- A diferença de custo entre uma boa e uma má estratégia de acesso pode ser enorme
- Necessidade de estimar o custo de operações
 - Depende criticamente das informações estatísticas sobre as relações que devem ser mantidas pelo banco de dados
 - Necessidade de estimar estatísticas de resultados intermediários para computar custos de expressões complexas

Gerenciador de Transações

- Uma transação é um conjunto de operações que realiza uma única função lógica em uma aplicação de banco de dados
- Componente de gerenciamento de transação garante que o banco de dados permanecerá em um estado consistente (correto) mesmo em caso de falhas de sistema ou de transações
- Gerenciador de controle de concorrência controla a interação entre transações concorrentes para garantir a consistência do banco de dados

Perguntas?
