

Aula 1: Introdução a Banco de Dados

Definição Geral

Base de Dados: Coleção de dados relacionados;

Dados: Valor de um campo armazenado, matéria-prima para obtenção de informação;

Informação: Dados compilados e processados de acordo com solicitação de consultas e análises.

Propriedades:

- Uma base de dados é uma coleção de dados logicamente relacionados, com algum significado. Associações aleatórias de dados não podem ser chamadas de base de dados;
- Uma base de dados é projetada, construída e preenchida (instanciada) com dados para um propósito específico. Ela tem um grupo de usuários e algumas aplicações pré-concebidas para atendê-los;
- Uma base de dados representa algum aspecto do mundo real, algumas vezes chamado de “mini-mundo”. Mudanças no mini-mundo provocam mudanças na base de dados.

Uma **base de dados** tem alguma fonte de dados, algum grau de interação com eventos do mundo real e uma audiência que está ativamente interessada no seu conteúdo.

Um **Sistema Gerenciador de Base de Dados (SGBD)** é uma coleção de programas que permitem aos usuários criarem e manipularem uma base de dados. Um SGBD é, assim, um sistema de software de propósito geral que facilita o processo de definir, construir e manipular bases de dados de diversas aplicações.

- **Definir** uma base de dados envolve a especificação de tipos de dados a serem armazenados na base de dados.
- **Construir** uma base de dados é o processo de armazenar os dados em algum meio que seja controlado pelo SGBD.
- **Manipular** uma base de dados indica a utilização de funções como a de consulta, para recuperar dados específicos, modificação da base de dados para refletir mudanças no mini-mundo (inserções, atualizações e remoções), e geração de relatórios.

A base de dados e o software de gerenciamento da base de dados compõem o chamado **Sistema de Base de Dados**. A Figura 1 apresenta um esquema genérico de um Sistema de Banco de Dados em sua interação com seus usuários.

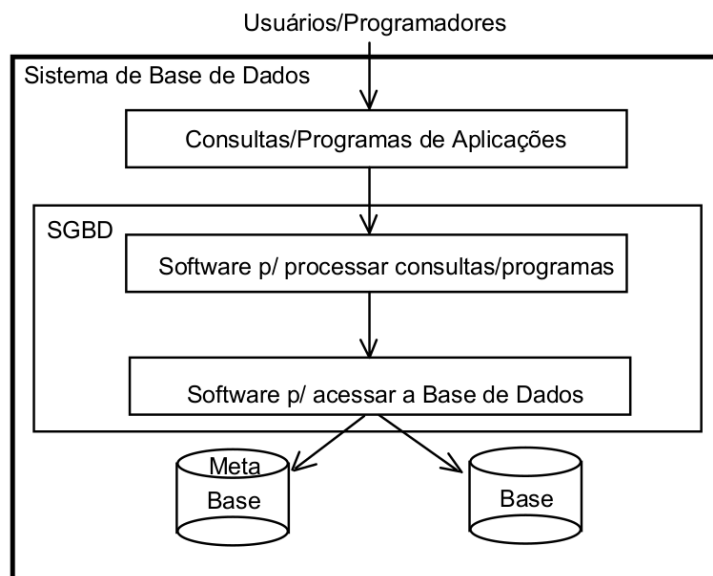


Figura 1: Sistema de Banco de Dados.

Capacidades do SGBD

- Controle de Redundância: no processamento tradicional de arquivos, muitos grupos de usuários mantêm seus próprios arquivos para manipular suas aplicações de processamento, que pode provocar o armazenamento de informações redundantes;
 - Problemas: Duplicação de esforços; Desperdício de espaço; Inconsistência: alteração em arquivos e em outros não, ou em todos os arquivos, porém, de maneira independente;
- Compartilhamento de Dados: SGBD's multiusuários devem fornecer controle de concorrência para assegurar que atualizações simultâneas resultem em modificações corretas. Um outro mecanismo que permite a noção de compartilhamento de dados em um SGBD multiusuário é a facilidade de definir visões de usuário, que é usada para especificar a porção da base de dados que é de interesse para um grupo particular de usuários;
- Restrições de Acesso Multiusuário: quando múltiplos usuários compartilham uma base de dados, é comum que alguns usuários não autorizados não tenham acesso a todas as informações da base de dados. Por exemplo, os dados financeiros são frequentemente considerados confidenciais e, desse modo, somente pessoas autorizadas devem ter acesso. Além disso, pode ser permitido a alguns usuários, apenas a recuperação dos dados. Já, para outros, são permitidas a recuperação e a modificação. Assim, o tipo de operação de acesso - recuperação ou modificação - pode também ser controlado. Tipicamente, usuários e grupos de usuários recebem uma conta protegida por palavras-chaves, que é usada para se obter acesso à base de dados, o que significa dizer que contas diferentes possuem restrições de acesso diferentes. Um SGBD deve fornecer um subsistema de autorização e segurança, que é usado pelo DBA para criar contas e especificar restrições nas contas. O SGBD deve então obrigar estas restrições automaticamente. Note que um controle similar pode ser aplicado ao software do SGBD;

- Fornecimento de Múltiplas Interfaces: devido aos vários tipos de usuários, com variados níveis de conhecimento técnico, um SGBD deve fornecer uma variedade de interfaces atendê-los. Os tipos de interfaces incluem linguagens de consulta para usuários ocasionais, interfaces de linguagem de programação para programadores de aplicações, formulários e interfaces dirigidas por menus para usuários comuns;
- Representação de Relacionamento Complexo entre Dados: uma base de dados pode possuir uma variedade de dados que estão inter-relacionados de muitas maneiras. Um SGBD deve ter a capacidade de representar uma variedade de relacionamentos complexos entre dados, bem como recuperar e modificar dados relacionados de maneira fácil e eficiente;
- Reforçar Restrições de Integridade: muitas aplicações de base de dados terão certas restrições de integridade de dados. A forma mais elementar de restrição de integridade é a especificação do tipo de dado de cada item. Existem tipos de restrições mais complexas. Um tipo de restrição que ocorre frequentemente é a especificação de que um registro de um arquivo deve estar relacionado a registros de outros arquivos. Um outro tipo de restrição especifica a unicidade sobre itens de dados. Estas restrições são derivadas da semântica dos dados e do mini-mundo que eles representam. Algumas restrições podem ser especificadas ao SGBD e automaticamente executadas. Outras restrições podem ser verificadas pelos programas de atualização ou no tempo da entrada de dados. Note que um item de dados pode ser “inserido” erroneamente, mas ainda atender as restrições de integridade;
- Fornecer Backup e Restauração: Um SGBD deve fornecer recursos para restauração caso ocorram falhas de hardware ou software. O subsistema de backup e restauração do SGBD é o responsável pela restauração. Por exemplo, se o sistema de computador falhar no meio da execução de um programa que esteja realizando uma alteração complexa na base de dados, o subsistema de restauração é responsável por assegurar que a base de dados seja restaurada ao estado anterior ao início da execução do programa. Alternativamente, o subsistema de restauração poderia assegurar que o programa seja reexecutado a partir do ponto em que havia sido interrompido.

Vantagens Adicionais da Abordagem da Base de Dados

- Potencial para obrigar a Padronização: a abordagem de base de dados permite que o DBA defina e obrigue a padronização entre os usuários da base de dados em grandes organizações. Isso facilita a comunicação e a cooperação entre vários departamentos, projetos e usuários. Padrões podem ser definidos para formatos de nomes, elementos de dados, telas, relatórios, terminologias, etc. O DBA pode obrigar a padronização em um ambiente de base de dados centralizado, muito mais facilmente que em um ambiente onde cada usuário ou grupo tem o controle de seus próprios arquivos e programas de aplicação;
- Flexibilidade: mudanças na estrutura de uma base de dados podem ser necessárias devido a mudanças nos requisitos. Por exemplo, um novo grupo de usuários pode surgir com

necessidade de informações adicionais, ainda não disponíveis na base de dados. Alguns SGBD's permitem que tais mudanças na estrutura da base de dados sejam realizadas sem afetar a maioria dos programas de aplicações existentes;

- Redução do Tempo de Desenvolvimento de Aplicações: uma das principais características de venda da abordagem de base de dados é o tempo reduzido para o desenvolvimento de novas aplicações, como a recuperação de certos dados da base de dados para a impressão de novos relatórios. Projetar e implementar uma nova base de dados pode tomar mais tempo do que escrever uma simples aplicação de arquivos especializada. Porém, uma vez que a base de dados esteja em uso, geralmente o tempo para se criar novas aplicações, usando-se os recursos de um SGBD, é bastante reduzido. O tempo para se desenvolver uma nova aplicação em um SGBD é estimado em 1/4 a 1/6 do que o tempo de desenvolvimento, usando-se apenas o sistema de arquivos tradicional, devido às facilidades de interfaces disponíveis em um SGBD;
- Disponibilidade de Informações Atualizadas: tão logo um usuário modifique uma base de dados, todos os outros usuários “sentem” imediatamente esta modificação. Esta disponibilidade de informações atualizadas é essencial para muitas aplicações, tais como sistemas de reservas de passagens aéreas ou bases de dados bancárias. Isso somente é possível devido ao subsistema de controle de concorrência e restauração do SGBD;
- Economia de Escala: a abordagem de SGBD's permite a consolidação de dados e de aplicações reduzindo-se, desse modo, o desperdício em atividades redundantes de processamento em diferentes projetos ou departamentos. Isto possibilita à organização como um todo investir em processadores mais poderosos, e periféricos de armazenamento e de comunicação mais eficientes.

Profissionais e Atividades envolvidas em um SGBD

- Administrador da Base de Dados: em qualquer organização onde muitas pessoas compartilham muitos recursos, existe a necessidade de um administrador chefe para supervisionar e gerenciar estes recursos. Num ambiente de base de dados, o recurso primário é a própria base de dados e os recursos secundários são o próprio SGBD e softwares relacionados. A administração desses recursos é de responsabilidade do DBA (“Database Administrator”). O DBA é responsável por autorizar acesso à base de dados e coordenar e monitorar seu uso. O DBA é responsável por problemas, tais como, quebra de segurança ou baixo desempenho. Em grandes organizações, o DBA é auxiliado por técnicos;
- Projetistas da Base de Dados: os projetistas de base de dados têm a responsabilidade de identificar os dados a serem armazenados na Base de Dados e escolher estruturas apropriadas para representar e armazenar tais dados. Estas tarefas são geralmente executadas antes que a base de dados seja utilizada. É responsabilidade destes projetistas obter os requisitos necessários dos futuros usuários da base. Tipicamente, os projetistas interagem

com cada grupo de usuários em potencial e definem visões da base de dados para adequar os requisitos e processamentos de cada grupo. Estas visões são então analisadas e, posteriormente, integradas para que, ao final, o projeto da base de dados possa ser capaz de dar subsídio aos requisitos de todos os grupos de usuários;

- Analistas de Sistemas e Programadores de Aplicação:
 - analistas de sistemas determinam os requisitos de usuários finais, especialmente dos usuários comuns, e desenvolvem especificações das transações para atender a estes requisitos;
 - programadores de aplicações implementam estas especificações produzindo programas e, então, testam, depuram, documentam e mantêm estes programas. Analistas e programadores devem estar familiarizados com todas as capacidades fornecidas pelo SGBD para desempenhar estas tarefas.
- Usuários Finais: existem profissionais que precisam ter acesso à base de dados para consultar, modificar e gerar relatórios. A base de dados existe para estes usuários. Existem algumas categorias de usuários finais:
 - usuários ocasionais: ocasionalmente fazem acesso à base de dados, mas eles podem necessitar de diferentes informações a cada vez que fazem acesso. Eles podem usar uma linguagem de consulta sofisticada para especificar suas requisições e são, tipicamente, gerentes de médio ou alto-nível;
 - usuários comuns ou paramétricos: estes usuários realizam operações padrões de consultas e atualizações, chamadas TRANSAÇÕES PERMITIDAS, que foram cuidadosamente programadas e testadas. Estes usuários constantemente realizam recuperações e modificações na base de dados;
 - usuários sofisticados: incluem engenheiros, analistas de negócios e outros que procuraram familiarizar-se com as facilidades de um SGBD para atender aos seus complexos requisitos;
- Profissionais de Apoio:
 - Projetistas e Implementadores de SGBD
 - Desenvolvedores de Ferramentas
 - Operadores de Manutenção

Quando não utilizar um SGBD:

- bases de dados e aplicações simples, bem definidas sem expectativa de mudança;
- existem restrições de tempo que não podem ser satisfeitas em SGBD's;
- não há necessidade de acesso multiusuário.

Exercícios

1. Qual a diferença entre banco de dados, sistema gerenciador de banco de dados (SGBD) e sistema de banco de dados?
2. Descreva como se dá o acesso a informações armazenadas em um banco de dados.
3. Qual a diferença principal entre o papel do Administrador de Dados (DA) e do Administrador de Bancos de Dados (DBA) de uma organização?
4. O que é redundância controlada e não controlada de dados? Exemplifique.
5. O que é controle de acesso a um banco de dados? Exemplifique.
6. O que é inconsistência de dados? Exemplifique.
7. O que significa acesso concorrente em Bancos de Dados?
8. O que significa integridade de dados? Exemplifique.