

BANCOS DE DADOS - MYSQL

Prof. Aristenio Monteiro

Introdução

- Os bancos de dados se tornaram componentes essenciais no cotidiano da sociedade moderna. No decorrer do dia-a-dia, nos deparamos com atividades que envolvem alguma interação com banco de dados. Nas transações bancárias, nas reservas de passagens aéreas, nas compras de supermercados, no acesso ao catálogo de uma biblioteca informatizada um banco de dados será acessado. O uso de banco de dados facilita o dia-a-dia de quem está envolvido com esse tipo de transação, pois torna-as mais rápidas, eficientes e seguras, e claro, importando em menos trabalho braçal.
- Aliados aos bancos de dados, há os softwares gerenciadores de banco de dados, um conjunto de programas para acesso aos dados, que tem por objetivo tornar a recuperação e armazenamento dos dados mais eficiente e permitir ao usuário interagir com o banco de dados.

O que é um banco de dados?

- Um banco de dados é uma coleção de dados ou registros relacionados. Esses registros ou dados são fatos que podem ser gravados e que possuem um significado implícito representando aspectos do mundo real. Um banco de dados é projetado, construído e povoado por dados atendendo a uma proposta específica, ou seja, segundo a necessidade do usuário ou de um grupo de usuários. Possui alguns níveis de interação com o mundo real e um público efetivamente interessado em seu conteúdo.
- Pode ser de qualquer tamanho e de complexidade variável. Um exemplo de um banco de dados simples e menos complexo seria uma agenda telefônica, na qual provavelmente os registros feitos nesse banco de dados seriam o nome, o endereço, e claro, o telefone de um grupo de pessoas. Mas podemos ter bancos de dados maiores e mais complexos, como por exemplo, os registros de uma biblioteca que tenha por exemplo, um milhão de exemplares de livros, onde esses livros poderiam ter diferentes dados registrados como o título, o autor, o assunto, a edição, o ano de impressão, o número de páginas, o código de acesso ao livro, sua localização na biblioteca e outros dados que a biblioteca achar necessário.

Porque usar banco de dados?

- A resposta é simples: porque facilita a vida das pessoas interessadas nos dados registrados em banco de dados pois é compacto, rápido, importa em menos trabalho braçal e tem disponibilidade de acesso as informações corretas e atualizadas a qualquer momento. Basta retomarmos o exemplo anterior dos formulários dos contribuintes estadunidenses, se todos os dados fossem armazenados em papel, seria necessário uma sala enorme para guardar todos os formulários, onde poderiam estar sujeitos a umidade, as traças, ao desaparecimento da tinta no papel, ao roubo, claro que devido ao interesse que há sobre o imposto de renda, eles seriam bem protegidos, mas se pensarmos no armazenamento digital desses dados, com certeza, tudo isso seria evitado, há outros riscos, claro, no armazenamento digital, mas que não se sobrepõem ao do armazenamento em papel. Mas o fato mais interessante do armazenamento digital é como podemos tratar esses dados. Primeiramente, podemos armazená-los diretamente em um banco de dados. Estando os dados guardados em um banco de dados, posteriormente, quando for necessário fazer uma consulta, essa consulta será mais rápida. Tomando como exemplo uma busca por um conjunto de dados, busca essa que pode ser feita em segundos, ou minutos, em um banco de dados digitalizado, dependendo do desempenho da máquina utilizada, enquanto que, se a mesma busca fosse feita manualmente, poderia levar meses até todos os dados de interesse serem computados, o que exigiria um trabalho braçal muito grande e com uma certa probabilidade de haver erros.

Objetivos de um BD

- Acesso rápido aos dados

- Um sistema convencional de arquivos não atende de modo eficiente a recuperação de dados. Porém, num sistema de banco de dados, basta escrever o programa necessário para realizar a consulta e obtém-se o resultado desejado em um tempo muito pequeno. Por exemplo, uma empresa deseja saber em qual região a densidade de seus clientes é maior. Se for feita uma busca por CEP nos arquivos da empresa, essa busca terá de ser feita manualmente, ou seja, o funcionário encarregado dessa pesquisa terá de separar manualmente cada cliente por CEP. Isso pode levar um tempo muito grande. Porém, se a busca for feita através de um banco de dados, esse tempo é reduzido consideravelmente, pois podemos ter acesso a todos os clientes de um mesmo CEP de uma única vez. Além disso, a probabilidade de erro diminui consideravelmente.

Objetivos de um BD – Redução de redundância e inconsistência de dados

- Num sistema que não possua banco de dados, cada aplicação possui seus próprios arquivos, o que costuma provocar uma redundância considerável nos dados armazenados, seja em papel, ou em arquivos digitais que não tenham o formato e a organização de um banco de dados, o que acaba gerando um desperdício de espaço de armazenamento, pois uma mesma informação pode ser gravada mais de uma vez em diferentes lugares, entretanto, em um banco de dados, basta gravar a informação uma única vez. O uso de banco de dados tende a eliminar também a inconsistência de dados, pois em vários arquivos, considerando os arquivos de uma empresa por exemplo, pode-se ter diferentes endereços para um mesmo cliente, resultado de mudança de endereço por parte do cliente, atualizado pela empresa em apenas um arquivo. Em um banco de dados, a atualização seria feita uma única vez e estaria disponível para todos os usuários.

Objetivos de um BD – Compartilhamento de dados

- A partir de um banco de dados disponível em uma máquina, parcelas isoladas de dados podem ser acessadas por vários usuários simultaneamente, para posteriormente serem utilizadas para diferentes finalidades. Chamamos de acesso concorrente o fato de uma mesma parcela de dados poder ser acessada ao mesmo tempo por vários usuários para as utilizações as quais cada um necessitar.

Objetivos de um BD - Segurança

- Um sistema de banco de dados pode restringir o acesso aos dados de acordo com a necessidade de cada usuário. Por exemplo, um funcionário que é encarregado de fazer o controle do estoque de uma fábrica, teoricamente, não precisa ter acesso ao salário de cada funcionário dessa fábrica, já que salário é considerado uma informação com um certo nível de confidencialidade. Portanto, o banco de dados pode restringir os dados que cada usuário vai acessar, tornando mais segura a manipulação dos dados.

Estrutura geral de um BD

- Um sistema de banco de dados é composto por um banco de dados e um software gerenciador de banco de dados. Esse sistema está dividido em módulos específicos, de modo que todas as necessidades desse sistema possam ser atendidas. Algumas das funções essenciais do sistema de banco de dados podem ser oferecidas pelo sistema operacional e o banco de dados é então construído nessa base. Deve-se portanto, ao construir o banco de dados, considerar a interface entre o sistema de banco de dados e o sistema operacional.
- Os componentes funcionais de um sistema de banco de dados podem ser divididos em componentes de processamento de consultas e componentes de administração de memória. Segue abaixo a descrição de cada componente.

Componentes de processamento de consultas de um BD

- Compilador DML
- Traduz os comandos DML (Data Manipulation Language) da linguagem de consulta em instruções de baixo nível, inteligíveis ao componente de execução de consultas. Além disso, o compilador DML tenta transformar a solicitação do usuário em uma solicitação equivalente, mas mais eficiente, buscando assim uma boa estratégia para a execução da consulta.
- Pré-compilador para comandos DML
- Onde são inseridos em programas de aplicação, que convertem comandos DML em chamadas de procedimentos normais da linguagem hospedeira. O pré-compilador precisa interagir com o compilador DML de modo a gerar o código apropriado.
- Interpretador DDL
- Interpreta os comandos DDL (Data Definition Language) e registra-os em um conjunto de tabelas que contém metadados (dados contendo informações sobre outros dados).
- Componentes para o tratamento de consultas
- Executam instruções de baixo nível geradas pelo compilador DML.

Componentes de autorização e integridade de um BD

- Gerenciamento de autorização e integridade
Testam o cumprimento das regras de integridade e a permissão ao usuário no acesso aos dados.
- Gerenciamento de transações
- Garante que o banco de dados permanecerá em estado consistente (correto) a despeito de falhas no sistema e que transações concorrentes serão executadas sem conflito em seus procedimentos.
- Administração de arquivos
- Gerencia a alocação do espaço no armazenamento em disco e as estruturas de dados usadas para representar estas informações armazenadas.

Componentes de autorização e integridade de um BD

- Administração de buffer
- Responsável pela intermediação de dados no disco para a memória principal e pela decisão de quais dados colocar em memória cache. A vantagem principal na utilização de memória cache consiste em evitar o acesso ao dispositivo de armazenamento - que pode ser demorado - armazenando os dados em meios de acesso mais rápidos.
- Além dos componentes de processamento de consulta e de administração de memória, algumas estruturas de dados são exigidas como parte de implementação física do sistema. Essas estruturas estão listadas abaixo:
- Arquivo de dados
- Armazena o próprio banco de dados.
- Dicionário de dados
- Armazena os metadados relativos a estrutura do banco de dados. O dicionário de dados é muito usado. Portanto grande ênfase é dada ao desenvolvimento de um bom projeto com uma implementação eficiente no dicionário.
- Índices
- Proporcionam acesso rápido aos itens de dados que são associados a valores determinados.
- Estatísticas de dados
- Armazena informações estatísticas relativas aos dados contidos no banco de dados. Essas informações são usadas pelo processador de consultas para seleção de meios eficientes para execução de uma consulta.

Software Gerenciador de Banco de Dados - SGBD

- Um banco de dados computadorizado pode ser criado e mantido por um grupo de aplicativos escritos especialmente para essa tarefa. Esse grupo de aplicativos é chamado de Software Gerenciador de Banco de Dados.
- A expressão Software Gerenciador de Banco de Dados é abreviada por SGBD

Funcionamento de um SGBD

- Um banco de dados requer um grande espaço de armazenamento. Os bancos de dados corporativos são medidos em gigabytes ou mesmo em terabytes de dados. Ele afirma ainda que como a memória central de um computador não pode armazenar essas informações, elas são armazenadas em discos, sendo que os dados são movidos entre os discos e a memória principal de acordo com a necessidade. Porém, a velocidade com que esses dados se movimentam é lenta se for comparada a velocidade da unidade central de processamento. O SGBD estrutura os dados de forma a minimizar o movimento entre os discos e a memória principal e provê a interface entre os dados de baixo nível armazenados num banco de dados e os programas de aplicação e as solicitações submetidas aos mesmos

Funcionamento de um BD - Tarefas

- Interaçã o com o gerenciador de arquivos
- Os dados ã o trabalhados ã o armazenados no disco usando o sistema gerenciador de arquivos, que geralmente e oferecido por algum sistema operacional. O SGBD traduz os comandos da linguagem de manipulaçã o de dados (DML) em comandos de baixo n ível do gerenciador de arquivos. Sendo assim, o SGBD armazena, faz a busca e a atualizaçã o dos dados no banco de dados
- Cumprimento de integridade
- Os dados armazenados num banco de dados precisam satisfazer certos tipos de restriçõ es de consistência. Num campo destinado ao nome dos clientes de uma empresa, pode haver apenas caracteres. Tal restriçã o ser a explicitada pelo administrador do banco de dados. O SGBD deve prover funcionalidades para a definiçã o e garantia de restriçõ es.
- Cumprimento de segurança
- Nem todo usuá rio do banco de dados precisa ter acesso a todos os dados armazenados no banco de dados. O SGDB pode impor restriçõ es de segurança para acessar os dados.
- Cópias de reserva (backup) e recuperaçã o
- Uma máquina está sujeita a falhas, onde os dados armazenados no banco de dados podem ser perdidos. O SGBD deve detectar as falhas e restabelecer o estado do banco de dados como estava antes da ocorrência das falhas. Isso e feito atrav es de procedimentos de recuperaçã o e cópias de reserva.
- Controle de concorrência
- O SGBD deve controlar a interaçã o entre usuá rios simultâneos, pois os mesmos podem atualizar o banco de dados concorrentemente.

Interfaces do SGBD

Interfaces baseadas em menus para os clientes web ou navegação

- Esse tipo de interface apresenta ao usuário listas de opções, os menus, que o guiam durante a formulação de uma pesquisa. Assim, não há a necessidade de memorizar comando específicos ou sintaxes de linguagem para realizar uma consulta. Esse tipo de menu geralmente é utilizado nas interfaces para navegação e permitindo que o usuário pesquise o conteúdo de um banco de dados de uma forma exploratória e não estruturada.

Interfaces baseadas em formulários

- Exibe um formulário para cada usuário. Não há a necessidade de preencher todos os campos do formulário para realizar uma consulta. Normalmente, os formulários são projetados e programados para os usuários iniciantes como interfaces para transações customizadas. Alguns SGBDs contêm funcionalidades que permitem que o usuário final construa, interativamente, um formulário na tela.

Interfaces gráficas para o usuário

- Uma interface gráfica para o usuário exibe um esquema para o usuário em um formulário diagramático e a consulta pode ser especificada manipulando o diagrama. Em alguns casos, as interfaces gráficas para o usuário utilizam menus e formulários

Interface de linguagem natural

- Esse tipo de interface aceita solicitações escritas em inglês ou em outros idiomas e tentam entendê-las. Se a interface conseguir interpretar as solicitações feitas pelo usuário, uma consulta de alto nível é gerada e submetida ao processamento pelo SGBD. Um diálogo é então iniciado com o usuário para esclarecer a solicitação.

Interface para usuários parametrizáveis

- Em geral, uma pequena série de comandos adaptados é disponibilizada com o objetivo de minimizar o número de teclas para cada solicitação. As teclas de funções de um terminal, por exemplo, podem ser programadas para iniciar os vários comandos, o que permite ao usuário parametrizar o trabalho com um número mínimo delas

Interfaces para o administrador do banco de dados

- Alguns comandos de dados privilegiados são disponibilizados pela maioria dos sistemas de bancos de dados e que apenas administradores de bancos de dados podem utilizá-los. Esses comandos incluem criação de contas, sistema de ajuste de parâmetros, autorizações para criação de contas, mudança de esquemas e reorganização de estruturas de armazenamento do banco de dados.

Exemplos de SGBD

- IBM Informix • PostgreSQL
 - Firebird
 - HSQLDB
- IBM DB2 • mSQL
 - MySQL
 - Oracle
- SQL-Server • TinySQL
 - JADE
 - ZODB
- Sybase
 - Microsoft Access
 - Microsoft Visual Foxpro

Modelos de dados

- O conceito de modelos de dados é uma coleção de ferramentas conceituais para descrição de dados, relacionamentos de dados, semântica de dados e restrições de consistência. Os vários modelos de dados dividem-se em três diferentes grupos: modelos lógicos baseados em objetos, modelos lógicos baseados em registros e modelos físicos de dados.

Modelos lógicos baseados em objetos

- Os modelos lógicos com base em objetos são usados na descrição de dados no nível lógico e de visões. São caracterizados por dispor de recursos de estruturas bem mais flexíveis e por viabilizar a especificação explícita das restrições de dados. Alguns dos modelos mais conhecidos nessa categoria:
- Modelo entidade-relacionamento
- Tem por base a percepção do mundo real como um conjunto de objetos básicos, chamados entidades, e o relacionamento entre eles. Uma entidade é um objeto do mundo real, que pode ser identificado por outros objetos. Uma pessoa, por exemplo, pode ser considerado uma entidade, as contas de um banco, também são entidades e entre essas duas entidades, há um relacionamento. O relacionamento é uma associação entre as entidades.
- Modelo orientado a objetos
- Tem por base um conjunto de objetos. Um objeto contém valores armazenados em várias instâncias dentro do objeto. Instância é o conjunto de informações contidas em um determinado banco de dados em um dado momento. Um objeto também tem um conjunto de métodos, chamados métodos, que operam sobre esse objeto. Os objetos que contêm os mesmos tipos de valores e os mesmos métodos são agrupados em classes. Uma classe pode ser vista como uma definição de tipo para objetos.
- Essa combinação compacta de dados e métodos abrangendo uma definição de tipos é similar ao tipo abstrato em uma linguagem de programa. O único modo pelo qual um objeto pode conseguir acesso aos dados de outro objeto é por meio do método desse outro objeto.

Modelos lógicos baseados em registros

- São usados para descrever os dados no nível lógico e de visão. São usados tanto para especificar a estrutura lógica do banco de dados quanto para implementar uma descrição de alto nível.
- Modelo relacional
- Nesse modelo o banco de dados é representado como uma coleção de relações. Pode-se pensar uma tabela como uma coleção de relações, onde cada linha representa um conjunto de dados relacionados entre si. Os dados de uma linha representam fatos do mundo real
- Modelo hierárquico
- A organização dos dados no modelo hierárquico é do tipo árvore. A estrutura de árvore pode ser pensada como uma raiz que se distribui em ramos e folhas. Uma raiz tem vários ramos e cada galho tem várias folhas. O caminho raiz-galho-folha é único, não existindo duas formas diferentes de chegar a uma folha a partir da raiz.
- Tal organização lembra, como o próprio nome do modelo sugere, que existe uma determinada hierarquia entre os dados.
- Modelo de rede
- Esse modelo é uma extensão do modelo hierárquico, porém difere do hierárquico no fato de que no último, um registro filho pode ter apenas um registro pai, já no primeiro, pode ter vários registros pai.

Tipos de BD – BD Relacional

- O banco de dados relacional segue o modelo Relacional (o modelo relacional está descrito na seção sobre modelos de dados). Este tipo de banco de dados surgiu por volta de 1970.
- A linguagem padrão dos Bancos de Dados Relacionais é a Structured Query Language, ou simplesmente SQL como é mais conhecida. O termo relacional é aplicado aos próprios dados e ao SGDB. Foi desenvolvido para prover acesso facilitado aos dados, possibilitando que os usuários utilizassem uma grande variedade de abordagens no tratamento das informações. Pois, enquanto em um banco de dados hierárquico os usuários precisam definir as questões de negócios de maneira específica, iniciando pela raiz do mesmo, no banco de dados relacional os usuários podem fazer perguntas relacionadas aos negócios através de vários pontos. A principal proposta do modelo relacional é que todos os dados são representados como relações matemáticas.
- Um banco de dados relacional consiste em uma coleção de tabelas, cada uma das quais com um nome único. Os dados de um banco de dados relacional (BDR) são armazenados em tabelas, que por sua vez, nada mais são do que estruturas de linhas e colunas. Uma linha em uma tabela representa um relacionamento entre um conjunto de valores. Um banco de dados podem possuir várias tabelas. Uma vez que uma tabela é uma coleção de relacionamentos, há uma estreita relação entre o conceito de tabela e o conceito matemático de relação, a partir dos quais se origina o nome desse modelo de dados.

BD Relacional - Exemplos

- Cliente (Cliente, Taxa, Nome, Endereço, Cidade, Estado, CEP, Telefone)
- Pedido de compra (Número do pedido, Cliente, Fatura, Data do pedido, Data prometida, Status)
- Item do pedido (Número do pedido, Número do item, Código do produto, Quantidade)
- Nota fiscal (Número da nota, Cliente, Número do pedido, Data, Status)
- Item da nota fiscal (Número da nota, Número do item, Código do produto, Quantidade vendida)
- Esse tipo de banco de dados é útil para lidar com os problemas de bancos de dados para aplicações administrativas e comerciais sendo a tecnologia mais difundida na área.

Tipos de BD – BD Hierárquico

- Trabalha com os dados e relacionamentos como uma coleção de registros relacionados por ligações. As ligações entre os registros podem ser chamadas links. Nesse tipo de banco de dados os dados estão agrupados sob a forma de árvores. Cada registro é uma coleção de atributos (campos), cada um dos quais contendo somente uma informação; uma ligação é a associação entre dois registros. Por exemplo: em uma dada base de dados comercial, uma encomenda (registro) é de um único cliente.
- Os registros são organizados sob a estrutura de árvore com raiz. A raiz da árvore é a origem dos dados daquela árvore. A árvore é dividida em nós, onde cada nó é um registro. Entre dois nós, ou seja dois registros, não podem existir outros registros. A relação entre esses nós é semelhante a estrutura de árvore, ao sair da raiz e chegar a uma folha, existe apenas um caminho para chegar ao destino final. Uma base de dados hierárquica pode ter várias árvores
- Um exemplo simples desse tipo de banco de dados seria a relação pai-filho, onde o pai é a raiz, e o filho, o nó. Dessa relação, podemos perceber que a raiz pode ter muitas folhas, ou seja, o pai pode ter muitos filhos, mas um filho não pode vários pais. Quando essa relação hierárquica é quebrada passa-se a ter um banco de dados de rede.

Tipos de BD – BD de Rede

- Enquanto no modelo relacional os dados e os relacionamentos entre dados são representados por uma coleção de tabelas, o modelo de rede representa os dados por coleção de registros e os relacionamentos entre dados são representados por links. O banco de dados de rede é uma coleção de registros que são conectados uns aos outros por meio de links. Cada registro é uma coleção de campos. Um link é uma associação entre exatamente dois registros.
- Sua organização se assemelha a dos bancos de dados hierárquico, porém difere no sentido de que enquanto no hierárquico, cada registro filho pode ter apenas um registro pai, no modelo de rede, um registro filho pode ter vários registros pai, permitindo criar conexões mais complexas.
- Por ser um modelo de estrutura mais completa, possui as propriedades básicas de registros, conjuntos e ocorrências, utilizando linguagem de definição de banco de dados e linguagem de manipulação de dados, o que permite uma evolução mais eficiente do modelo. Para exemplificar pode-se considerar um banco de dados representando o relacionamento conta-cliente de um sistema bancário. A associação entre conta e cliente é o que chamamos de link.

Tipos de BD – Objeto-Relacional

- Os bancos de dados tradicionais como os bancos relacionais, de rede e hierárquicos foram bem sucedidos na maioria das aplicações comerciais de banco de dados. Porém, bancos de dados para projetos de engenharia e manufatura, experimentos científicos, telecomunicações, e outros, podem ser mais complexos. Os bancos de dados orientados a objeto foram propostos para atender a essas necessidades de aplicações mais complexas.
- Algumas diferenças desses bancos em relação aos tradicionais são as estruturas complexas para objetos, transações de longa duração, novos tipos de dados para armazenamento de imagens ou textos longos. Esse tipo de banco permite ao projetista especificar tanto a estrutura dos objetos complexos quanto as operações que podem ser feitas sobre eles.
- Outro motivo desse tipo de banco ter sido criado é o fato de linguagens de programação orientadas a objeto serem cada vez mais utilizadas no desenvolvimento de aplicações de software.

Linguagens de BD

- Podemos dividir em duas categorias os tipos de linguagens oferecidas por um sistema de banco de dados. Uma delas para expressar consultas e atualizações e outra específica para os esquemas do banco de dados.
- Linguagem de definições de dados
- Do inglês, Data Definition Language (DDL), é um tipo de linguagem especial onde um esquema de dados é especificado por um conjunto de definições. É uma linguagem formal usada para descrição de estruturas de dados.
- Os parâmetros de linguagem, após serem compilados, são armazenados em um dicionário de dados. O dicionário de dados é um arquivo de metadados (dados a respeito de outros dados), consultado sempre antes que um dado seja modificado.
- Linguagem de manipulação de dados
- Do inglês, Data Manipulation Language. A manipulação de dados envolve a recuperação de informações armazenadas no banco de dados, a inserção de novas informações, a remoção e a modificação de informações do banco de dados, tendo como objetivo proporcionar uma interação eficiente entre usuário e máquina. A linguagem de manipulação de banco de dados viabiliza o acesso ou a manipulação dos dados de forma compatível ao modelo de dados apropriados. Definem-se algoritmos que permitem o acesso eficiente aos dados.
- Existem, basicamente, dois tipos de DMLs, as procedurais, onde o usuário deve especificar os dados que quer obter e como obtê-los, e as não procedurais, onde o usuário precisa apenas especificar quais os dados quer obter.

Usuários de um BD

- Usuários finais causais
- Acessam o banco de dados ocasionalmente, buscando informações diferentes a cada acesso. Esse tipo de usuário costuma usar uma linguagem sofisticada de consulta ao banco de dados para especificar suas solicitações. Normalmente são gerentes de nível médio ou elevado ou outros profissionais com necessidades ocasionais.
- Iniciantes ou usuários finais parametrizáveis
- A maioria dos usuários finais de bancos de dados. Acessam constantemente o banco de dados fazendo consultas ou atualizações usando tipos de consulta e atualização padronizada, que tenham sido cuidadosamente programadas e testadas. Podem ser os caixas de bancos, os funcionários responsáveis pela reserva de voos, hotéis e locação de carros, funcionários de correios atualizando a situação de pacotes recebidos ou em trânsito e outros.
- Usuários mais sofisticados
- Nessa categoria incluem-se engenheiros, cientistas, analistas de negócios e outros profissionais que se familiarizam com as facilidades do SGBD e as usam para implementar ações que atendam as suas solicitações complexas.
- Usuários autônomos
- Usuários que mantêm um banco de dados pessoal por meio do uso de pacotes de programas prontos. Esses programas prontos possuem interfaces gráficas ou programas baseados em menus normalmente fáceis de usar. Um exemplo disso é o usuário de um pacote para cálculo de imposto de renda que armazena seus dados financeiros pessoais para o pagamento do imposto de renda.

Administrador do DB

- Do inglês, Data Base Administrator (DBA). Para bancos de dados de tamanho considerável, onde várias pessoas irão acessá-lo e usar os recursos por ele disponibilizados, torna-se necessário um administrador para organizar e gerir os recursos oferecidos pelo banco de dados. No ambiente de banco de dados, os principais recursos são o banco de dados, o SGBD e os softwares relacionados. É de responsabilidade do DBA a autorização para o acesso ao banco, a coordenação e monitoração do seu uso e por adquirir recursos de software e hardware quando se tornar necessário. O DBA é responsável ainda por problemas com brechas de segurança ou quando o tempo de resposta do sistema é muito grande. Em grandes organizações o DBA possui ainda suporte de assistentes.