



Banco de Dados

Prof. Marcelo Chamy Machado
marcelo.chamy@ifam.edu.br

1



Sistemas de Informação

OBJETIVO

- Apresentar os principais conceitos relacionados com Sistemas de Informação (SI).
- Mostrar algumas das principais evoluções tecnológicas que podem ser utilizadas nos SIs.
- Pesquisar soluções inovadoras em funcionamento.
- Discutir e entender conceito básico sobre os principais tópicos.
- Introduzir conceitos de Banco de Dados e SGBDs.

2

2



Sistemas de Informação



Visão Geral

- Banco de Dados (BD) e Sistemas de Informação fazem parte do cotidiano da sociedade moderna:
 - Transações financeiras, como depositar ou retirar dinheiro de bancos;
 - Reservas em hotel ou companhia aérea;
 - Compras de mercadorias em supermercados, drogarias;
 - Compras on-line de produtos diversos (livro, eletroeletrônico, jogos, etc).
 - Registro de entrada e saída de alunos em uma instituição educacional.
- As interações acima são exemplos do que podemos chamar de sistemas de informação que utilizam banco de dados tradicionais (textos ou números).

3

3



Sistemas de Informação



Visão Geral

- Banco de Dados Multimídia (imagens, clipes de áudio e streams de vídeo);
- Sistemas de Informações Geográficas - GIS, Geographic Information Systems (mapas, dados sobre o clima e imagens de satélite);
- Sistemas de Data Warehouses e de Processamento Analítico On-line - OLAP - On-Line Analytical Processing (informações comerciais úteis de bancos de dados muito grandes);
- Tecnologias de Sistemas de Tempo Real e de Banco de Dados Ativos (processos industriais e de manufatura);
- Técnicas de Recuperação de Informações;

4

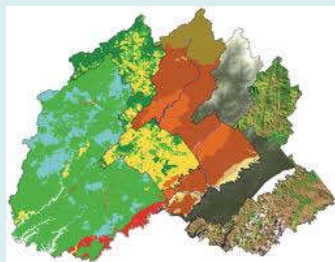
4



Sistemas de Informação



Imagens de Sistemas de Informações Geográficas



5

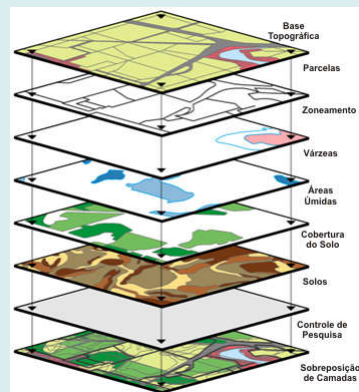
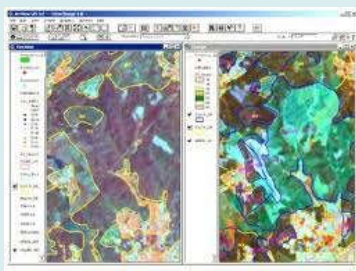
5



Sistemas de Informação



Imagens de Sistemas de Informações Geográficas



6

6



Sistemas de Informação



Sistemas de Gerenciamento Eletrônico de Documentos (GED)



7

7



Sistemas de Informação



1956

1980

10 Megabyte Hard Disk
\$3,495*

2017

SanDisk Ultra
256 GB microSDXC UHS-I

SanDisk Ultra 256GB MicroSDXC UHS-I Card with Adapter (SDSQUN1-256G-GN6MA).

by SanDisk

\$149.99 \$199.99 Prime
Get it by **Wednesday, Mar 22**
FREE Shipping on eligible orders

More Buying Choices
\$147.99 (10 new offers)

Product Features
256GB capacity
breakthrough

Hd de 5 MB – Aluguel por
1 mês custava \$ 2.500

8

8



Sistemas de Informação



9

9







Sistemas de Informação



STORAGE LIMITS

Estimates based on bacterial genetics suggest that digital DNA could one day rival or exceed today's storage technology.

| |  Hard disk |  Flash memory |  Bacterial DNA | WEIGHT OF DNA NEEDED TO STORE WORLD'S DATA |
|--|---|--|--|---|
| Read-write speed (μs per bit) | ~3,000–5,000 | ~100 | <100 |  ~1 kg ©nature |
| Data retention (years) | >10 | >10 | >100 | |
| Power usage (watts per gigabyte) | ~0.04 | ~0.01–0.04 | <10 ⁻¹⁰ | |
| Data density (bits per cm ³) | ~10 ¹³ | ~10 ¹⁶ | ~10 ¹⁹ | |

1 bilhão de Terabytes

10

10



Sistemas de Informação



- Avanços Tecnológicos
 - Business Intelligence
 - Data Mining / Big Data
 - Machine Learning
 - Deep Learning

11

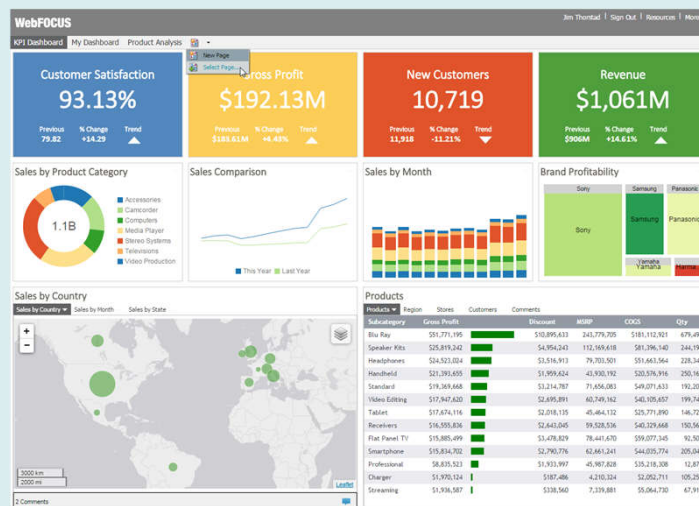
11



Sistemas de Informação



- Avanços Tecnológicos



Fonte: <https://collectiveinnovation.com/what-is-business-intelligence/>

12

12



Sistemas de Informação



- Avanços Tecnológicos



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=nmDiZGx5mqU>

13

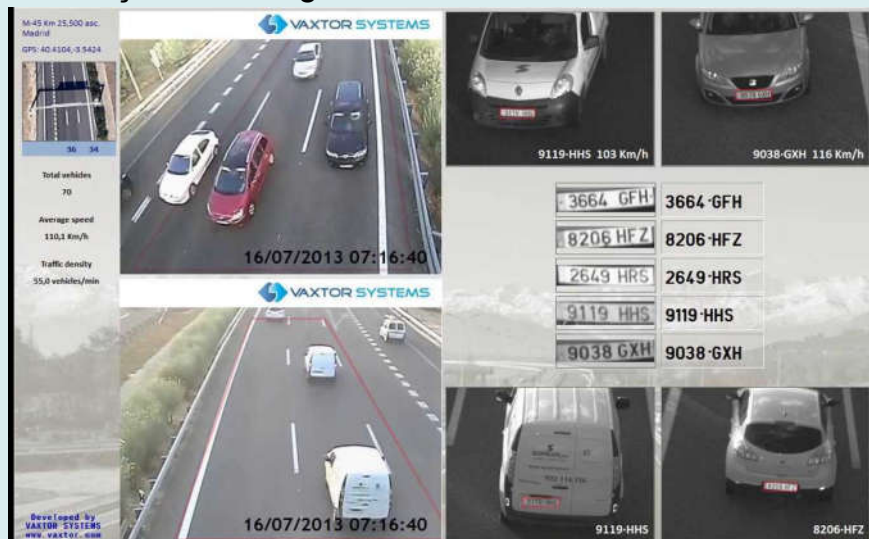
13



Sistemas de Informação



- Avanços Tecnológicos



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=RkI7bITDzxl>

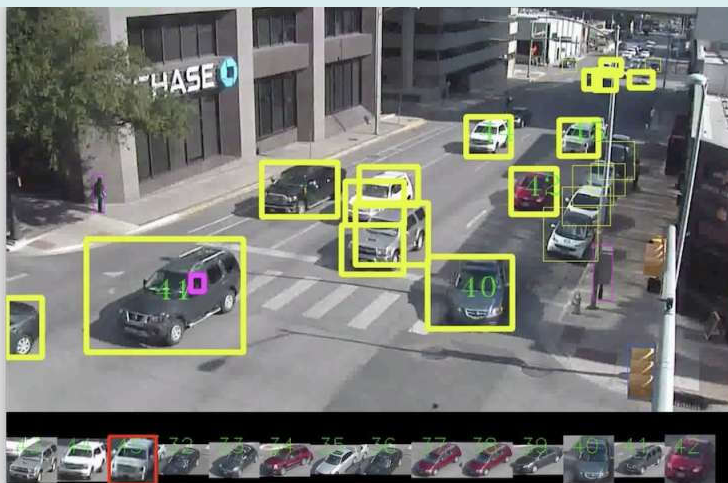
14



Sistemas de Informação



- Avanços Tecnológicos



Fonte: <https://phys.org/news/2017-12-artificial-intelligence-supercomputers-alleviate-urban.html>

15

15



Sistemas de Informação



- Avanços Tecnológicos



Fonte: <http://fortune.com/2015/10/16/how-tesla-autopilot-learns/>

16

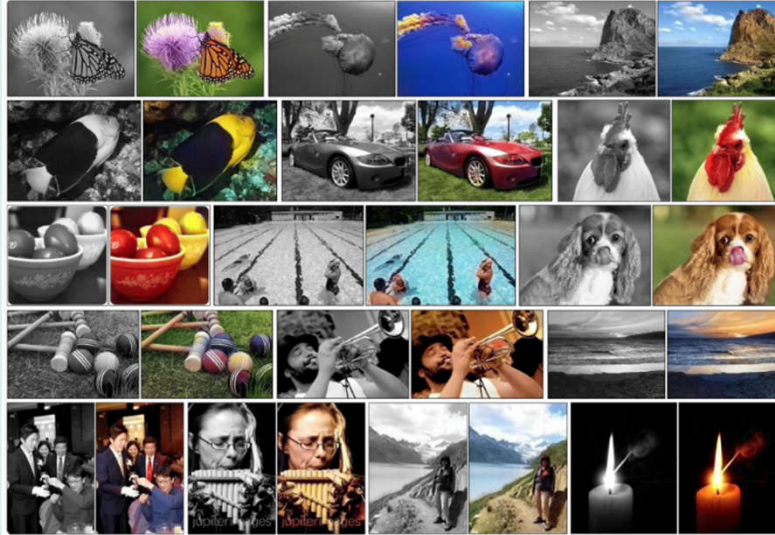
16



Sistemas de Informação



- Avanços Tecnológicos



Fonte: <http://richzhang.github.io/colorization/>

17

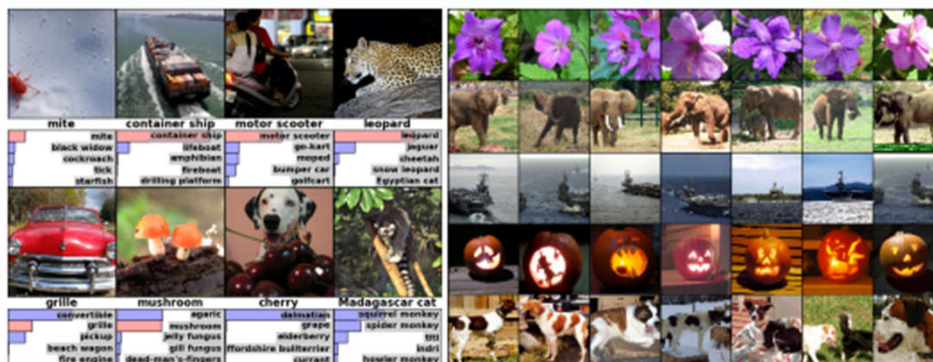
17



Sistemas de Informação



- Avanços Tecnológicos



Fonte: <https://machinelearningmastery.com/inspirational-applications-deep-learning/>

18

18



Sistemas de Informação



- Avanços Tecnológicos



Fonte: <https://machinelearningmastery.com/inspirational-applications-deep-learning/>

19

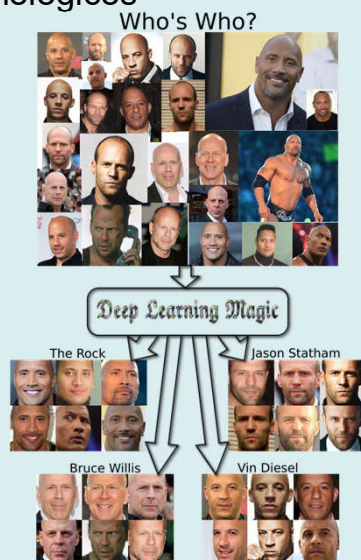
19



Sistemas de Informação



- Avanços Tecnológicos



Fonte: <http://blog.dlib.net/2017/02/high-quality-face-recognition-with-deep.html/>

20

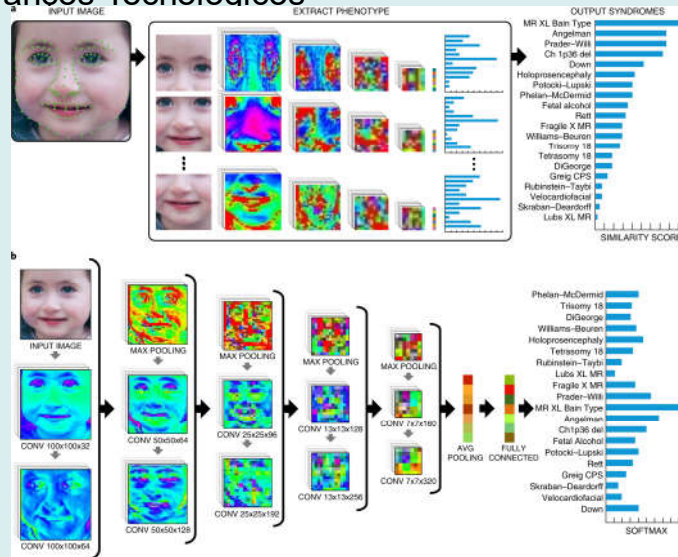
20



Sistemas de Informação



- Avanços Tecnológicos



21

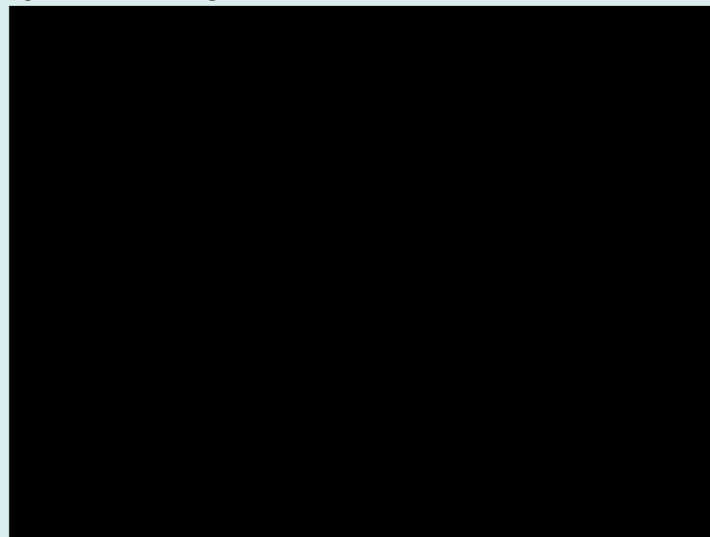
21



Sistemas de Informação



- Avanços Tecnológicos



Fonte: <https://machinelearningmastery.com/inspirational-applications-deep-learning/>

22

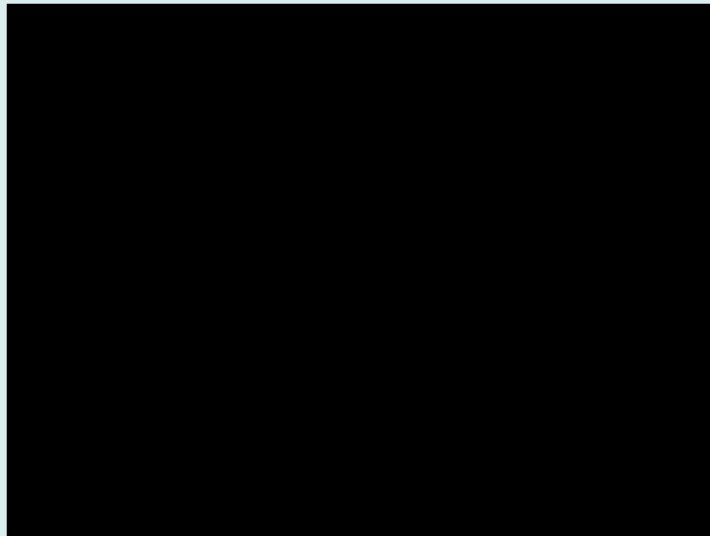
22



Sistemas de Informação



- Avanços Tecnológicos



23

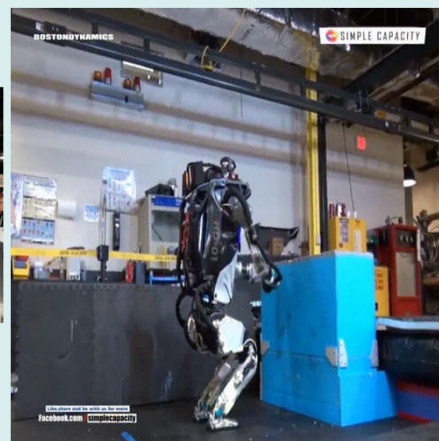
23



Sistemas de Informação



- Avanços Tecnológicos



24

24



Sistemas de Informação



Atividade 1 – Pesquisa e discussão sobre cases de Big Data. Links no SIGA-A

- Leitura e discussão em trio. 20 minutos.
- Escrever sobre o case escolhido, em formato de tópicos (5 minutos).
- Leitura de cada equipe, e discussão geral após o prazo.

25

25



Bancos de Dados e SGBD



Voltando ao básico – Banco de Dados

- Grande impacto do uso de bancos de dados e suas tecnologias no crescimento do uso de computadores.
- BDs desempenham um papel fundamental em quase todas as áreas da ciência onde a informática é aplicada: negócios, comércio eletrônico, engenharia, medicina, genética, direito, educação e biblioteconomia, dentre outros.
- A expressão banco de dados tem sido tão amplamente utilizada que precisamos iniciar por sua definição.

26

26



Bancos de Dados e SGBD



Banco de Dados

- É uma coleção de dados relacionados e acessíveis.

Dados

- Fatos conhecidos de uma determinada realidade que podem ser registrados e possuem algum significado.
- Exemplo: considere uma agenda (nomes, números de telefone e endereços de pessoas que você conhece). De que forma você poderia registrar estes dados?
- Então, essa seria uma coleção de dados relacionados com um significado implícito e, portanto, um banco de dados.

27

27



Bancos de Dados e SGBD



A definição anterior de BD é bastante genérica, no entanto, a utilização normal do termo banco de dados é geralmente mais restrita.

Um BD possui as seguintes propriedades implícitas:

- Representa um aspecto do mundo real (minimundo, *miniworld*) ou de Universo do Discurso (*UoD*, *Universe of Discourse*). Alterações no minimundo são refletidas no BD.
- É uma coleção lógica e coerente de dados com algum significado. Uma organização aleatória de dados não pode ser referenciada corretamente como um banco de dados.
- Um BD é projetado, construído e “povoado” com dados com um objetivo específico. Ele possui um grupo provável de usuários e algumas aplicações preconcebidas, nas quais esses usuários estão interessados.
- Para que um banco de dados seja continuamente preciso e confiável, ele precisa representar um reflexo verdadeiro do minimundo a partir do qual foi elaborado.

28

28



Bancos de Dados e SGBD



Um BD pode ser gerado e mantido manualmente ou pode ser informatizado. Por outro lado, este pode ser criado e mantido por um grupo de programas de aplicações, escritos especificamente para aquela tarefa ou por um sistema de gerenciamento de banco de dados.

Um banco de dados tem alguma fonte da qual o dado é derivado, algum grau de interação com eventos do mundo real e um público que está ativamente interessado em seu conteúdo.

29

29



Bancos de Dados e SGBD



Exemplos de grandes aplicações que utilizem bancos de dados:

Escrever sobre:

- Aplicação / Empresa
- Volume de dados
- Tipo de dados armazenado
- Quantidade de usuários

Pesquisa Prática – em trio (10 minutos)

Discussão – escolha via sorteio do integrante – (10 minutos)

30

30



Bancos de Dados e SGBD



Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD)

- É uma coleção de programas que possibilita que os usuários criem e mantenham um banco de dados. O SGBD é portanto um sistema de software de finalidade **genérica** que facilita o processo de definição, construção e manipulação de bancos de dados para várias aplicações.

Definir um BD envolve especificar os tipos de dados, as estruturas e as restrições para os dados que serão armazenados no BD.

Construir o BD é o processo de armazenar os referidos dados em algum meio de armazenamento que seja controlado pelo SGBD.

31

31



Bancos de Dados e SGBD



Manipular o BD inclui funções como fazer consultas ao banco de dados para recuperar dados específicos, atualizar o banco de dados para refletir alterações no minimundo, e gerar relatórios a partir dos dados.

Banco de Dados + Software do SGBD

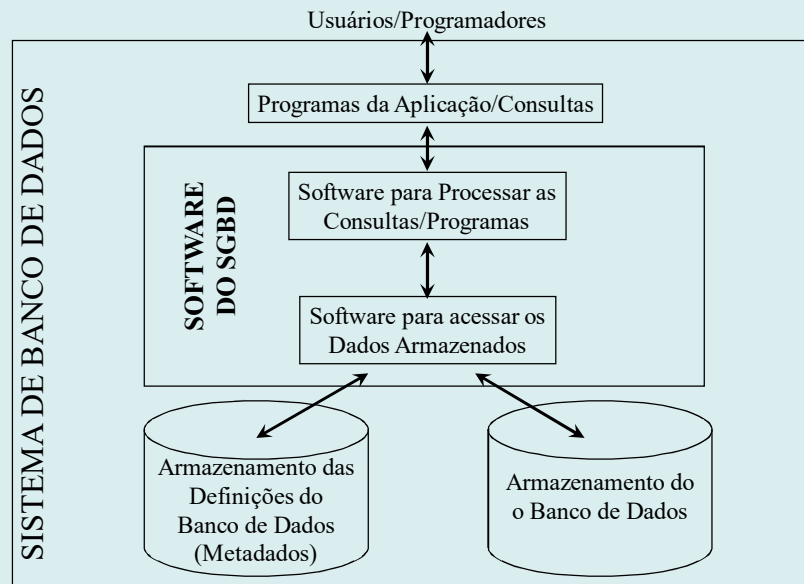
Sistema de Banco de Dados

32

32



Bancos de Dados e SGBD



33

33



Bancos de Dados e SGBD



A Natureza Autodescritiva de um Sistema de Banco de Dados

- O sistema de banco de dados contém não somente o BD em si, mas também uma definição completa, ou uma descrição das **restrições** e da estrutura do banco de dados.
- Essa definição é armazenada no **catálogo** do sistema, que contém informações como a estrutura de cada arquivo, o tipo e o formato de armazenamento de cada item de dados e várias **restrições** relativas aos dados.

34

34



Bancos de Dados e SGBD



- As informações armazenadas no catálogo são chamadas de **metadados** e descrevem a estrutura fundamental do banco de dados.
- O catálogo é **utilizado pelo software do SGBD e também pelos usuários do BD** que necessitam de informações sobre a estrutura do banco de dados.
- Como um SGBD **possui finalidade genérica**, ou seja, não é projetado para uma aplicação de banco de dados específica, deve se referenciar ao catálogo para conhecer a estrutura dos arquivos de um BD específico.
- O software do SGBD **trabalha igualmente bem com qualquer número de aplicações de bancos de dados**, enquanto a definição do BD estiver armazenada no catálogo.

35

35



Bancos de Dados e SGBD



- **Abstração de dados**
 - É a característica que permite a independência entre programa e dados e a independência entre programa e operação.

Um SGBD fornece aos usuários uma representação conceitual de dados, que não inclui muitos dos detalhes relativos ao modo como os dados estão armazenados ou como as operações são implementadas.

36

36



Bancos de Dados e SGBD



- Informalmente, um **modelo de dados** é um tipo de abstração de dados que é utilizada para fornecer essa representação conceitual.
- O modelo de dados utiliza conceitos lógicos, como, por exemplo, objetos, suas propriedades e suas inter-relações, que podem ser mais facilmente compreendidos pelos usuários do que os conceitos de armazenamento em computadores.
- Portanto, o modelo de dados *esconde* detalhes sobre armazenamento e implementação que não são de interesse para a maior parte dos usuários de banco de dados.

37

37



Bancos de Dados e SGBD



Suporte a Visões Múltiplas dos Dados

- Um BD possui geralmente muitos usuários (e grupos de usuários), cada um deles podendo exigir uma diferente perspectiva ou **visão** do banco de dados.
- Uma visão pode ser um subconjunto de BD ou pode conter **dados virtuais**.
- Um SGBD deve oferecer facilidades para definir visões múltiplas.

38

38



Bancos de Dados e SGBD



Compartilhamento de Dados e Processamento de Transações Multiusuário

- Um SGBD deve permitir que múltiplos usuários acessem o BD ao mesmo tempo.
- O SGBD deve possuir um software de **controle de concorrência** para assegurar o controle de atualização a um mesmo dado.
- Um dos papéis fundamentais do software do SGBD é assegurar que transações concorrentes operem corretamente.

39

39



Bancos de Dados e SGBD



• Atores em Cena

Para um BD de **pequeno porte**, uma pessoa geralmente define, constrói e manipula o banco de dados, diferentemente de um BD de **grande porte**.

As funções mais frequentes no uso de bancos de dados são:

Administradores de Banco de Dados (DBA)

- Em organizações com muitas pessoas utilizando os mesmos recursos, supervisionam e gerenciam estes recursos.
- Administram o BD, o SGBD e o software.
- O DBA é responsável também por:
 - Autorizar acesso ao BD, coordenar e monitorar sua utilização e definir necessidade de aquisição de recursos de hardware e software;
 - Detectar e corrigir problemas de violação de segurança e de desempenho do sistema.
- Em grandes organizações, o DBA é assessorado por um grupo (staff) que o ajuda a realizar as funções.

40

40



Bancos de Dados e SGBD



Projetistas de Banco de Dados

- São responsáveis por:
 - identificar os dados a serem armazenados no BD e por escolher as estruturas apropriadas para representar e armazenar esses dados;
 - comunicar-se com todos os prováveis usuários do BD no sentido de entender suas necessidades e conseguir um modelo para abstrair a realidade em questão.
- Os projetistas encontram-se no grupo do DBA e podem ter outras funções depois que o modelo do BD estiver terminado.
- Interagem com outros grupos potenciais de usuários e criam **visões** do BD, que atende às necessidades e exigências de processamento e de dados desses grupos.
- O projeto final do banco de dados deve ser capaz de atender as necessidades e exigências de todos os grupos de usuários.

41

41



Bancos de Dados e SGBD



Analistas de sistemas (I) determinam a necessidade dos usuários finais, especialmente dos usuários leigos e paramétricos, e desenvolvem especificações para transações padronizadas (enlatadas), que atendam a essas necessidades.

Programadores de aplicações (II) implementam essas especificações, e em seguida testam, retiram erros, documentam e fazem a manutenção dessas transações.

Engenheiros de Software (I + II) devem estar familiarizados com toda a gama de capacidade fornecida pelo SGBD no sentido de realizar suas tarefas.

42

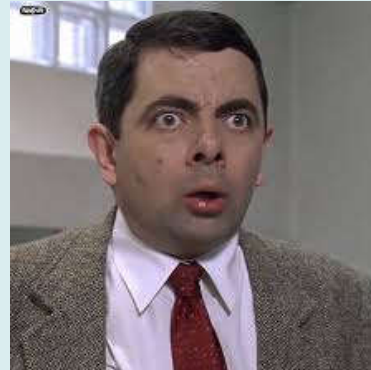
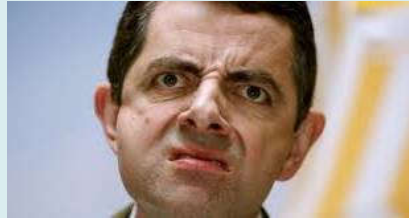
42



Bancos de Dados e SGBD



Usuários Finais



43

43



Bancos de Dados e SGBD



Usuários Finais



44

44



Bancos de Dados e SGBD



Trabalhadores “por Trás da Cena”

Geralmente não estão interessadas no BD propriamente dito:

- Projetistas do sistema e implementadores do SGBD.
- Produtores de ferramentas.
- Operadores e pessoal de manutenção.

45

45



Bancos de Dados e SGBD



Vantagens na Utilização de um SGBD

- a) Controle de Redundâncias
 - A **redundância** gera problemas como:
 - Duplicidade de trabalho;
 - Desperdício de espaço de armazenamento; e
 - Inconsistência.
- b) Restrição de acesso não-autorizado
 - Garante somente aos usuários da aplicação o acesso.
 - Controla o tipo de operação de acesso (criação, inserções, exclusões e consultas, por exemplo).
 - Cada usuário ou grupo tem seu perfil exclusivo de acesso.

SGBD fornece subsistema de segurança e autorização para criação de contas e delimitação de restrições de acesso.

46

46



Bancos de Dados e SGBD



c) Fornecimento de Interfaces Múltiplas do Usuário

Um SGBD deve fornecer uma variedade de interfaces, que incluem:

- Linguagens de consultas para usuários;
- Interfaces com linguagens de programação para programadores de aplicações (APIs / drivers);
- Códigos de comandos e formulários (telas) para usuários paramétricos;
- Interfaces dirigidas por menus e interfaces de linguagem natural para usuários individuais.
- Acesso via navegadores que habilitam um BD para uma rede.

47

47



Bancos de Dados e SGBD



d) Representação de Relacionamentos Complexos entre Dados

- Um BD pode incluir inúmeras variedades de dados, que são inter-relacionados de muitas formas.
- Um SGBD deve ter a capacidade de representar uma variedade de relacionamentos complexos entre os dados, assim como recuperar e atualizar dados relacionados, de forma fácil e eficiente.

e) Imposição de Restrições de Integridade

- As aplicações de BD possuem **restrições de integridade** que devem ser impostas aos dados.
- Um SGBD fornece capacidade para definir e impor essas restrições.
- Tipos de restrições de integridade:
 - Um tipo de dado para cada item de dado.
 - Um registro em um arquivo deve ser relacionado a registros em outros arquivos.
 - Unicidade em valores de itens de dados.
 - Dados obrigatórios.

48

48



Bancos de Dados e SGBD



- As restrições derivam do significado (semântica) dos dados e do minimundo que representam.
- Algumas restrições devem ser especificadas para o SGBD e automaticamente impostas. Outras restrições podem ter que ser verificadas por programas de atualização ou no momento da entrada de dados.
- Um item de dado pode ser inserido de forma errônea e ainda assim satisfazer as restrições de integridade especificadas.

f) Possibilidade de Cópia e Recuperação (Backup e Recovery)

- Um SGBD fornece opções para recuperação após falhas no hardware e/ou no software.

Se a aplicação falha no meio de uma operação de atualização, o subsistema de recuperação pode ser responsável por:

49

49



Bancos de Dados e SGBD



- Assegurar que o BD seja restaurado para o estado em que se encontrava antes do programa iniciar sua execução; ou
- Assegurar que o programa fosse recomeçado no ponto em que foi interrompido, de forma que seu efeito completo seja registrado no BD.

Implicações do Enfoque de Banco de Dados

- Potencial para Impor Padrões
- Tempo Reduzido para Desenvolvimento de Aplicações
- Flexibilidade
- Disponibilidade de Informações Atualizadas
- Economias de Escala

50

50



Quando Não Utilizar um SGBD

- Custos adicionais para fornecer segurança, controle de concorrência, recuperação e funções de integridade;
- As aplicações são simples demais, e não se esperam muitas mudanças;
- Sistemas embarcados com capacidade de armazenamento muito limitada;
- Exigências de tempo real rigoroso (linha de produção).

