

Bancos de Dados I 2018-02

Apresentação e Visão Geral

Prof. Altigran Soares da Silva – IComp/UFAM

Sobre o Curso

- **Aulas**
 - Segundas e Quartas – 8:00 as 10:00
- **Blog/Página**
 - <http://bd1201802.wordpress.com>
 - Informações gerais, transparências, exercícios, provas, notas, etc.
 - **Os slides não são suficientes para estudar para as avaliações**

Sobre o Curso

► Professor

- Altigran Soares da Silva
- alti@icomp.ufam.edu.br
- <http://numeros.icomp.ufam.edu.br/altigran>

Sobre o Curso

► Avaliação

- 3 avaliações escritas individuais (AV1,AV2,AV3)
- 3 trabalhos práticos em grupo (TP1,TP2,TP3)
- 1 avaliação escrita final (AF)

► Notas

- $NP_i = \begin{cases} AV_i * 0,6 + TP_i * 0,4 & se AV_i \neq TP_i > 0 \\ 0 & se AV_i ou TP_i = 0 \end{cases}$
- $MP = (NP_1 + NP_2 + NP_3) / 3$
- $NF = (MP * 2 + AF) / 3$

Sobre o curso

Bibliografia

- ▶ Database Systems: The Complete Book (2nd Edition) Hector Garcia-Molina, Jeffrey D. Ullman , Jennifer Widom
- ▶ Sistemas de Bancos de Dados, 5a. Edição 2006 Silberschatz, Korth e Sudarshan. Campus / Database System Concepts, Sixth Edition, 2010 by Avi Silberschatz, Henry F. Korth, and S.Sudarshan.
- ▶ Sistemas de Bancos de Dados 6a. Edição 2011 – Ramez Elmasri e Shamkant B. Navathe Editora Pearson / Prentice Hall (Grupo Pearson) / Fundamentals of Database Systems 6th Edition 2011 - Ramez Elmasri and Shamkant B. Navathe Publisher Addison-Wesley
- ▶ Database Management Systems Raghu Ramakrishnan, Johannes Gehrke

Programação de Aulas

Aula	Assunto	Ref.
1	Apresentação; Conceitos	1
2	Modelo Relacional	2.1 – 2.2
3	Algebra Relacional	2.4 – 2.5
4	Algebra Relacional	5.1 – 5.2
5	SQL	6.1 – 6.5, 2-3
6	SQL Restrições	7.1 – 7.5
7	Visões e Índices em SQL	8.1 – 8.5
8	Programação em SQL	9.1 – 9.6
9	Programação em SQL	9.1 – 9.6
10	AVALIAÇÃO 1	

Programação de Aulas

Aula	Assunto	Ref.
11	Mémoria Secundária	13.1 – 13.4
12	Mémoria Secundária	13.1 – 13.4
13	Org. de Arquivos	13.5 – 13.8
14	Org. de Arquivos	13.5 – 13.8
15	Org. de Arquivos	13.5 – 13.8
16	Indexação	4.1 – 14.3, 14.
17	Indexação	4.1 – 14.3, 14.
18	Indexação	4.1 – 14.3, 14.
19	Indexação	4.1 – 14.3, 14.
20	AVALIAÇÃO 2	

Programação de Aulas

Aula	Assunto	Ref.
21	Proc. de Consultas	15.1 – 15.7
22	Proc. de Consultas	15.1 – 15.7
23	Proc. de Consultas	15.1 – 15.7
24	Recuperação de Falhas	17.1 – 17.5
25	Recuperação de Falhas	17.1 – 17.5
26	Recuperação de Falhas	17.1 – 17.5
27	Controle de Concorrência	18.1 – 18.6
28	Controle de Concorrência	18.1 – 18.6
29	Controle de Concorrência	18.1 – 18.6
30	AVALIAÇÃO 3	

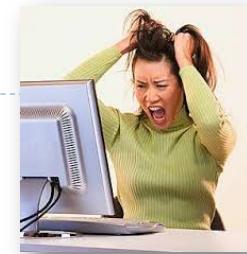
Poney Computer

- Foi o que vocês aprenderam a programar
 - AEDI, AED2 e PAA
- Memória RAM ilimitada
- Tudo pode ser encontrada rapidamente
 - Tabelas Hash e Árvores AVL!!
- Pode-se alocar memória dinamicamente!
- Pode-se endereçar cada bytezinho se se quiser!
- Acesso rápido, não importa em que endereço de memória
- Todos os dados que precisas são locais e banda para acessá-los é infinita!
- Os dados são todos teus!
 - Ninguém acessa, nem modifica, a não ser tu!



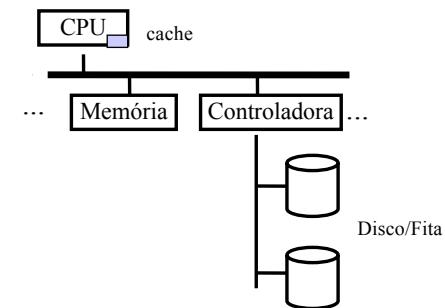
Computador Real

- É aquele que vocês estudaram em OC, AC e SO
- Memória RAM limitada, cara e volátil
 - Precisamos de memória secundária!!
- Memória secundária:
 - Virtualmente ilimitada, persiste e mais barata
 - MUITO lenta, principalmente para acesso aleatório!
 - Acesso necessariamente usa a memória RAM, gerando várias "cópias" do mesmo dado
 - Unidade de transferência: blocos de milhares de bytes
- Dados serão compartilhados!
 - Processos diferentes vão ler e escrever os mesmos itens de dados
 - Problemas complicados de concorrência



DESAFIO: MEMÓRIA SECUNDÁRIA

Hierarquia de Armazenamento



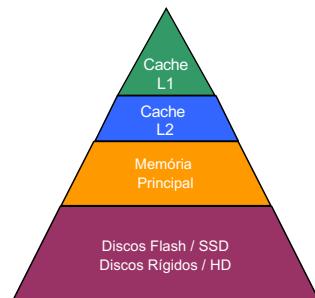
Meios de Armazenamento

- Cache: dentro ou fora da CPU
 - CPU cada vez mais rápida: vários núcleos, clocks de ~3 GHz hoje.
- Memória Principal
 - US\$ 8 por Gigabyte – reduz a cada ano
 - Volátil – não se mantém entre paradas do sistema
 - Acesso randômico muito rápido
 - Dados processados pela CPU diretamente
 - Capacidade típica limitada.
 - Muito abaixo do que é necessário em bancos de dados.

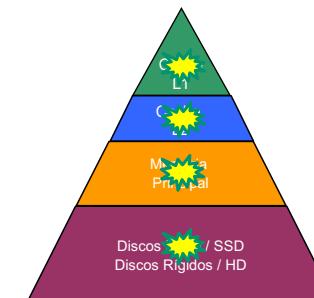
Meios de Armazenamento

- Disco Magnético
 - Custo de US\$ 0.08 por Gigabyte – reduz a cada ano
 - Não-volátil. Exceto no caso de defeitos no disco
 - Acesso radônico lento
 - CPU não acessa diretamente estes dados. Dados precisam ser transferidos para a memória principal
- Discos Flash/SSD
 - Mais Caro: US\$ 1 por Gigabyte
 - Mais rápido, inclusive para acesso randômico

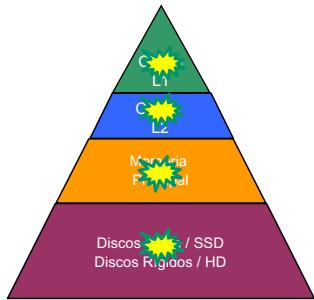
Pirâmide de Armazenamento



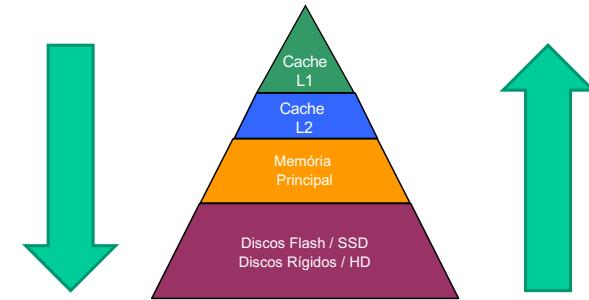
Pirâmide de Armazenamento - Leitura



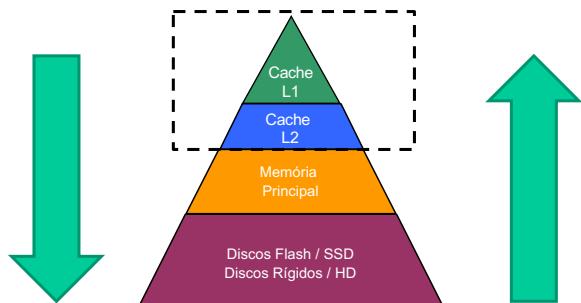
Pirâmide de Armazenamento - Escrita



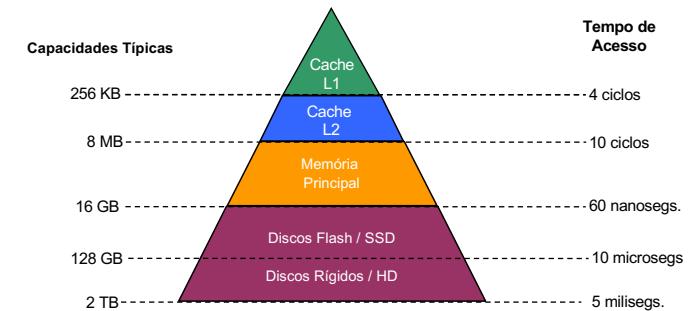
Pirâmide de Armazenamento



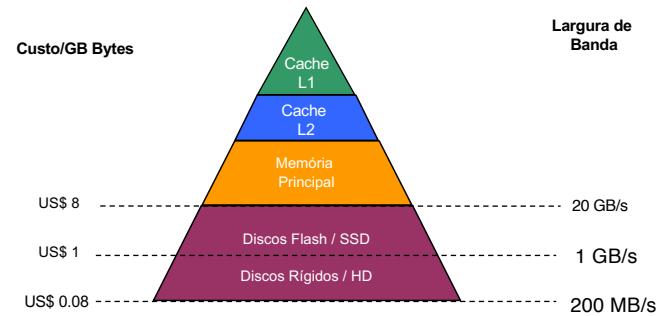
Pirâmide de Armazenamento



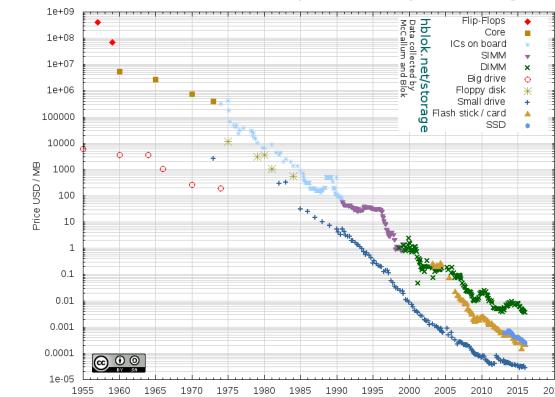
Pirâmide de Armazenamento



Pirâmide de Armazenamento

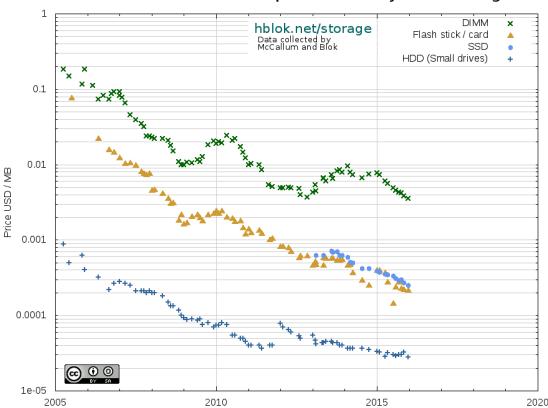


Historical Cost of Computer Memory and Storage



Fonte: <https://hblk.net/blog/posts/2013/02/13/historical-cost-of-computer-memory-and-storage/>

Historical Cost of Computer Memory and Storage

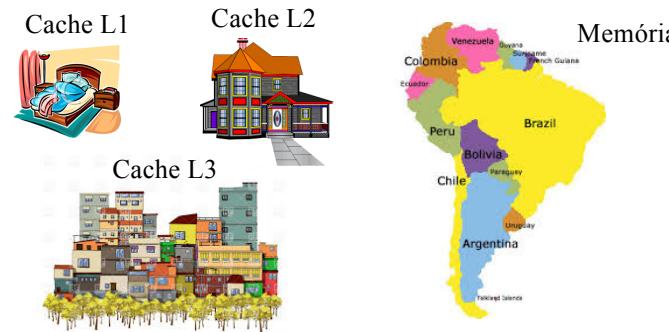


Fonte: <https://hblk.net/blog/posts/2013/02/13/historical-cost-of-computer-memory-and-storage/>

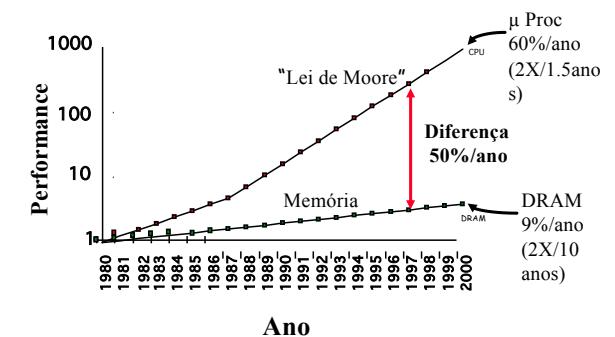
Diferença Relativa de Tempos

Evento	Real (Aproximado)	Relativo
1 Ciclo de CPU	0.3 ns	1 s
Acesso cache L1	0.9 ns	3 s
Acesso cache L2	2.8 ns	9 s
Acesso cache L3	12.9 ns	43 s
Acesso Memória	120 ns	6 min
Acesso SSD	50-150 µs	2-6 dias
Acesso HDD	1-10 ms	1-12 meses
Internet: SF para NY	40 ms	4 anos
Internet: SF para UK	81 ms	8 anos
Internet: SF para AU	183 ms	19 anos

Diferença Relativa de Tamanhos



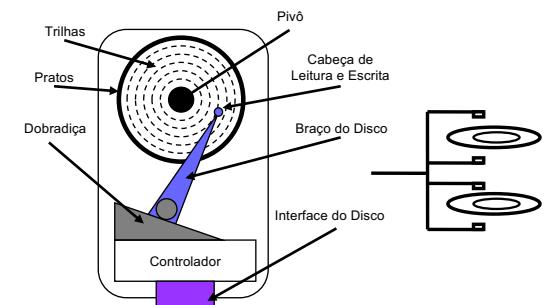
Lei de Moore e Evolução das Memórias



Fonte: Mohamed Zahran (NYU) Computer Systems Organization slides

DISCOS MAGNÉTICOS

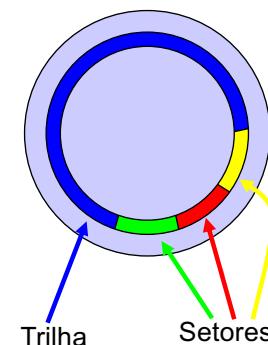
Discos Magnéticos



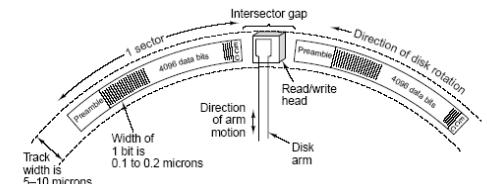
Discos Magnéticos (2)



Discos Magnéticos (3)

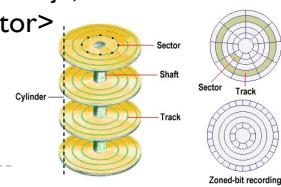


- Cada disco é dividido em regiões anulares chamadas trilhas
 - 500 a 200 trilhas por superfície
- Cada trilha é dividida em vários setores



Discos Magnéticos (4)

- O conjunto das trilhas acessíveis de uma dada posição do braço formam um cilindro
- O nr. de cilindros é igual ao nr. de trilhas em cada lado dos pratos
- Um local do disco especificado pela tripla <cilindro, cabeça, setor> ou <trilha, cabeça setor>

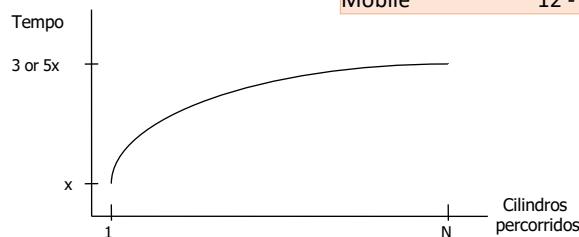


Tempo de Acesso

- Acesso de leitura ou escrita requer três passos:
 - Seek: busca da trilha; posicionamento do braço na trilha correta
 - Rotação: espera para que o setor desejado seja rotacionado até a cabeça de leitura/escrita
 - Tempo de transferência: Transferência dos bits armazenados no setor que está ao alcance da cabeça.
 - Bloco: Unidade de Transferência
- **Tempo de acesso =**
 - Tempo de Seek + Latência Rotacional + Tempo de Transferência+ Outros

Tempo de Seek

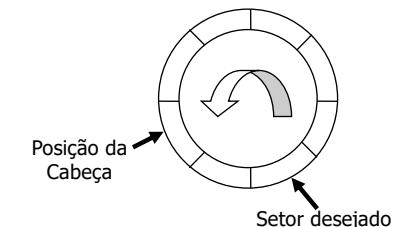
- Se considerarmos a localidade de referência temos somente 25% a 33% deste tempo



Aplicação	Seek Médio
Servidores Hi-End	4 ms
Desktop	9 ms
Mobile	12 - 15 ms

Latência Rotacional – Valores Típicos

Giro (RPM)	LRM (MS)
4.200	7,14
5.400	5,56
7.200	4,17
10.000	3,00
15.000	2,00



Tempo de Transferência

- Valores típicos: 2 a 12 MB por segundo
- Depende de :
 - Tamanho a transferir, usualmente um setor
 - Velocidade de rotação
 - Densidade de gravação: bits por polegada na trilha
 - Diâmetro : 2.5 a 5.25 polegadas

Outros

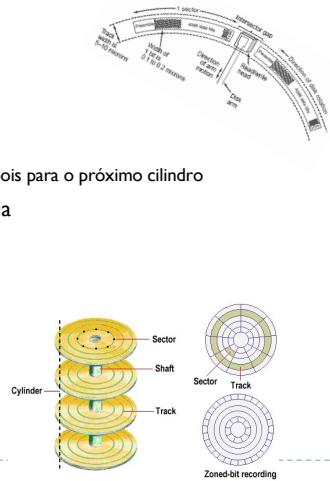
- Tempo que leva a CPU para solicitar a operação de E/S
- Concorrência na controladora
- Concorrência para barramento e memória
- Geralmente desprezíveis em comparação de outros tempos

Exemplos de HDD

Parâmetro	Seagate FC Ultra 160 SCSI	Seagate Cheetah ST373405LC	SEAGATE ST500LX012 Ultra Mobile	WD Archive 8T	SEAGATE Barracuda 7200	WD Blue Mobile WD10SPCX
Capacidade	73 GB	73 GB	500 GB	8 TB	2 TB	1 TB
Pratos/Cabeças	12/24	8/16	1/2	12/06	06/03	-
Trilhas (Média)	14100	776	-	-	-	-
Densidade (Bytes/Setor)	512	-	-	512	-	-
Giro (RPM)	10.000	10.000	5.400	5.900	7.200	5.400
LRM (ms)	2,99	2,99	5,56	5,5	4,17	5,5
Seek (ms)	6	9,4	13	-	8,5	-
Transferência (Mb/S)	160	85	100	190	156	140
Cache (MB)	0.8	4	-	128	64	16

Acesso Sequencial X Randômico

- **Acesso Randômico:**
 - Necessita do posicionamento do braço, cabeças, etc.
- **Acesso Sequencial**
 - Posicionar no “próximo bloco”
 - Saltar o espaço não usado (gap) entre os setores
 - De tempos em tempos: passar para a próxima trilha e depois para o próximo cilindro
- **Tempo de acesso sequencial ≈ Tempo de Transferência**
- **Regra básica:**
 - Acesso randômico: Caro
 - Acesso sequencial: Muito mais barato
- **Exemplo: para transferir blocos de 1 KB**
 - Randômico: ~20 ms.
 - Sequencial: ~1 ms.



Acesso Sequencial x Randômico

- BD de 1 TB com registros de 100 bytes
 - Vamos atualizar 1% dos registros
- **Cenário 1: acesso randômico**
 - Cada atualização leva ~30 ms (seek, read, write)
 - 108 atualizações = ~35 dias
- **Cenário 2: re-escrever todos os registros**
 - Assuma 100 MB/s de taxa de transferência
 - **Tempo = 5,6 horas !**
- **Evitar acessos randômico !**

Você sabia ?

- O primeiro HD a alcançar mais de 1GB foi apresentado pela IBM em 1980
- **Foram necessários**
 - 51 anos para alcançar 1 TB
 - 2 anos para alcançar 2 TB



IBM Disk 350, 5MB – Anos 50

ARMAZENAMENTO FLASH



Armazenamento Flash - Tipos

- NOR Flash - Bits armazenados em portas NOR
 - Acesso randômico de leitura e escrita
 - Usado em memória para instruções em sistemas embarcados
- NAND flash - Bits armazenados em portas NAND
 - Mais denso, em termos de bits/área
 - Acesso por blocos, por exemplo, 2k, 4k, etc.
 - Acesso sequêncial, similar aos HDDs
 - Mais baratos
 - Usados em USB keys, discos SSD, etc.



Armazenamento Flash

- Dispositivos semi-condutores para armazenamento não-volátil
- Não têm componentes mecânicos
- 100 a 1000 vezes mais rápidos que os discos magnéticos (HDD)
- Menores, consomem menos energia, são mais robustos



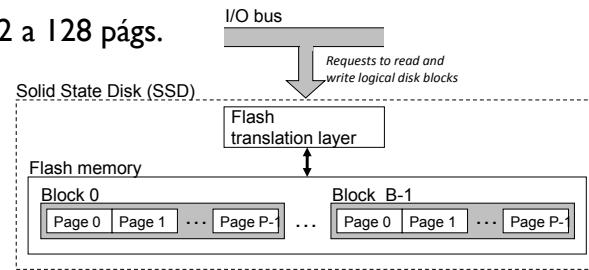
Armazenamento Flash - Degradação

- Memória flash permitem somente um número finito de modificações (escrita/exclusão).
- Tipicamente 10.000 a 1.000.000 de ciclos de limpeza.
- Parcialmente compensado por software: Bloco são remapeados dinamicamente para que as escritas sejam mais uniformemente distribuídas
- Na prática, a degradação levará centenas de anos para acontecer.



Solid-State Disks (SSDs)

- "Discos" que usam memórias flash
- Interface compatível com os dos HDDs
- Páginas: 0,5 a 4 Kb
- Bloco: 32 a 128 págs.



Fonte: Mohamed Zahran (NYU) Computer Systems Organization slides

SSD vs HDD

	Largura de Banda (Ac. Sequencial)	Custo/GB	Tamanho
HDD ²	50-100 MB/s	\$0.03-0.07/GB	2-4 TB
SSD ^{1,2}	200-550 MB/s (SATA) 6 GB/s (Leitura PCI) 4.4 GB/s (Escrita PCI)	\$0.87-1.13/GB	200GB-1TB
DRAM ²	10-16 GB/s	\$4-14*/GB	64GB-256GB

*SK Hynix 9/4/13 pre

Fonte: <http://www.extremetech.com/computing/164677-storage-pricewatch-hard-drive-and-ssd-prices-drop-making-for-a-good-time-to-buy>

SSD de 15 T !!!

- Samsung PM1633a 15.36TB SSD
- Início das vendas em Janeiro de 2016
- Interface SAS de 12Gb/s
- 2.5 polegadas



Samsung PM1633a MZILS15THMLS - solid state drive - 15.36 TB - SAS 12Gb/s - By NETCNA

Be the first to review this item

Price: \$15,299.95 & FREE Shipping

Híbridos: SSD + HDD



A OCZ Hybrid Drive with Data Flow Diagram

Você sabia??

- Fujio Masuoka inventou a memória flash em 1984, enquanto trabalhava para Toshiba. Capaz de ser apagada e re-programada várias vezes, ganhou a indústria da memória do computador.
- Masuoka ficou descontente com a Toshiba por não reconhecer adequadamente seu trabalho e se demitiu para se tornar um professor da Universidade de Tohoku.
- Contrariando cultura de lealdade à empresa do Japão, processou seu ex-empregador recebendo em 2006 um pagamento único de ¥ 87m (\$ 758.000).



Fonte: <http://www.computerhistory.org/timeline/memory-storage/>

Armazenamento X Processamento

- Conjuntos de dados de Terabytes são comuns e volumes na ordem de Petabytes começam a surgir com muita frequência.
- Tendência clara: Nossa capacidade de armazenar dados está rapidamente superando nossa habilidade de processar os dados que armazenamos.
- Mais preocupante: o aumento na capacidade de armazenamento está sobrepujando as melhorias em largura de banda. Está difícil até mesmo ler os dados que estão sendo armazenados.
 - Capacidade dos discos passou de dezenas de MB na medite dos 80 para alguns TB hoje em dia.
 - Por outro lado, a latência e a largura de banda melhoraram relativamente pouco
 - Latência melhorou 2X nos últimos 25 anos
 - Banda: talvez 50x

BIG DATA

▶ Vários dos slides são baseados nos slides originais do Professor Jimmy Lin da University of Waterloo (<https://cs.uwaterloo.ca/~jimmylin/>)

Big???

- Google
 - Processsa 20 PB por dia (2008)
 - Coleta 20B páginas web pages por dia (2012)
 - Índice de busca tem 100+ PB (5/2014)
 - Bigtable serve 2+EB, 600M QPS (5/2014)
- Yahoo
 - Cluster: 365 PB, 330K nós (6/2014)
- Ebay
 - Cluster: 10K nós, 150K núcleos, 150 PB (4/2014)



Big???

- Facebook
 - BD de 300 PB data
600 TB/dia (4/2014)



- Amazon
 - S3: 2T objetos, 1.1M requisições/segundo



- Internet Archive Project
 - 400B páginas, 10+ PB (2/2014)



53

Big???

- The Large Hadron Collider (CERN):
 - Maior acelerador de partículas e o de maior energia existente do mundo.
 - ~15 PB por ano



- Large Synoptic Survey Telescope (LSST) ~2020
 - Telescópio refletor com espelho primário de 8,4 metros, atualmente em construção. Vai fotografar o céu inteiro disponível em poucas algumas noites
 - 6-10 PB por ano



- Square Kilometre Array (SKA):
 - será o maior telescópio do mundo, capaz de captar ondas de rádio e que deve ficar pronto em 2017. Quando estiver terminado, vai estar espalhado pela Austrália, Nova Zelândia, África do Sul e outros países africanos como Moçambique e talvez Angola
 - 0.3 – 1.5 EB por ano (~2020)



Scaling “up” vs. “out”

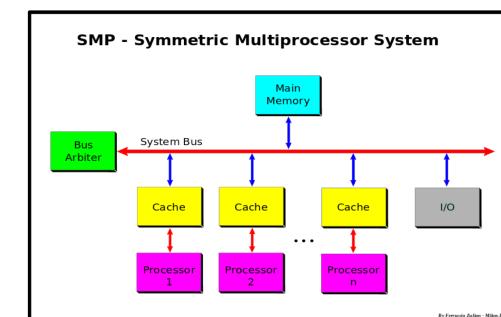
Nenhuma máquina individual é “grande” o suficiente

Cluster Pequeno de Grandes Máquinas SMP
(16 máquinas de 128 núcleos)

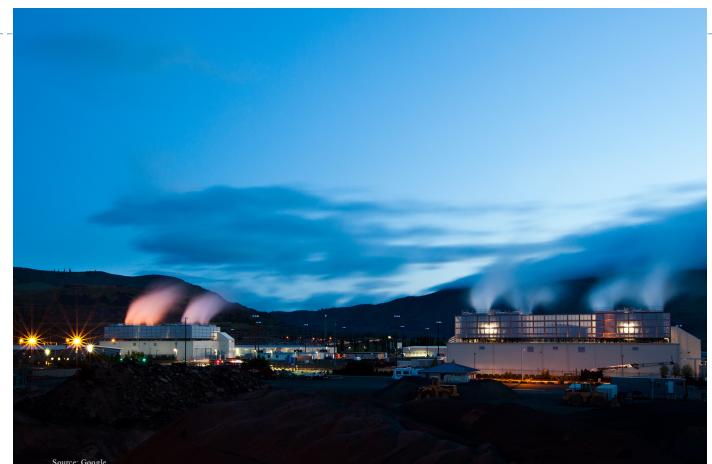
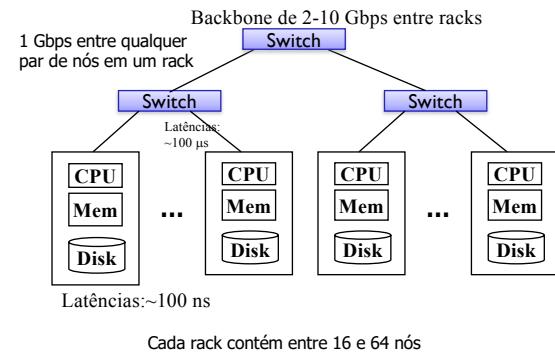
X

Grande cluster de Máquinas Baratas
(128 máquinas de 16 núcleos)

Scaling “up” vs. “out”

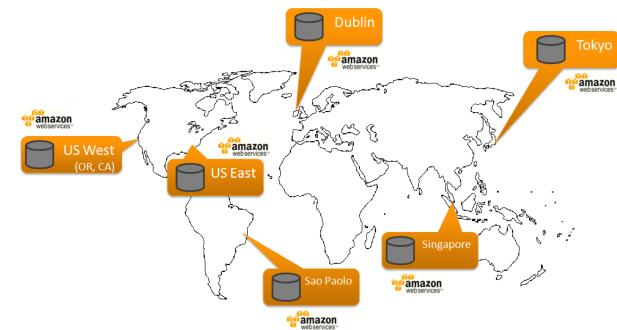


Scaling “up” vs. “out”

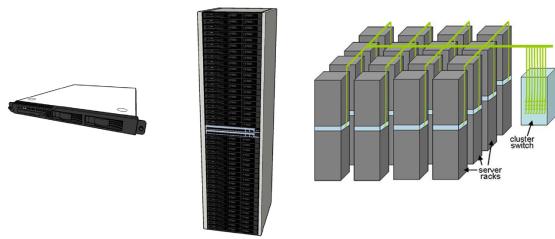




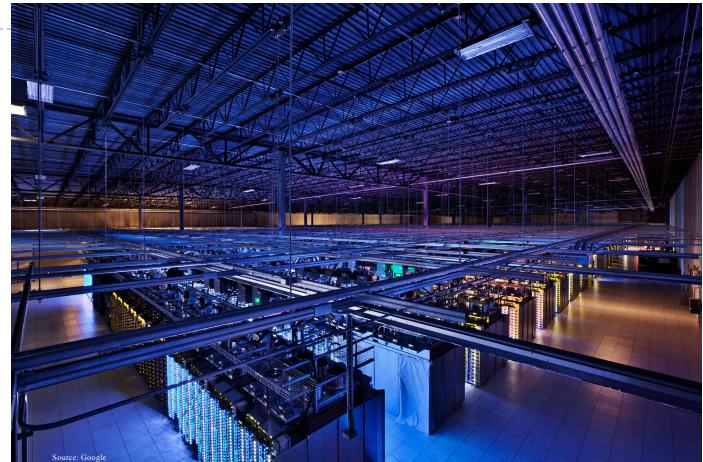
Source: Bonneville Power Administration



Componentes Básicos



Fonte: Barroso and Urs Holzle (2009)

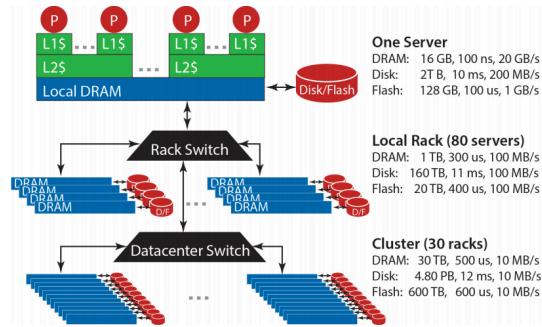


Source: Google



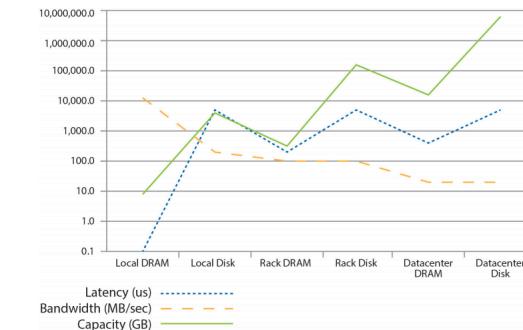
Source: Facebook

Hierarquia de Armazenamento



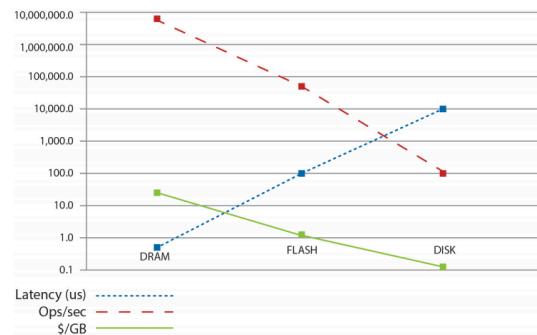
Fonte: Barroso and Urs Holzle (2013)

Hierarquia de Armazenamento



Fonte: Barroso and Urs Holzle (2013)

Hierarquia de Armazenamento



Fonte: Barroso and Urs Holzle (2013)

BANCOS DE DADOS

Onde estão os Banco de Dados?

- ▶ Não dá para evitá-los, eles estão em todos lugares!
- ▶ Podemos dizer que eles fazem parte de nossas vidas e da sociedade atual, no trabalho e em casa.
 - ▶ Bancos, Cartão de Credito
 - ▶ Seguro, Impostos, Serviços
 - ▶ Compras, passagens aéreas



Acesso sua conta
Brasil 1º Titular Agência Conta OK
Atendimento / SAC BB / Duvidas Acessível para deficientes visuais Acesso à Informação
Mais públicos Outros sites

Você > Estilo > Private > Empresa > Governo

Conta Corrente e Serviços Crédito Cartões Investimentos Seguros Previdência Capitalização Consórcios Câmbio Ponto pra Você Boni pra Todos

Milena lembra por causa da sua casa. Eleito por 23 anos consecutivos Banco do Brasil. Viviane lembra por causa do seu primeiro carro.

Material de Construção
Parcele a aquisição do seu material de construção e realize o sonho de reformar a sua casa. Taxas a partir de 1,65% a.m.

BB Crédito Veículo
Vocês com um novo carro no garagem tarifas na contratação.

BB Crédito Salário
Vocês, que recebe salário no Banco do Brasil, tem crédito exclusivo e com as melhores vantagens.

BB Crédito Consignado
A melhor opção pra você usar o como quiser.

Mudar de País Like 1.5m Mtos TAM FIDELIDADE Número Fidelidade Assinatura Eletrônica LOGIN

DÚVIDAS? Fale com Julia

TAM A STAR ALLIANCE MEMBER

PARA SUA EMPRESA : INSTITUCIONAL : SERVIÇOS : TAM FIDELIDADE : EXPERIÊNCIA : TAM VIAGENS : CONTATO

Para agilizar o seu embarque no aeroporto, realize o check-in antecipado pela internet. [Clique aqui](#) para obter mais informações.

BUSCA PREÇO **WEB CHECK-IN** **SERVIÇOS E RESERVAS** **OFERTAS TAM**

Ida e Volta Somente Ida Várias cidades Busca Preço Busca Pontos Utilizar pontos Multíplus ? De Fortaleza - Pinto Martins (FOR) Para Manaus - Eduardo Gomes Inte Data da Partida 03/11/2013 Data do Retorno Adultos Crianças Bebês de Colo 1 0 0 Mais de 9 passageiros? Código Promocional

Gastronomia, cultura e natureza. Descubra todas as possibilidades que o Peru reserva para você.

Peru ida e volta a partir de US\$ 299,00*, ou R\$ 653,00*, ou 40.000 Pontos Multíplus VOO OPERADO POR TAM E/OU LAN *Câmbio de R\$ 2,1850 do dia 11/10/2013

Campanha Peru

1 2 3 4 5

televisões: 4003-1000 | atendimento | meus pedidos | minha conta | loja mais próxima |  olá, faça seu login ou cadastre-se | [clique e confira](#)

americanas.com buscar

ver todos os departamentos | informática | telefonia | eletrônicos | eletrodomésticos | móveis | eletroportáteis | brinquedos | games | **oferta do dia**

Filtros

Preço (R\$) □ 32,00 a 99,00 (16) □ 794,00 a 949,00 (9) □ 1.499,00 a 1.599,00 (31)

Categoria

CELLULARES E TELEFONES (56) □ Smartphones (40) □ Acessórios para Celular (16)

Marca

Samsung (40) □ Custom4u (9) □ Ismart (7)

Cor

azul | amarelo | cinza | preto | rosa | vermelho

Sua pesquisa por: **samsung galaxy s3**

Resultado de Busca □ Coluna □ Lista Ordenar os produtos por: Relevância

Mostrando 1 a 20 produto(s) do total de 56 distribuído(s) em 3 páginas

você buscou: samsung galaxy s3

frete grátis. Samsung Galaxy S III Mini Desbloqueado Branco - Android, Tela 4", Câmera 5.0MP, 3G, Wi-Fi, e Memória Interna 8GB
Por: R\$ 794,32
12x de R\$ 66,19 sem juros 

mais detalhes

frete grátis. Samsung Galaxy S III Mini Desbloqueado Vivo Metallic Blue Android Tela 4" Câmera 5MP 3G Wi-Fi Memória Interna 8GB
Por: R\$ 794,32
12x de R\$ 66,19 sem juros 

Smartphone Samsung Galaxy Gran Duos Desbloqueado Vivo - Dual Chip - Preto - 8GB - 4G - 5.0" - 8MP - RAM 1.5GB - 1.2GHz - 1.5GHz - 1.7GHz - 1.8GHz - 1.9GHz - 2.0GHz - 2.1GHz - 2.2GHz - 2.3GHz - 2.4GHz - 2.5GHz - 2.6GHz - 2.7GHz - 2.8GHz - 2.9GHz - 3.0GHz - 3.1GHz - 3.2GHz - 3.3GHz - 3.4GHz - 3.5GHz - 3.6GHz - 3.7GHz - 3.8GHz - 3.9GHz - 4.0GHz - 4.1GHz - 4.2GHz - 4.3GHz - 4.4GHz - 4.5GHz - 4.6GHz - 4.7GHz - 4.8GHz - 4.9GHz - 5.0GHz - 5.1GHz - 5.2GHz - 5.3GHz - 5.4GHz - 5.5GHz - 5.6GHz - 5.7GHz - 5.8GHz - 5.9GHz - 6.0GHz - 6.1GHz - 6.2GHz - 6.3GHz - 6.4GHz - 6.5GHz - 6.6GHz - 6.7GHz - 6.8GHz - 6.9GHz - 7.0GHz - 7.1GHz - 7.2GHz - 7.3GHz - 7.4GHz - 7.5GHz - 7.6GHz - 7.7GHz - 7.8GHz - 7.9GHz - 8.0GHz - 8.1GHz - 8.2GHz - 8.3GHz - 8.4GHz - 8.5GHz - 8.6GHz - 8.7GHz - 8.8GHz - 8.9GHz - 9.0GHz - 9.1GHz - 9.2GHz - 9.3GHz - 9.4GHz - 9.5GHz - 9.6GHz - 9.7GHz - 9.8GHz - 9.9GHz - 10.0GHz - 10.1GHz - 10.2GHz - 10.3GHz - 10.4GHz - 10.5GHz - 10.6GHz - 10.7GHz - 10.8GHz - 10.9GHz - 11.0GHz - 11.1GHz - 11.2GHz - 11.3GHz - 11.4GHz - 11.5GHz - 11.6GHz - 11.7GHz - 11.8GHz - 11.9GHz - 12.0GHz - 12.1GHz - 12.2GHz - 12.3GHz - 12.4GHz - 12.5GHz - 12.6GHz - 12.7GHz - 12.8GHz - 12.9GHz - 13.0GHz - 13.1GHz - 13.2GHz - 13.3GHz - 13.4GHz - 13.5GHz - 13.6GHz - 13.7GHz - 13.8GHz - 13.9GHz - 14.0GHz - 14.1GHz - 14.2GHz - 14.3GHz - 14.4GHz - 14.5GHz - 14.6GHz - 14.7GHz - 14.8GHz - 14.9GHz - 15.0GHz - 15.1GHz - 15.2GHz - 15.3GHz - 15.4GHz - 15.5GHz - 15.6GHz - 15.7GHz - 15.8GHz - 15.9GHz - 16.0GHz - 16.1GHz - 16.2GHz - 16.3GHz - 16.4GHz - 16.5GHz - 16.6GHz - 16.7GHz - 16.8GHz - 16.9GHz - 17.0GHz - 17.1GHz - 17.2GHz - 17.3GHz - 17.4GHz - 17.5GHz - 17.6GHz - 17.7GHz - 17.8GHz - 17.9GHz - 18.0GHz - 18.1GHz - 18.2GHz - 18.3GHz - 18.4GHz - 18.5GHz - 18.6GHz - 18.7GHz - 18.8GHz - 18.9GHz - 19.0GHz - 19.1GHz - 19.2GHz - 19.3GHz - 19.4GHz - 19.5GHz - 19.6GHz - 19.7GHz - 19.8GHz - 19.9GHz - 20.0GHz - 20.1GHz - 20.2GHz - 20.3GHz - 20.4GHz - 20.5GHz - 20.6GHz - 20.7GHz - 20.8GHz - 20.9GHz - 21.0GHz - 21.1GHz - 21.2GHz - 21.3GHz - 21.4GHz - 21.5GHz - 21.6GHz - 21.7GHz - 21.8GHz - 21.9GHz - 22.0GHz - 22.1GHz - 22.2GHz - 22.3GHz - 22.4GHz - 22.5GHz - 22.6GHz - 22.7GHz - 22.8GHz - 22.9GHz - 23.0GHz - 23.1GHz - 23.2GHz - 23.3GHz - 23.4GHz - 23.5GHz - 23.6GHz - 23.7GHz - 23.8GHz - 23.9GHz - 24.0GHz - 24.1GHz - 24.2GHz - 24.3GHz - 24.4GHz - 24.5GHz - 24.6GHz - 24.7GHz - 24.8GHz - 24.9GHz - 25.0GHz - 25.1GHz - 25.2GHz - 25.3GHz - 25.4GHz - 25.5GHz - 25.6GHz - 25.7GHz - 25.8GHz - 25.9GHz - 26.0GHz - 26.1GHz - 26.2GHz - 26.3GHz - 26.4GHz - 26.5GHz - 26.6GHz - 26.7GHz - 26.8GHz - 26.9GHz - 27.0GHz - 27.1GHz - 27.2GHz - 27.3GHz - 27.4GHz - 27.5GHz - 27.6GHz - 27.7GHz - 27.8GHz - 27.9GHz - 28.0GHz - 28.1GHz - 28.2GHz - 28.3GHz - 28.4GHz - 28.5GHz - 28.6GHz - 28.7GHz - 28.8GHz - 28.9GHz - 29.0GHz - 29.1GHz - 29.2GHz - 29.3GHz - 29.4GHz - 29.5GHz - 29.6GHz - 29.7GHz - 29.8GHz - 29.9GHz - 30.0GHz - 30.1GHz - 30.2GHz - 30.3GHz - 30.4GHz - 30.5GHz - 30.6GHz - 30.7GHz - 30.8GHz - 30.9GHz - 31.0GHz - 31.1GHz - 31.2GHz - 31.3GHz - 31.4GHz - 31.5GHz - 31.6GHz - 31.7GHz - 31.8GHz - 31.9GHz - 32.0GHz - 32.1GHz - 32.2GHz - 32.3GHz - 32.4GHz - 32.5GHz - 32.6GHz - 32.7GHz - 32.8GHz - 32.9GHz - 33.0GHz - 33.1GHz - 33.2GHz - 33.3GHz - 33.4GHz - 33.5GHz - 33.6GHz - 33.7GHz - 33.8GHz - 33.9GHz - 34.0GHz - 34.1GHz - 34.2GHz - 34.3GHz - 34.4GHz - 34.5GHz - 34.6GHz - 34.7GHz - 34.8GHz - 34.9GHz - 35.0GHz - 35.1GHz - 35.2GHz - 35.3GHz - 35.4GHz - 35.5GHz - 35.6GHz - 35.7GHz - 35.8GHz - 35.9GHz - 36.0GHz - 36.1GHz - 36.2GHz - 36.3GHz - 36.4GHz - 36.5GHz - 36.6GHz - 36.7GHz - 36.8GHz - 36.9GHz - 37.0GHz - 37.1GHz - 37.2GHz - 37.3GHz - 37.4GHz - 37.5GHz - 37.6GHz - 37.7GHz - 37.8GHz - 37.9GHz - 38.0GHz - 38.1GHz - 38.2GHz - 38.3GHz - 38.4GHz - 38.5GHz - 38.6GHz - 38.7GHz - 38.8GHz - 38.9GHz - 39.0GHz - 39.1GHz - 39.2GHz - 39.3GHz - 39.4GHz - 39.5GHz - 39.6GHz - 39.7GHz - 39.8GHz - 39.9GHz - 40.0GHz - 40.1GHz - 40.2GHz - 40.3GHz - 40.4GHz - 40.5GHz - 40.6GHz - 40.7GHz - 40.8GHz - 40.9GHz - 41.0GHz - 41.1GHz - 41.2GHz - 41.3GHz - 41.4GHz - 41.5GHz - 41.6GHz - 41.7GHz - 41.8GHz - 41.9GHz - 42.0GHz - 42.1GHz - 42.2GHz - 42.3GHz - 42.4GHz - 42.5GHz - 42.6GHz - 42.7GHz - 42.8GHz - 42.9GHz - 43.0GHz - 43.1GHz - 43.2GHz - 43.3GHz - 43.4GHz - 43.5GHz - 43.6GHz - 43.7GHz - 43.8GHz - 43.9GHz - 44.0GHz - 44.1GHz - 44.2GHz - 44.3GHz - 44.4GHz - 44.5GHz - 44.6GHz - 44.7GHz - 44.8GHz - 44.9GHz - 45.0GHz - 45.1GHz - 45.2GHz - 45.3GHz - 45.4GHz - 45.5GHz - 45.6GHz - 45.7GHz - 45.8GHz - 45.9GHz - 46.0GHz - 46.1GHz - 46.2GHz - 46.3GHz - 46.4GHz - 46.5GHz - 46.6GHz - 46.7GHz - 46.8GHz - 46.9GHz - 47.0GHz - 47.1GHz - 47.2GHz - 47.3GHz - 47.4GHz - 47.5GHz - 47.6GHz - 47.7GHz - 47.8GHz - 47.9GHz - 48.0GHz - 48.1GHz - 48.2GHz - 48.3GHz - 48.4GHz - 48.5GHz - 48.6GHz - 48.7GHz - 48.8GHz - 48.9GHz - 49.0GHz - 49.1GHz - 49.2GHz - 49.3GHz - 49.4GHz - 49.5GHz - 49.6GHz - 49.7GHz - 49.8GHz - 49.9GHz - 50.0GHz - 50.1GHz - 50.2GHz - 50.3GHz - 50.4GHz - 50.5GHz - 50.6GHz - 50.7GHz - 50.8GHz - 50.9GHz - 51.0GHz - 51.1GHz - 51.2GHz - 51.3GHz - 51.4GHz - 51.5GHz - 51.6GHz - 51.7GHz - 51.8GHz - 51.9GHz - 52.0GHz - 52.1GHz - 52.2GHz - 52.3GHz - 52.4GHz - 52.5GHz - 52.6GHz - 52.7GHz - 52.8GHz - 52.9GHz - 53.0GHz - 53.1GHz - 53.2GHz - 53.3GHz - 53.4GHz - 53.5GHz - 53.6GHz - 53.7GHz - 53.8GHz - 53.9GHz - 54.0GHz - 54.1GHz - 54.2GHz - 54.3GHz - 54.4GHz - 54.5GHz - 54.6GHz - 54.7GHz - 54.8GHz - 54.9GHz - 55.0GHz - 55.1GHz - 55.2GHz - 55.3GHz - 55.4GHz - 55.5GHz - 55.6GHz - 55.7GHz - 55.8GHz - 55.9GHz - 56.0GHz - 56.1GHz - 56.2GHz - 56.3GHz - 56.4GHz - 56.5GHz - 56.6GHz - 56.7GHz - 56.8GHz - 56.9GHz - 57.0GHz - 57.1GHz - 57.2GHz - 57.3GHz - 57.4GHz - 57.5GHz - 57.6GHz - 57.7GHz - 57.8GHz - 57.9GHz - 58.0GHz - 58.1GHz - 58.2GHz - 58.3GHz - 58.4GHz - 58.5GHz - 58.6GHz - 58.7GHz - 58.8GHz - 58.9GHz - 59.0GHz - 59.1GHz - 59.2GHz - 59.3GHz - 59.4GHz - 59.5GHz - 59.6GHz - 59.7GHz - 59.8GHz - 59.9GHz - 60.0GHz - 60.1GHz - 60.2GHz - 60.3GHz - 60.4GHz - 60.5GHz - 60.6GHz - 60.7GHz - 60.8GHz - 60.9GHz - 61.0GHz - 61.1GHz - 61.2GHz - 61.3GHz - 61.4GHz - 61.5GHz - 61.6GHz - 61.7GHz - 61.8GHz - 61.9GHz - 62.0GHz - 62.1GHz - 62.2GHz - 62.3GHz - 62.4GHz - 62.5GHz - 62.6GHz - 62.7GHz - 62.8GHz - 62.9GHz - 63.0GHz - 63.1GHz - 63.2GHz - 63.3GHz - 63.4GHz - 63.5GHz - 63.6GHz - 63.7GHz - 63.8GHz - 63.9GHz - 64.0GHz - 64.1GHz - 64.2GHz - 64.3GHz - 64.4GHz - 64.5GHz - 64.6GHz - 64.7GHz - 64.8GHz - 64.9GHz - 65.0GHz - 65.1GHz - 65.2GHz - 65.3GHz - 65.4GHz - 65.5GHz - 65.6GHz - 65.7GHz - 65.8GHz - 65.9GHz - 66.0GHz - 66.1GHz - 66.2GHz - 66.3GHz - 66.4GHz - 66.5GHz - 66.6GHz - 66.7GHz - 66.8GHz - 66.9GHz - 67.0GHz - 67.1GHz - 67.2GHz - 67.3GHz - 67.4GHz - 67.5GHz - 67.6GHz - 67.7GHz - 67.8GHz - 67.9GHz - 68.0GHz - 68.1GHz - 68.2GHz - 68.3GHz - 68.4GHz - 68.5GHz - 68.6GHz - 68.7GHz - 68.8GHz - 68.9GHz - 69.0GHz - 69.1GHz - 69.2GHz - 69.3GHz - 69.4GHz - 69.5GHz - 69.6GHz - 69.7GHz - 69.8GHz - 69.9GHz - 70.0GHz - 70.1GHz - 70.2GHz - 70.3GHz - 70.4GHz - 70.5GHz - 70.6GHz - 70.7GHz - 70.8GHz - 70.9GHz - 71.0GHz - 71.1GHz - 71.2GHz - 71.3GHz - 71.4GHz - 71.5GHz - 71.6GHz - 71.7GHz - 71.8GHz - 71.9GHz - 72.0GHz - 72.1GHz - 72.2GHz - 72.3GHz - 72.4GHz - 72.5GHz - 72.6GHz - 72.7GHz - 72.8GHz - 72.9GHz - 73.0GHz - 73.1GHz - 73.2GHz - 73.3GHz - 73.4GHz - 73.5GHz - 73.6GHz - 73.7GHz - 73.8GHz - 73.9GHz - 74.0GHz - 74.1GHz - 74.2GHz - 74.3GHz - 74.4GHz - 74.5GHz - 74.6GHz - 74.7GHz - 74.8GHz - 74.9GHz - 75.0GHz - 75.1GHz - 75.2GHz - 75.3GHz - 75.4GHz - 75.5GHz - 75.6GHz - 75.7GHz - 75.8GHz - 75.9GHz - 76.0GHz - 76.1GHz - 76.2GHz - 76.3GHz - 76.4GHz - 76.5GHz - 76.6GHz - 76.7GHz - 76.8GHz - 76.9GHz - 77.0GHz - 77.1GHz - 77.2GHz - 77.3GHz - 77.4GHz - 77.5GHz - 77.6GHz - 77.7GHz - 77.8GHz - 77.9GHz - 78.0GHz - 78.1GHz - 78.2GHz - 78.3GHz - 78.4GHz - 78.5GHz - 78.6GHz - 78.7GHz - 78.8GHz - 78.9GHz - 79.0GHz - 79.1GHz - 79.2GHz - 79.3GHz - 79.4GHz - 79.5GHz - 79.6GHz - 79.7GHz - 79.8GHz - 79.9GHz - 80.0GHz - 80.1GHz - 80.2GHz - 80.3GHz - 80.4GHz - 80.5GHz - 80.6GHz - 80.7GHz - 80.8GHz - 80.9GHz - 81.0GHz - 81.1GHz - 81.2GHz - 81.3GHz - 81.4GHz - 81.5GHz - 81.6GHz - 81.7GHz - 81.8GHz - 81.9GHz - 82.0GHz - 82.1GHz - 82.2GHz - 82.3GHz - 82.4GHz - 82.5GHz - 82.6GHz - 82.7GHz - 82.8GHz - 82.9GHz - 83.0GHz - 83.1GHz - 83.2GHz - 83.3GHz - 83.4GHz - 83.5GHz - 83.6GHz - 83.7GHz - 83.8GHz - 83.9GHz - 84.0GHz - 84.1GHz - 84.2GHz - 84.3GHz - 84.4GHz - 84.5GHz - 84.6GHz - 84.7GHz - 84.8GHz - 84.9GHz - 85.0GHz - 85.1GHz - 85.2GHz - 85.3GHz - 85.4GHz - 85.5GHz - 85.6GHz - 85.7GHz - 85.8GHz - 85.9GHz - 86.0GHz - 86.1GHz - 86.2GHz - 86.3GHz - 86.4GHz - 86.5GHz - 86.6GHz - 86.7GHz - 86.8GHz - 86.9GHz - 87.0GHz - 87.1GHz - 87.2GHz - 87.3GHz - 87.4GHz - 87.5GHz - 87.6GHz - 87.7GHz - 87.8GHz - 87.9GHz - 88.0GHz - 88.1GHz - 88.2GHz - 88.3GHz - 88.4GHz - 88.5GHz - 88.6GHz - 88.7GHz - 88.8GHz - 88.9GHz - 89.0GHz - 89.1GHz - 89.2GHz - 89.3GHz - 89.4GHz - 89.5GHz - 89.6GHz - 89.7GHz - 89.8GHz - 89.9GHz - 90.0GHz - 90.1GHz - 90.2GHz - 90.3GHz - 90.4GHz - 90.5GHz - 90.6GHz - 90.7GHz - 90.8GHz - 90.9GHz - 91.0GHz - 91.1GHz - 91.2GHz - 91.3GHz - 91.4GHz - 91.5GHz - 91.6GHz - 91.7GHz - 91.8GHz - 91.9GHz - 92.0GHz - 92.1GHz - 92.2GHz - 92.3GHz - 92.4GHz - 92.5GHz - 92.6GHz - 92.7GHz - 92.8GHz - 92.9GHz - 93.0GHz - 93.1GHz - 93.2GHz - 93.3GHz - 93.4GHz - 93.5GHz - 93.6GHz - 93.7GHz - 93.8GHz - 93.9GHz - 94.0GHz - 94.1GHz - 94.2GHz - 94.3GHz - 94.4GHz - 94.5GHz - 94.6GHz - 94.7GHz - 94.8GHz - 94.9GHz - 95.0GHz - 95.1GHz - 95.2GHz - 95.3GHz - 95.4GHz - 95.5GHz - 95.6GHz - 95.7GHz - 95.8GHz - 95.9GHz - 96.0GHz - 96.1GHz - 96.2GHz - 96.3GHz - 96.4GHz - 96.5GHz - 96.6GHz - 96.7GHz - 96.8GHz - 96.9GHz - 97.0GHz - 97.1GHz - 97.2GHz - 97.3GHz - 97.4GHz - 97.5GHz - 97.6GHz - 97.7GHz - 97.8GHz - 97.9GHz - 98.0GHz - 98.1GHz - 98.2GHz - 98.3GHz - 98.4GHz - 98.5GHz - 98.6GHz - 98.7GHz - 98.8GHz - 98.9GHz - 99.0GHz - 99.1GHz - 99.2GHz - 99.3GHz - 99.4GHz - 99.5GHz - 99.6GHz - 99.7GHz - 99.8GHz - 99.9GHz - 100.0GHz

Ho, ho, ho! Prepare sua casa para o Natal.

Google ufam

Como chegar | Meus lugares

ufam próximo a Manaus - AM

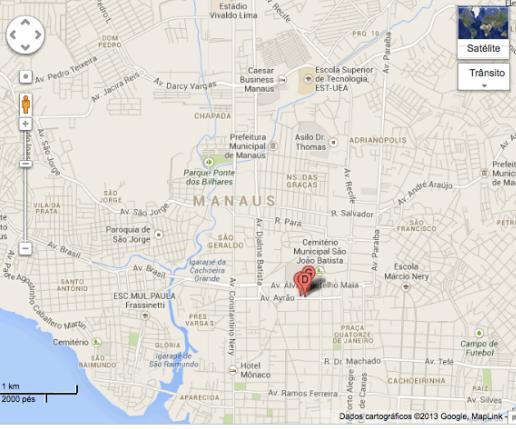
UFAM - Faculdade de Educação Física e Fisioterapia (FEFF) □ Av. Gal. Rodrigo Octávio Jordão Ramos, 3000, Setor Sul, Coroadó I, Manaus - AM, 69080-005 (92) 3305-4090 - [feff.ufam.edu.br](#) 1 comentários

Ceteli - UFAM □ Av. Rodrigo Otávio, 3000 - Coroadó, Manaus - AM, 69077-000 (92) 3305-4695 - [ceteli.ufam.edu.br](#)

UFAM - Biblioteca Central □ Av. Ayrosa, 1033A - Praça Quatorze de Janeiro, Manaus - Amazonas, 69025-050 (92) 3305-5054 - [ufam.edu.br](#)

UFAM - Faculdade de Odontologia □ R. José Paranhos, 200 - Centro, Manaus - Amazonas, 69005-000 (92) 3305-5323 - [arquivocentral.ufam.edu.br](#)

IComp - Instituto de Computação - UFAM □ Rodrigo Otávio Jordão Ramos, 6200 - 6907000, -



NCBI Resources □ How To □ Sign in to NCBI

PubMed □ Advanced

PubMed PubMed comprises more than 23 million citations for biomedical literature from MEDLINE, life science journals, and online books. Citations may include links to full-text content from PubMed Central and publisher web sites.

PubMed Commons click for overview page

Using PubMed PubMed Quick Start Guide Full Text Articles PubMed FAQs PubMed Tutorials New and Noteworthy

PubMed Tools PubMed Mobile Single Citation Matcher Batch Citation Matcher Clinical Queries Topic-Specific Queries

More Resources MeSH Database Journals in NCBI Databases Clinical Trials E-Utilities LinkOut

You are here: NCBI > Literature > PubMed

GETTING STARTED RESOURCES POPULAR FEATURED NCBI INFORMATION

NCBI Education Chemicals & Biosystems PubMed Genetic Testing Registry About NCBI

- ## Mercado
- ▶ **SGBD : Sistemas Gerenciador de Bancos de Dados**
 - ▶ Empresas que comecializam SGBDs Relacionais estão entre as maiores companhias de software do mundo hoje em dia
 - ▶ Oracle e Sybase
 - ▶ IBM: DB2 (relacionao) e IMS (não relacional)
 - ▶ Ainda é o maior fornecedor de SGBDs no mundo
 - ▶ Microsoft:
 - ▶ SQL-Server, Access (SGBD para Desktop)
 - ▶ Código Aberto:
 - ▶ MySQL – Propriedade da SUN/ORACLE (2008/2009)
 - ▶ PostgreSQL

Top 10 SGDBs no mercado em 2015



Microsoft®
SQL Server



SAP® ASE



TERADATA.

Informix®

INGRES™

<http://www.serverwatch.com/server-trends/Top-10-Enterprise-Database-Systems-in-2015.html>

Era Pré-BD: A “Idade da Pedra” dos Dados

- ▶ Arquivos
 - ▶ Coleção de informações com estrutura implícita
 - ▶ Operações:
 - ▶ criar, remover, abrir fechar, renomear, escrever, buscar, etc.
- ▶ Métodos de Acesso:
 - ▶ Algoritmos que implementam estas operações com base na organização interna dos arquivos
 - ▶ Exemplo:
 - ▶ Arquivos de Clientes e Arquivos de produtos podem exigir diferentes métodos de acesso

Operações de arquivo em C

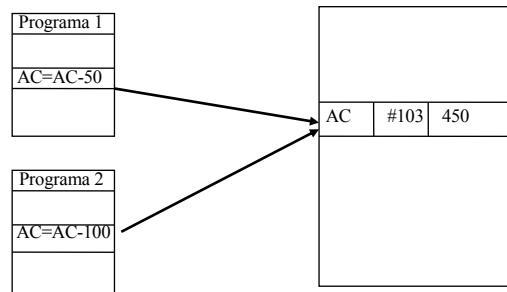
- ▶ **open**
 - ▶ Abertura de um arquivo para operações
 - ▶ Tipo de operação: Leitura/Escrita
 - ▶ Tipo do arquivo: binário/text
- ▶ **close**
 - ▶ Fechar arquivo
- ▶ **read**
 - ▶ ler de um arquivo
- ▶ **write**
 - ▶ escrever em um arquivo
- ▶ **seek**
 - ▶ mover um apontar para determinada posição no arquivo

Problemas com Sistemas de Arquivo

- ▶ Toda operação ou acesso sobre os dados é feita escrevendo um programa, mesmo que pequeno
- ▶ Redundância de Dados
- ▶ A forma de representação dos dados influência a forma como as operações são implementadas
- ▶ Inconsistências ocorrem quando múltiplos programas acessam o mesmo arquivo de forma concorrente

Acesso Concorrente

Qual o valor final de AC?



Bancos de Dados X Arquivos

► BDs são autocontidos

- Arquivos: a descrição dos dados está codificada no programa.
- BDs: meta-dados são armazenados no próprio BD em um catálogo.

► Isolamento entre programas e dados

- Arquivos: mudanças na estrutura de um arquivo (criação de um novo campo) implica em que todos os programas devem ser alterados
- BDs: mudança no catálogo é refletida no programas quando a estrutura é alterada

Bancos de Dados X Arquivos

► Abstrações de Dados

- Manipulação dos dados é feita usando um abstração de nível lógico independente de como os dados estão armazenados fisicamente e memória secundária.
- Modificações na estrutura física não afetam a representação no nível lógico

► Suporte a múltiplas visões

- Diferentes usuários podem ter visões de diferentes dos mesmos dados sem que seja necessário gerar fisicamente cada visão.
- Ex: BD contendo preços de preços de produtos

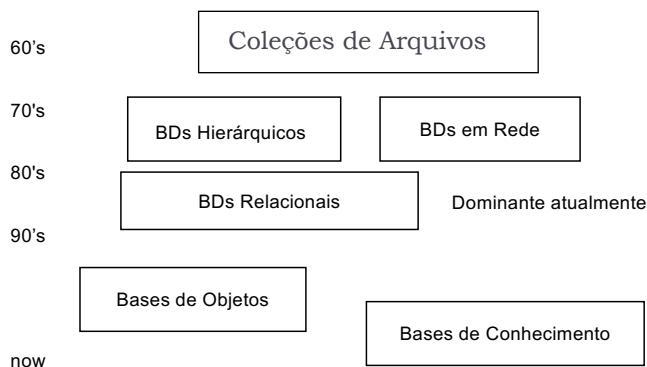
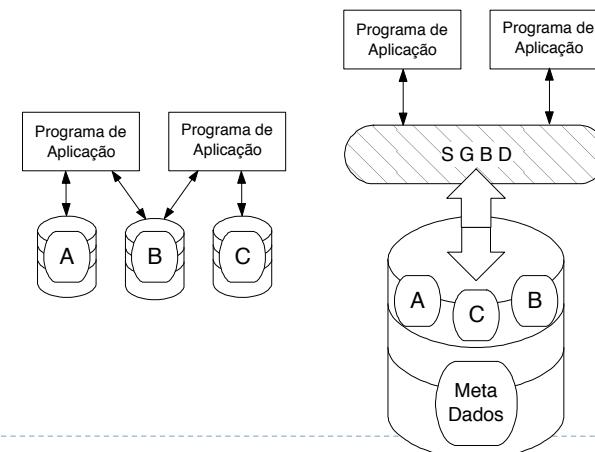
SEMESTRE	NÚMERO	NOME DO ALUNO	NOTA
2012/02	21002555	ALISON DE OLIVEIRA MARCZEWSKI	5,24
2012/02	21002653	ALVARO REIS NETO	6,71
2012/02	21002702	BRUNA MORAES FERREIRA	5,09
2012/02	20901630	BRUNO MACHADO MOREIRA	5,74
2012/02	20810185	DARLISON LUIS BEZERRA VASCONCELOS	0,00
2012/02	21205280	ERICA RODRIGUES DE SOUZA	2,86
2012/02	21002530	GREGORY OLIVEIRA DA SILVA	5,68
2012/02	21000368	INGRID NASCIMENTO DA COSTA	5,01
2012/02	20901490	JOAO PAULO FONTENELE BRITO	0,00
2012/02	21002726	MARCOS AVNER PIMENTA DE LIMA	4,34
2012/02	20610532	MARCUS MARIEL COSTA MENDES DE OLIVEIRA	0,00
2012/02	20901658	RALPH BRENO SILVA RIBEIRO	5,43
2012/02	20902173	THELSANDRO COSTA ANTUNES	2,67
2012/02	21005302	THIAGO PATRICIO PEREIRA DOS SANTOS	0,00
2012/02	21002737	TIAGO PINHO DA SILVA	6,46
2012/02	20715040	WILLIAMNS TADEU DE OLIVEIRA LINS BELO	0,00
2012/02	21002590	WILADIMIR BARROS GUEDES DE ARAUJO NETO	5,21
2012/01	21000907	ALISON LEMOS GARANTIZADO	8,22
2012/01	21003782	ANDRE DE PAULA SOUZA BENFICA	4,50
2012/01	20901545	AUGUSTO DOS SANTOS ARAUJO	1,56
2012/01	20901910	AUGUSTO ROZENDO RIBEIRO DE ARRUDA	4,27
2012/01	21000923	BRUNA AFONSO SCHRAMM	8,18
2012/01	20901630	BRUNO MACHADO MOREIRA	2,80
2012/01	20901842	CARLOS ROBERTO SILVA DA CONCEICAO	1,00
2012/01	20810149	CHARLENE SOUZA DE QUEIROZ	1,78
2012/01	20210795	CRISTINA SOUZA DE ARAUJO	5,29
2012/01	20810163	CRYSTHIAN MARCEL REGO CARVALHO	1,57
2012/01	21000882	DARLISON DA SILVA OSORIO	5,31
2012/01	20610532	MARCUS MARIEL COSTA MENDES DE OLIVEIRA	1,11
2012/01	21002946	MAXIMILIANO MORAES DE CERVINHO MARTINS JUNIOR	3,31
2012/01	21000932	NILTON JULIO DE QUEIROZ PIMENTA	0,94
2012/01	20901658	RALPH BRENO SILVA RIBEIRO	2,17
2012/01	20901548	RENE FERREIRA DA SPINA DOURADO	2,76
2012/01	20901966	THIAGO AIRES ANGELIM	0,67
2012/01	21005302	THIAGO PATRICIO PEREIRA DOS SANTOS	4,17
2012/01	21000957	URIQUE HOFFMANN DE SOUZA ALMEIDA	8,70
2012/01	20710105	VICTOR MARCEL OLIVEIRA CORTEZ	0,00
2012/01	21002919	VINITIUS SALOMAO PEREIRA JUNIOR	3,37

SEMESTRE	MEDIA
2012/02	3,56
2012/01	3,85

Integridade de Dados

- ▶ Uma **restrição de integridade** de um banco de dados é uma propriedade que restringe os possíveis estados que os dados armazenados podem assumir
 - ▶ **ESTUDANTE.IDADE > 15**
 - ▶ **SE (ESTUDANTE.DISCiplina == BD1) ENTÃO
(ESTUDANTE.CURSO == SI) OU (ESTUDANTE.CURSO == CC)**
- ▶ Um BD é consistente se todas as restrições de integridade é satisfeita sempre que o BD sofre alterações
- ▶ Cada operação recebe o BD em estado de consistência e devolve o BD em estado de consistência.

Arquivos X Bancos de Dados



Vantagens da Abordagem de BD

- ▶ **Armazenamento de Dados Persistente**
 - ▶ Acesso eficiente a grandes volumes de dados armazenados em memória secundária de forma persistente
- ▶ **Interface de Programação**
 - ▶ Permite acessar e modificar os dados usando linguagens específicas com alto poder expressivo (query languages), dando flexibilidade ao gerenciamento de dados
- ▶ **Gerenciamento de Transações**
 - ▶ Suporte ao acesso concorrente aos dados

Aspectos Importantes no Estudo de BDs

- ▶ **Modelagem e Projeto de BDs**
 - ▶ Definição de questões importantes para o BD antes de sua implementação
- ▶ **Programação**
 - ▶ Consultas e operações para atualização dos dados
- ▶ **Implementação de SGBDs**
 - ▶ Entendimento de como funcionam os componentes para tirar melhor proveito deles

Definições Básicas

- ▶ **Banco de Dados:**
 - ▶ Uma coleção de dados sobre um determinado domínio de aplicação mantidos em meio digital
 - ▶ **Dados:** Fatos que podem ser registrados e que tem um significado implícito
- ▶ **Mini-mundo:**
 - ▶ Uma parte do mundo real sobre o qual são armazenados dados de interesse.
 - ▶ De forma geral, um banco de dados é uma representação abstrata de um mini-mundo em meio digital

Definições Básicas (2)

- ▶ **Sistema Gerenciador de BD (SGBD)**
 - ▶ Software ou sistema que viabiliza a criação e manutenção de bancos de dados
- ▶ **Sistema de Banco de Dados:**
 - ▶ Software ou sistema que manipula um banco de dados através de um SGBD

Funcionalidade Típica de SGBDs

- ▶ Definição de um BD em termos dos tipos dos dados, das estruturas e das restrições
- ▶ Construção do BD, armazenamento e manutenção dos dados em meios de armazenamento secundário
- ▶ Manipulação do BD: consultas, inserções, remoções e modificações dos dados armazenados.
- ▶ Processamento concorrente e compartilhado por um conjunto de usuários e programas de forma a manter os dados válidos e consistentes.
- ▶ Recuperação de falhas e erros

Funcionalidade Típica de SGBDs (2)

Outras características:

- ▶ Proteção e medidas de segurança contra acesso não autorizado
 - ▶ Processamento ativo para tomada de ações em resposta a alterações nos dados
 - ▶ Apresentação e visualização dos dados

▶

Principais Características da Abordagem de BD

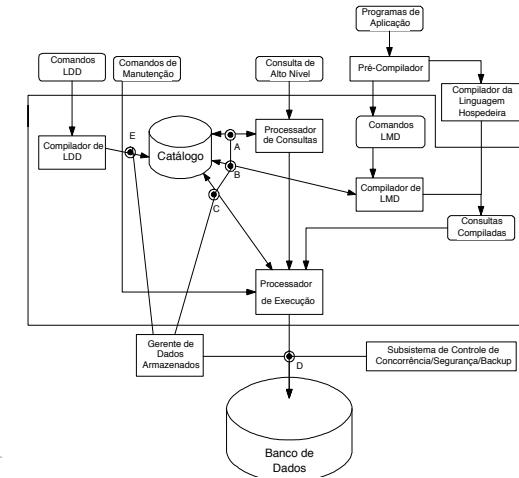
▶ Natureza auto-descritiva

- ▶ O SGBD armazena dados e informações sobre os dados, ou meta-dados.
 - ▶ Isso permite que um SGBD possa trabalhar com diversos bancos de dados.

► Isolamento entre programas e dados

- ▶ Garante que mudanças na estrutura dos dados no BD não implica em alterações nos programas que acessam o SGBD.

Arquitetura Típica de um SGBD



Principais Características da Abordagem de BD (2)

▶ Abstração de Dados

- Modelos de dados são usados para fornecer aos usuários uma abstração do BD, escondendo os detalhes de como os dados são armazenados internamente.

Suporte a múltiplas visões dos dados

 - Cada usuário pode ter uma visão distinta do BD de acordo com o seu interesse.

1

Principais Características da Abordagem de BD (3)

- ▶ Compartilhando dos dados e processamento de transações multi-usuário,
- ▶ Permitir que um conjunto de usuários concorrentes possam recuperar e atualizar os dados.
- ▶ Os mecanismos de controle de concorrência dos SGBDs garantem o isolamento e efetividade das ações das transações.



Categorias de Modelos de Dados

- ▶ **Conceituais ou de Alto Nível**
 - ▶ Modelo ER, Modelos Semânticos, Classes UML
- ▶ **De representação ou de implementação**
 - ▶ Orientados à Objetos: Objeto-Relacional
 - ▶ Orientados à Tupla: Relacional
- ▶ **Físico ou de Baixo Nível**
 - ▶ Métodos de acesso: ISAM etc.



Modelo de Dados

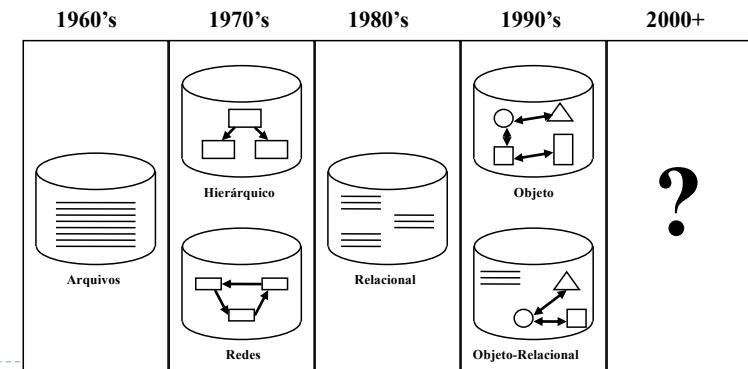
▶ **Modelo de Dados**

- ▶ Conjunto de conceitos que podem ser usados para descrever a estrutura de um banco de dado, tipos de dados, relacionamentos e restrições.
- ▶ Pode também incluir especificação das operações como consultas e atualizações no banco de dados;



Modelos de Implementação

▶ **Suportados pelos SGBDs**



Esquema e Instâncias

► Esquema:

- Descrição da estrutura do banco de dados;
- Especificado no momento do projeto do BD;
- Não muda com freqüência;
- **Diagrama:** Representação Gráfica de um Esquema;

► Instância ou Estado:

- Conjunto dos dados existente em um BD num certo instante;
- Muda frequentemente;
- Cada mudança produz uma nova instância;

Esquema e Instâncias (2)

► Estado do BD:

- Conteúdo do banco de dados em um dado momento do tempo

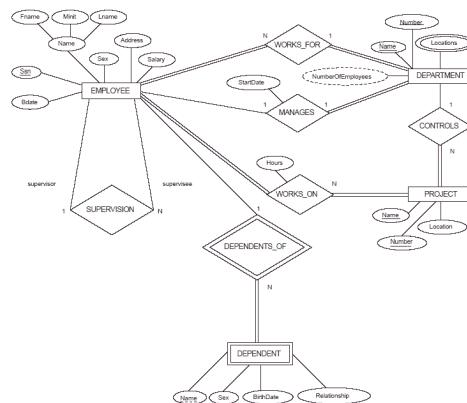
► Estado Inicial:

- Estado quando o BD é carregado

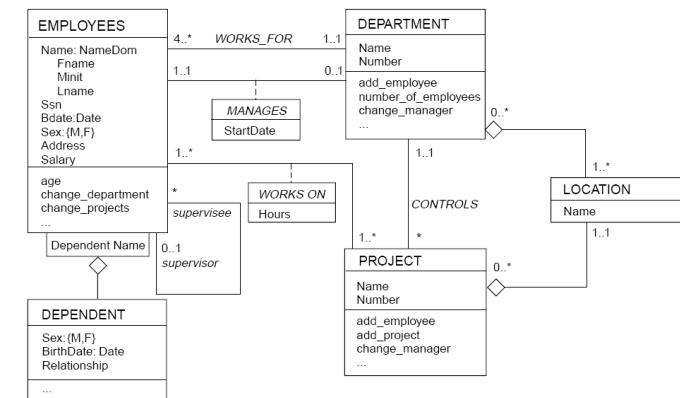
► Estado Válido:

- Estado que satisfaz a estrutura e as restrições do esquema.

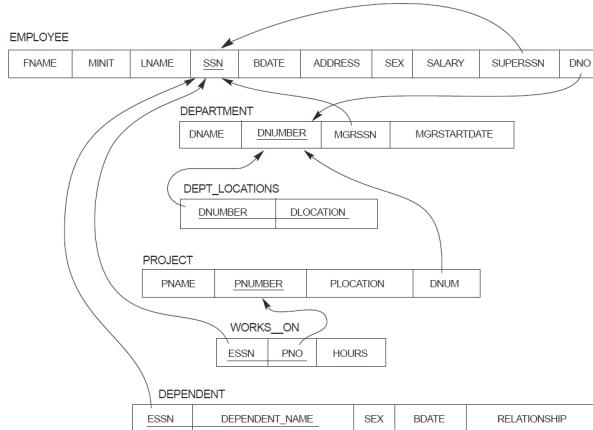
Exemplo de um Esquema ER



Esquema OO em Notação UML



Exemplo de um Esquema Relacional



Um Esquema Relacional em SQL

```

CREATE TABLE EMPLOYEE
( FNAME           VARCHAR(15)      NOT NULL ,
  MINIT            CHAR(1)          NOT NULL ,
  LNAME            VARCHAR(15)      NOT NULL ,
  SSN              CHAR(9)          NOT NULL ,
  BDATE            DATE             NOT NULL ,
  ADDRESS          VARCHAR(30)      ,
  SEX              CHAR(1)          ,
  SALARY           DECIMAL(10,2)    ,
  SUPERSSN         CHAR(9)          ,
  DNO              INT              NOT NULL ,
  PRIMARY KEY (DNO),
  FOREIGN KEY (SSN) REFERENCES EMPLOYEE(SSN),
  FOREIGN KEY (DNO) REFERENCES DEPARTMENT(DNUMBER));
CREATE TABLE PROJECT
( PNAME            VARCHAR(15)      NOT NULL ,
  PNUMBER           INT              NOT NULL ,
  PLOCATION         VARCHAR(15)      ,
  DNUM              INT              NOT NULL ,
  PRIMARY KEY (PNUMBER),
  UNIQUE (PNAME),
  FOREIGN KEY (DNUM) REFERENCES DEPARTMENT(DNUMBER));
CREATE TABLE WORKS_ON
( ESSN             CHAR(9)          NOT NULL ,
  PNO               INT              NOT NULL ,
  HOURS             DECIMAL(3,1)    ,
  PRIMARY KEY (ESSN,PNO),
  FOREIGN KEY (ESSN) REFERENCES EMPLOYEE(ESSN),
  FOREIGN KEY (PNO) REFERENCES PROJECT(PNUMBER));
CREATE TABLE DEPARTMENT
( DNAME            VARCHAR(15)      NOT NULL ,
  DNUMBER           INT              NOT NULL ,
  MGRSSN            CHAR(9)          NOT NULL ,
  MGRSTARTDATE     DATE             NOT NULL ,
  PRIMARY KEY (DNUMBER),
  UNIQUE (DNAME),
  FOREIGN KEY (MGRSSN) REFERENCES EMPLOYEE(SSN));
CREATE TABLE DEPENDENT
( ESSN             CHAR(9)          NOT NULL ,
  DEPENDENT_NAME   VARCHAR(15)      NOT NULL ,
  SEX              CHAR(1)          ,
  BDATE            DATE             NOT NULL ,
  RELATIONSHIP     VARCHAR(8)        ,
  PRIMARY KEY (ESSN,DEPENDENT_NAME),
  FOREIGN KEY (ESSN) REFERENCES EMPLOYEE(ESSN));
CREATE TABLE DEPT_LOCATIONS
( DNUMBER           INT              NOT NULL ,
  DLOCATION          VARCHAR(15)      NOT NULL ,
  PRIMARY KEY (DNUMBER,DLOCATION),
  FOREIGN KEY (DNUMBER) REFERENCES DEPARTMENT(DNUMBER));
  
```

Instância de um BD Relacional

EMPLOYEE	FNAME	MINIT	LNAME	SSN	BDATE	ADDRESS	SEX	SALARY	SUPERSSN	DNO
John	Smith		123456789	1965-01-09	731 Forden, Houston, TX	M	30000	333445555	5	
Franklin	Wong		333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	6	
Alicia	Zelaya		999988777	1968-01-19	3321 Castle Spring, TX	F	25000	987654321	4	
Jennifer	Wallace		987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4	
Ramesh	Narayan		666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble, TX	M	38000	333445555	5	
Joyce	English		453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5	
Ahmad	Jabbar		987987987	1969-03-29	980 Dallas, Houston, TX	M	25000	987654321	4	
James	Borg		888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston, TX	M	55000	null	1	

DEPARTMENT	DNAME	DNUMBER	MGRSSN	MGRSTARTDATE	DEPT_LOCATIONS	DNUMBER	DLOCATION
Research	5	333445555	1988-05-22			Houston	
Administration	4	987654321	1995-01-01			Stafford	
Headquarters	1	888665555	1981-06-19			Bellaire	
						Sugarland	

WORKS_ON	ESSN	PNO	HOURS
123456789	1	32.5	
123456789	2	7.5	
666884444	3	40.0	
453453453	1	20.0	
453453453	2	20.0	
333445555	2	10.0	
333445555	3	10.0	
333445555	10	10.0	
333445555	20	10.0	
999988777	30	30.0	
999988777	10	10.0	
987987987	10	35.0	
987987987	30	5.0	
987654321	30	20.0	
987654321	20	15.0	
888665555	20	null	

PROJECT	PNAME	PNUMBER	PLOCATION	DNUM
ProductX	1	Bellaire	5	
ProductY	2	Sugarland	5	
ProductZ	3	Houston	5	
Computerization	10	Stafford	4	
Reorganization	20	Houston	1	
Newbenefits	30	Stafford	4	

DEPENDENT	ESSN	DEPENDENT_NAME	SEX	BDATE	RELATIONSHIP
333445555	Alice	F	1986-04-05	DAUGHTER	
333445555	Theodore	M	1958-02-15	SISTER	
333445555	John	F	1964-05-03	SPOUSE	
987654321	Alver	M	1942-02-28	SPOUSE	
123456789	Michael	M	1988-01-04	SON	
123456789	Alice	F	1988-12-30	DAUGHTER	
123456789	Elizabeth	F	1967-05-05	SPOUSE	

Projeto de Bancos de Dados

- ▶ Projeto de Bancos de Dados é o processo sistemático da construção de um banco de dados
- ▶ Tipicamente envolve quatro fases principais
 - ▶ Projeto Conceitual
 - ▶ Projeto Lógico
 - ▶ Projeto Físico
 - ▶ Codificação

Projeto de Bancos de Dados (2)

► Projeto Conceitual

- ▶ Captura da essência dos requisitos dos usuários e tradução destes requisitos em um esquema conceitual.

► Projeto Lógico

- ▶ Tradução de um esquema conceitual em um esquema lógico que usa construções de um modelo de implementação suportado por um SGBD.

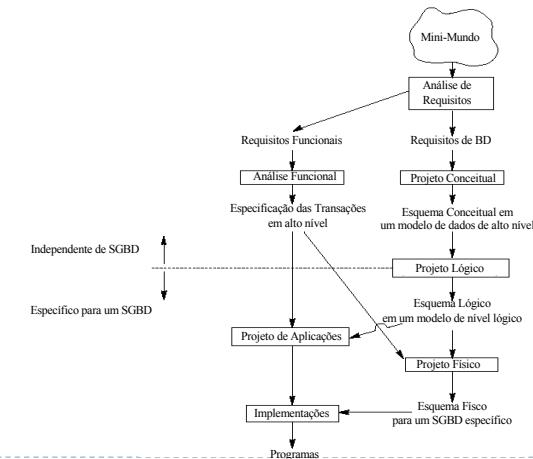
► Projeto Físico

- ▶ Enriquecimento do esquema lógico com detalhes sobre estruturas de armazenamento físico e indexação, produzindo um esquema físico.

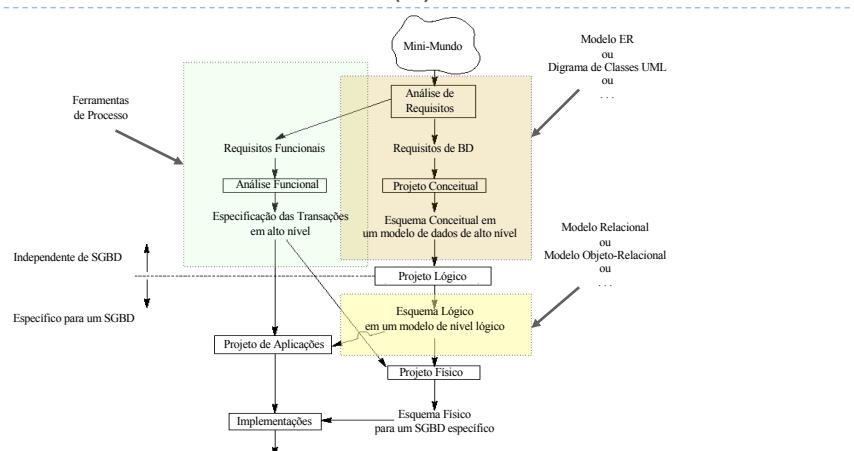
► Codificação

- ▶ Geração do código que cria o banco de dados de acordo com o esquema físico

Projeto de Bancos de Dados (3)



Projeto de Bancos de Dados (4)



Projeto Conceitual

► Objetivo

- ▶ Representar a semântica dos dados, independente de considerações de eficiência
- ▶ O objetivo não é descrever a estrutura do armazenamento do banco de dados.

► Independente do SGBD usado

► Requisitos de um bom projeto conceitual:

- ▶ Clareza (facilidade de compreensão)
- ▶ Corretude e exatidão (formal)

► Principal atividade: **Modelagem de Dados**

Modelagem de Dados

- ▶ Construção de representações abstratas do mini-mundo
- ▶ Um processo de modelagem resulta na definição de um esquema
- ▶ Utiliza com ferramenta dos modelo de dados, que definem primitivas e regras de modelagem



Entradas para a Modelagem de Dados

- ▶ O processo de modelagem recebe como entrada os produtos da análise de requisitos
- ▶ Comunicação verbal e escrita entre os usuários e projetistas
- ▶ Conhecimento existente dos dados
 - ▶ Programas, arquivos, documentos e relatórios



Modelagem de Dados (2)

- ▶ **O processo básico de modelagem envolve**
 - ▶ Definição de componentes básicos para representar conjuntos de dados com as mesmas características
 - ▶ Uso de primitivas do modelo de dados para descrever e representar as associações entre os componentes
 - ▶ Descrição de restrições estruturais e semânticas para os componentes e para as associações
- ▶ **Abstração de Dados**
 - ▶ Princípio fundamental aplicado na modelagem



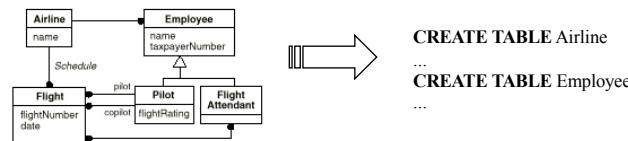
Processo de Modelagem

- ▶ Construção de abstrações sobre os conceitos do mini-mundo
- ▶ Uso de alguma disciplina de modelagem (Modelo de Dados)
- ▶ Uso de uma técnica de representação
 - ▶ Linguagem
 - ▶ Diagramação
 - ▶ Ferramentas
- ▶ Análise regras de negocio e restrições semânticas
 - ▶ Em muitos casos, a representação destas regras está a além da capacidade do modelo de dados



Projeto Lógico

- ▶ Mapeamento de um esquema conceitual para um esquema lógico
 - ▶ Modelos conceituais: ER, EER, UML Class Diagram
 - ▶ Modelos lógico: Relacional, Objeto-Relacional, Hierárquico



Projeto Lógico - Lacuna Semântica

- ▶ Diferença de poder de expressividade entre os modelos do nível conceitual e o do nível lógico.
- ▶ Nem sempre é possível garantir todos os requisitos do esquema conceitual no esquema lógico.
- ▶ Em alguns casos, o custo do mapeamento não é compensador, mesmo sendo possível.
- ▶ Exemplo: mapeamento de heranças



Projeto Lógico - Objetivos

- ▶ Implementar em um SGBD específico o projeto conceitual, o qual, supõe-se, captura corretamente os requisitos da aplicação.
- ▶ Mapeamento: Representar as construções do esquema conceitual usando construções do modelo lógico.
- ▶ Manter requisitos originais...nem sempre é possível



Projeto Lógico - Principais Tarefas

- ▶ Mapeamento de Classes
- ▶ Mapeamento de Associações
- ▶ Mapeamento de Hierarquias
- ▶ Mapeamento de Agregações
- ▶ Geração de restrições de integridade
- ▶ Definição de esquemas externos (opcional)



Ferramentas de Apoio ao Projeto de BD

- ▶ Existem diversas ferramentas que apoiam a construção de esquemas conceituais e o mapeamento destes esquemas em esquemas lógicos (relacionais)
 - ▶ Exemplos: ERWin, S-Designer, ER-Studio, DBMain,
 - ▶ http://www.databaseanswers.org/modelling_tools.htm
- ▶ Apoiam a documentação dos requisitos, possuem recursos gráficos, geram esquemas relacionais voltados a vários SGBDs

