



Top. Esp em Banco de Dados

Profa. Marta Mattoso
 marta@cos.ufrj.br
<http://www.cos.ufrj.br/~marta>
 COPPE- Sistemas / UFRJ
 Arquiteturas em Banco de Dados

Roteiro

- Introdução a arquiteturas de SGBD
- SGBD (ANSI/SPARC)
- SGBD Distribuído
- Cliente / Servidor
- Sistemas Heterogêneos
- Bibliografia

© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso 2

Arquitetura

- Define a estrutura do sistema
 - Identificação dos componentes
 - Definição das funções de cada componente
 - Definição de relacionamentos e interações entre os componentes

© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso 3

Padronização

- Modelo de Referência
 - Uma referência conceitual cujo propósito é dividir o trabalho de padronização em partes gerenciáveis e mostrar num nível mais alto como essas partes se relacionam entre si.

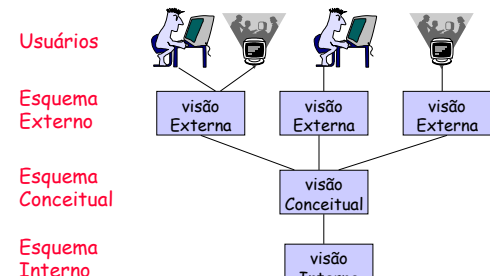
© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso 4

Padronização

- Abordagens
 - Baseada em componentes
 - Os componentes do sistema são definidos junto com as relações entre os componentes.
 - Bom para projeto e implementação de sistemas.
 - Baseada em funções
 - Classes de usuários são identificados junto com a funcionalidade que o sistema fornecerá a cada classe.
 - Os objetivos são identificados. Mas como alcançar ?
 - Baseada em dados
 - Identifica as diferentes formas de descrever dados e especifica as unidades funcionais que irão definir e usar os dados de acordo com as formas.

© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso 5

Arquitetura ANSI/SPARC (dados)



The diagram illustrates the ANSI/SPARC architecture for data. It shows a hierarchy of views:

- Esquema Externo (External Schema):** Three boxes labeled 'visão Externa' are shown at the top, each connected to an icon of a user sitting at a computer.
- Esquema Conceitual (Conceptual Schema):** A central box labeled 'visão Conceitual' is connected to all three external views.
- Esquema Interno (Internal Schema):** A bottom box labeled 'visão Interna' is connected to the conceptual view.

 Labels on the left side of the diagram identify the levels: 'Usuários' (Users) for the top level, 'Esquema Externo' for the external views, 'Esquema Conceitual' for the conceptual view, and 'Esquema Interno' for the internal view.

© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso 6

Roteiro

- ✓ Introdução a arquiteturas de SGBD
- Arquitetura baseada em dados
 - SGBD (ANSI/SPARC)
 - nível Externo
 - nível Conceitual
 - nível Interno
 - SGBD Distribuído
 - Cliente / Servidor
 - Sistemas Heterogêneos

© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

7

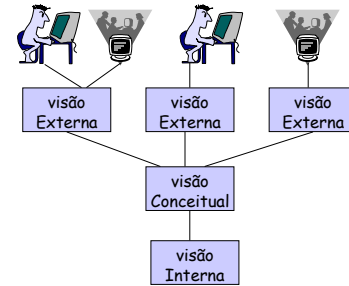
Arquitetura ANSI/SPARC (dados)

Usuários

Esquema Externo

Esquema Conceitual

Esquema Interno



© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

8

Definição do esquema conceitual

```
RELATION CIA AEREA [
  KEY = {NOME}
  ATTRIBUTES = {
    NOME:      CHAR (20)
    FATURAM:   NUMERIC (6)
    PRESID:   CHAR (20)
    SEDE:     CHAR (50)
  }
]
RELATION PASSAGEIROS [
  KEY = {NOME}
  ATTRIBUTES = {
    NOME:      CHAR (40)
    TELEFONE:  CHAR (12)
  }
]
```

© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

9

Definição do esquema conceitual

```
RELATION VOOS [
  KEY = {VOO}
  ATTRIBUTES = {
    VOO:      CHAR (5)
    TARIFA:   NUMERIC (8)
    ASS:      NUMERIC (6)
    CIA:     CHAR (20)
  }
]
RELATION RESERVAS [
  KEY = {VOO, PASSAGEIRO}
  ATTRIBUTES = {
    VOO:      CHAR (5)
    PASSAGEIRO: CHAR (40)
  }
]
```

© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

10

Definição do esquema interno

```
RELATION VOOS [
  KEY = {VOO}
  ATTRIBUTES = {
    VOO:      CHAR (5)
    TARIFA:   NUMERIC (8)
    ASS:      NUMERIC (6)
    CIA:     CHAR (20)
  }
]
INTERNAL REL VOOS [
  INDEX ON V# CALL VOINX
  FIELD = {
    HEADER:   BYTE (1)
    V#:      BYTE (5)
    TARIFA:  NUMERIC (8)
    ASS:     NUMERIC (6)
    CIA:    CHAR (20)
  }
]
```

© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

11

Definição de visão externa Exemplo 1

Criação da visão TARIFA a partir de VOOS

```
CREATE VIEW TARIFA (VOO, VALOR)
AS SELECT VOO, TARIFA
FROM VOOS
```

© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

12

Definição de visão externa Exemplo 2

Criação da visão Contato a partir de
Passageiros e Reservas

```
CREATE VIEW CONTATO (VOO, NOME, TELEFONE)
AS SELECT VOO, NOME, TELEFONE
FROM RESERVAS, PASSAGEIROS
WHERE PASSAGEIRO = NOME
```

Esquema conceitual - ex. livro

```
RELATION EMP [
  KEY = {ENO}
  ATTRIBUTES = {
    ENO : CHARACTER(9)
    ENOME : CHARACTER(15)
    CARGO : CHARACTER(10)
  }
]
RELATION PAY [
  KEY = {TITLÉ}
  ATTRIBUTES = {
    CARGO : CHARACTER(10)
    SAL : NUMERIC(6)
  }
]
```

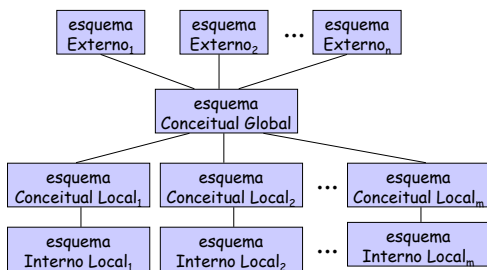
Esquema conceitual - ex. livro

```
RELATION PROJ [
  KEY = {PNO}
  ATTRIBUTES = {
    PNO : CHARACTER(7)
    PNAME : CHARACTER(20)
    BUDGET : NUMERIC(7)
  }
]
RELATION ASG [
  KEY = {ENO,PNO}
  ATTRIBUTES = {
    ENO : CHARACTER(9)
    PNO : CHARACTER(7)
    RESP : CHARACTER(10)
    DUR : NUMERIC(3)
  }
]
```

Roteiro

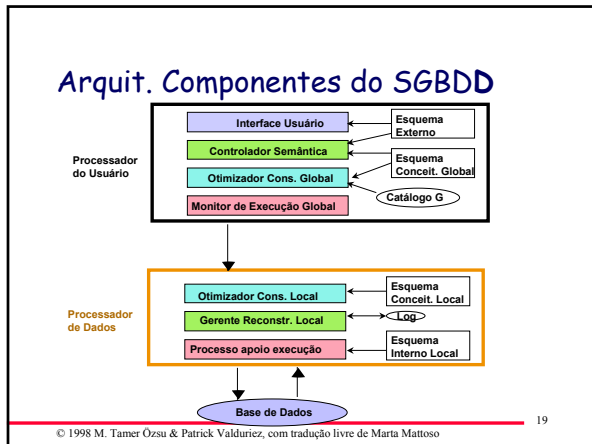
- ✓ Introdução a arquiteturas de SGBD
- ✓ Arquitetura baseada em dados
 - ✓ SGBD (ANSI/SPARC)
 - SGBD Distribuído
 - Cliente / Servidor
 - Sistemas Heterogêneos

Arquitetura de SGBD Distribuído

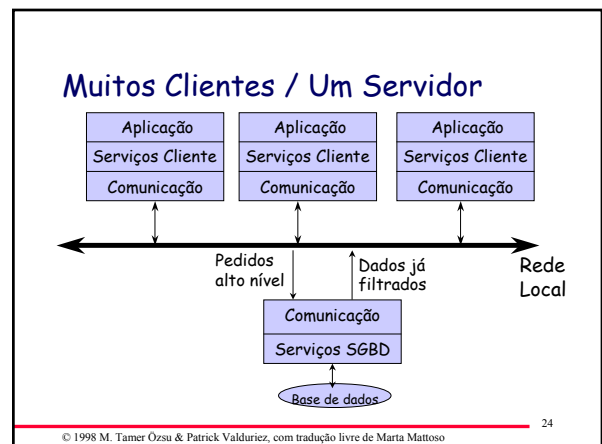
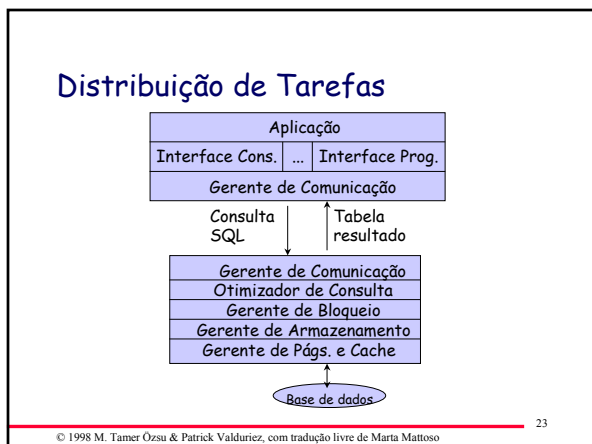
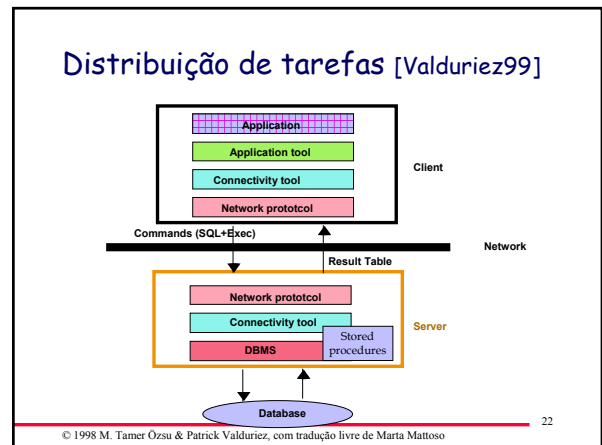
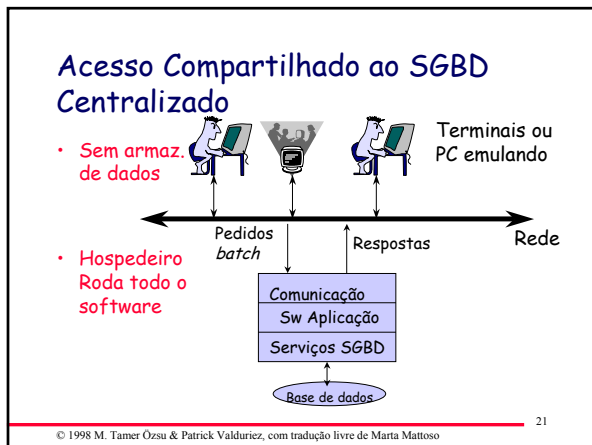


Roteiro

- ✓ Introdução a arquiteturas de SGBD
- ✓ Arquitetura baseada em dados
 - ✓ SGBD (ANSI/SPARC)
 - ✓ SGBD Distribuído
 - **Arquitetura baseada em componentes**
 - SGBD Distribuído
 - Cliente / Servidor
 - Sistemas Heterogêneos



- ### Roteiro
- ✓ Introdução a arquiteturas de SGBD
 - ✓ SGBD (ANSI/SPARC)
 - ✓ SGBD Distribuído
 - Cliente / Servidor
 - Muitos Clientes / Um Servidor
 - Muitos Clientes / Muitos Servidores
 - Três camadas (servidor de aplicação)
 - Sistemas Heterogêneos
- © 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso 20



Vantagens Arquit. Cliente/Servidor

- Divisão de trabalho mais adequada
- Escalonamento de recursos horizontal e vertical
- Máquinas cliente com bom preço/desemp.
- Pode-se usar ferramentas conhecidas (cliente)
- Cliente acessa dados remotos (via padrões)
- Todos serviços do SGBD disponíveis p/ cliente
- Melhor preço/desemp. do sistema global

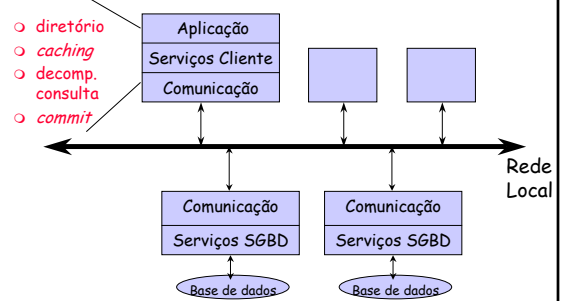
Problemas com Muitos-Clientes/Um Servidor

- O servidor é um ponto de estrangulamento
- O servidor é um ponto de falha único (não há alternativas)
- O crescimento da base de dados é difícil

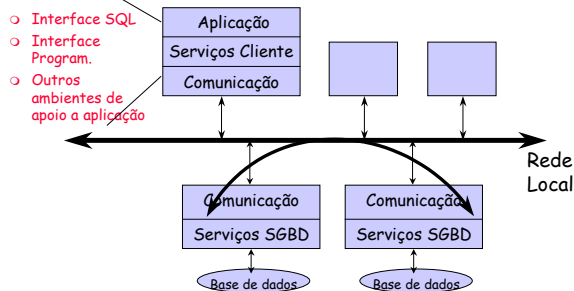
Roteiro

- ✓ Introdução a arquiteturas de SGBD
- ✓ SGBD (ANSI/SPARC)
- ✓ SGBD Distribuído
- Cliente / Servidor
 - ✓ Muitos Clientes / Um Servidor
 - Muitos Clientes / Muitos Servidores
 - Três camadas (servidor de aplicação)
- Sistemas Heterogêneos

Muitos Clientes/ Muitos Servidores



Servidor para Servidor



Limitações de Cliente/ Servidor

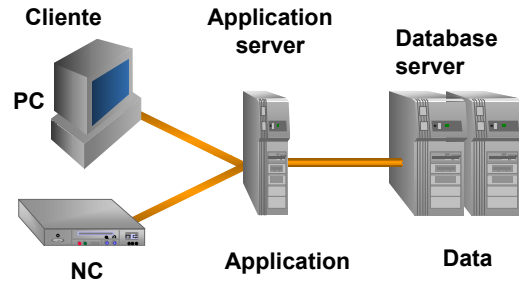
- Operar é difícil
 - necessita de vários especialistas: SGBD, rede
 - ferramentas heterogêneas
 - dificuldade de evolução
 - aplicação muda => propaga em todos os clientes
 - cria nova base => replica storage procedures
- Custo de manutenção é alto

Roteiro

- ✓ Introdução a arquiteturas de SGBD
- ✓ SGBD (ANSI/SPARC)
- ✓ SGBD Distribuído
- Cliente / Servidor
 - ✓ Muitos Clientes / Um Servidor
 - ✓ Muitos Clientes / Muitos Servidores
 - Três camadas (servidor de aplicação)
- Sistemas Heterogêneos

© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso 31

Cliente/Servidor 3 camadas [Valduriez99]



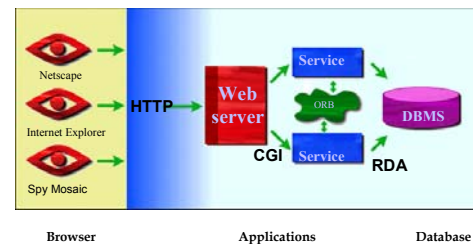
© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso 32

Vantagens - três camadas (3-tier)

- Cliente Universal
 - padrão, *browser* multimídia
 - applets
 - portabilidade
- Servidor de aplicação
 - facilita manutenção e desenvolvimento
 - facilita acesso a múltiplos servidores de BD
- Naturalmente estende p/ *n* camadas

© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso 33

Acesso ao SGBD por Web Browser 4 camadas [Valduriez99]



© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso 34

Acesso ao SGBD por Web Browser

- Web browser se comunica com servidor Web usando HTTP
- Através do CGI (Common Gateway Interface) é possível invocar um programa executável (acesso SQL)
- Quando o SGBD executa a consulta o servidor da aplicação transforma as tuplas do resultado em páginas HTML

© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso 35

Servidor de Aplicação

- Simples = servidor web
 - aplicações pequenas, sem transações
- Servidor Empresarial
 - aplicações grandes e distribuídas
 - transações
 - apoio a padrões: CORBA
 - componentes
 - apoio a padrões: CORBA, COM, EJB
 - ferramentas de desenvolvimento

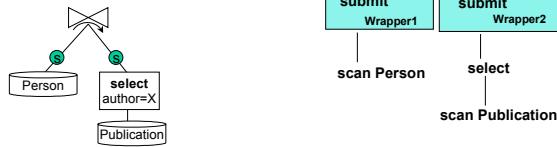
© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso 36

Exemplo- integração de informações

Person(name, picture), Publication(author, ...)

```
select *
from Publication pub, Person pers
where pub.author = pers.name
```

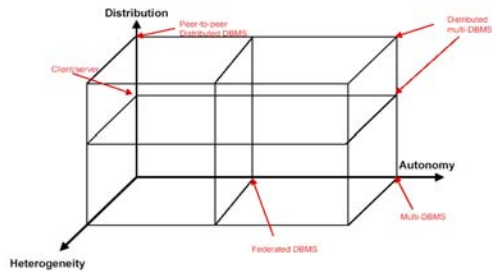
Plano de execução:



Produtos de Integração de Info.

- Ferramentas Multidatabase com interfaces Web
 - DataJoiner (IBM)
 - Oracle/Star
 - EDA/SQL (Information Builders)
 - Open Database Exchange (B2Systems)
- Ferramentas recuperação info. p/ documentos Web
 - Harvest (U. Colorado)
 - Strudel (ATT)
 - AltaVista (Digital)
- Mediadores na integração BD e documentos
 - Mediation products (Byade - Bull and Inria)
 - Tsimmis (Stanford U.)

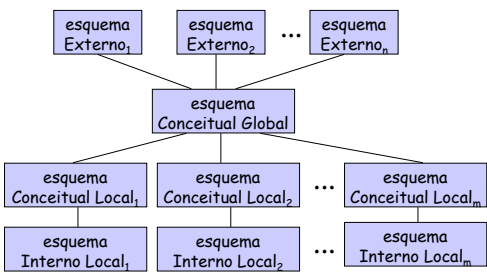
Alternativas: Implementação SGBDD



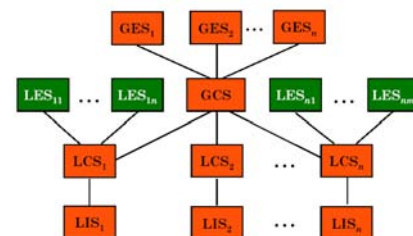
Dimensões do Problema

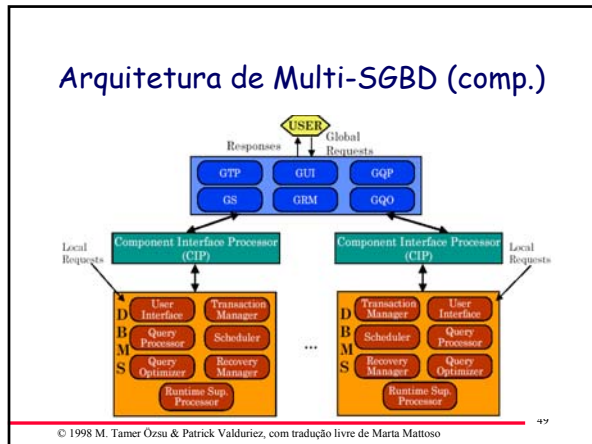
- Distribuição
 - Se os componentes do sistema estão localizados na mesma máquina ou não
- Heterogeneidade
 - Vários níveis (hardware, comunicação, sistema operacional)
 - SGBD importantes:
 - modelo de dados, linguagem de consultas, gerência de transações, algoritmos
- Autonomia
 - Não é bem compreendida
 - Projeto, Comunicação e Execução

Arquitetura de SGBD-D (dados)



Arquitetura de Multi-SGBD (dados)





Bibliografia

- > Introdução a arquiteturas de SGBD
- > SGBD (ANSI/SPARC)
- > SGBD Distribuído
 - > Ozsu, M., Valduriez, P., *Principles of Distributed Database Systems*, Cap 4, Prentice-Hall, 1999.
- > Cliente / Servidor
 - > Ozsu, M., Valduriez, P., *Principles of Distributed Database Systems*, Cap 4, 16 Prentice-Hall, 1999.
 - > Valduriez, P. *Application Servers*, Apresentação PUC, 1999.
 - > *Oracle Application Server 4.0 Overview*, White paper, 1998.
- > Sistemas Heterogêneos
 - > Ozsu, M., Valduriez, P., *Principles of Distributed Database Systems*, Cap 4, 16 Prentice-Hall, 1999.

© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso 50