



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

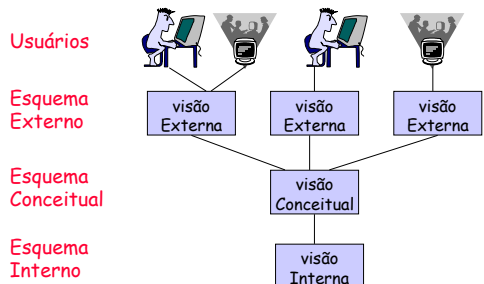
○ Abordagens

- 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)



© 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

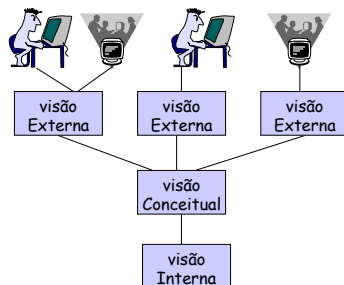
Arquitetura ANSI/SPARC (dados)

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 VOO
    
```

© 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
```

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

13

Esquema conceitual - ex. livro

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

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

14

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)
  }
]
```

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

15

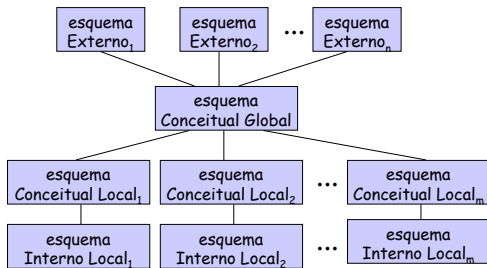
Roteiro

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

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

16

Arquitetura de SGBD Distribuído



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

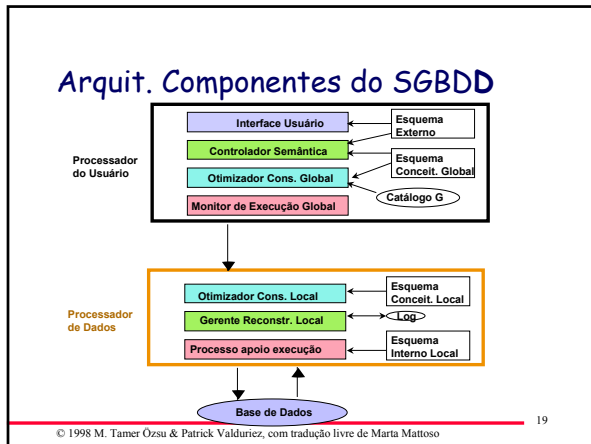
17

Roteiro

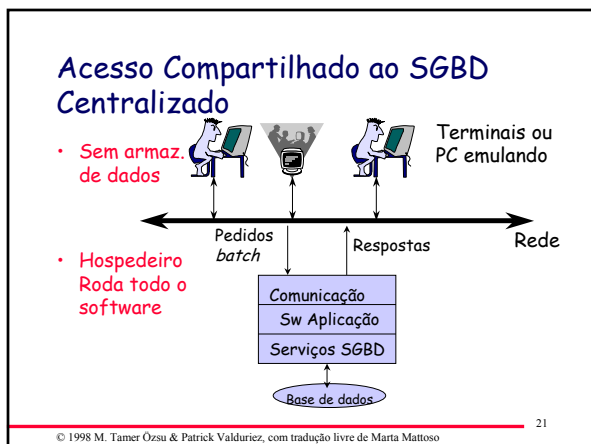
- ✓ Introdução a arquiteturas de SGBD
- ✓ Arquitetura baseada em dados
 - ✓ SGBD (ANSI/SPARC)
 - ✓ SGBD Distribuído
 - **Arquitetura baseada em componentes**
 - SGBD Distribuído
 - Cliente / Servidor
 - Sistemas Heterogêneos

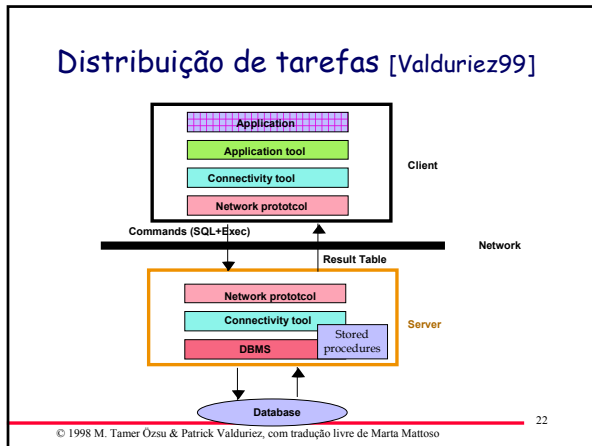
© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso

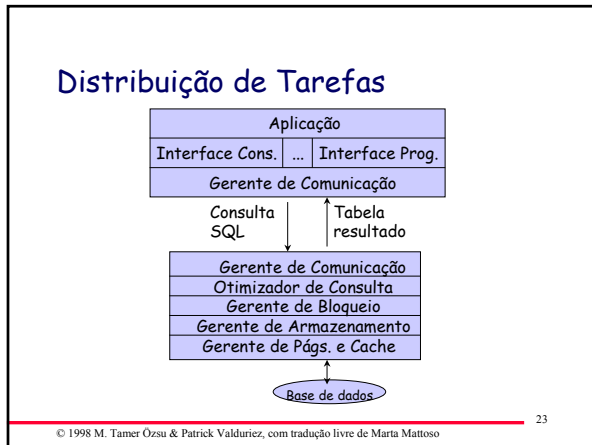
18

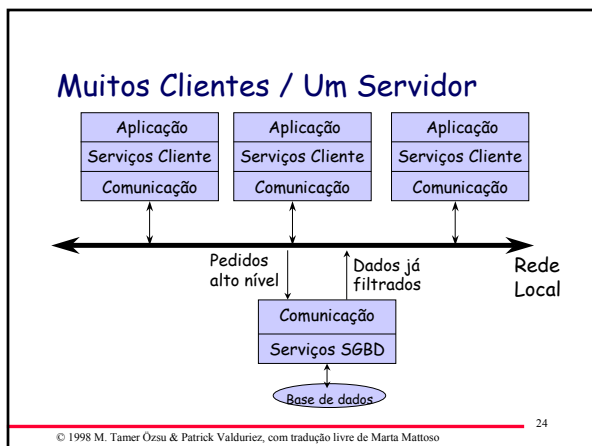


- ### Roteiro
- ✓ Introdução a arquiteturas de SGBD
 - ✓ SGBD (ANSI/SPARC)
 - ✓ SGBD Distribuído
 - Cliente / Servidor
 - Muitos Clientes / Um Servidor
 - Muitos Clientes / Muitos Servidores
 - Três camadas (servidor de aplicação)
 - Sistemas Heterogêneos
- © 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com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

© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso 25

Problemas com Muitos-Clientes/Um Servidor

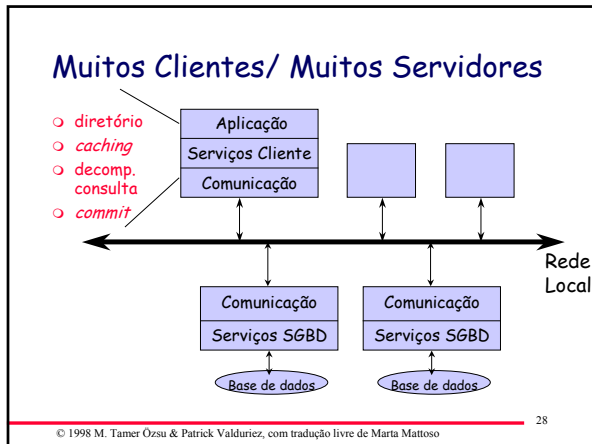
- O servidor é um ponto de estrangulamento
- O servidor é um ponto de falha único (não há alternativas)
- O crescimento da base de dados é difícil

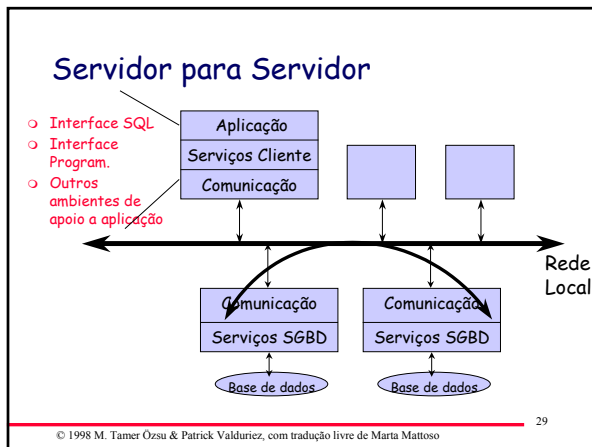
© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso 26

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 27





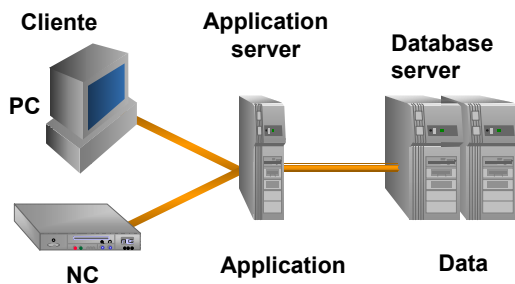


Roteiro

- ✓ 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]



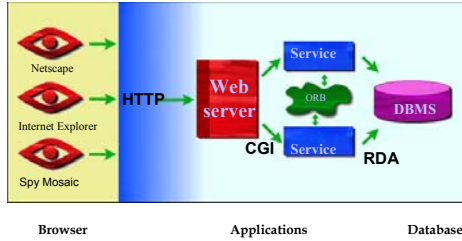
© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso 32

Vantagens - três camadas (3-tier)

- Cliente Universal
 - padrão, *browser* multimedia
 - 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

Roteiro

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

© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso 37

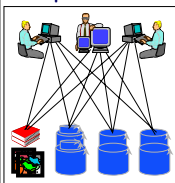
Integração de Sistemas Heterogêneos (sistemas legados)

- Ponto único de acesso a fontes de informações distribuídas e heterogêneas
- Visão homogênea sobre dados heterogêneos
- Acesso eficiente a dados relevantes
- Acesso uniforme via Internet - Intranet

© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso 38

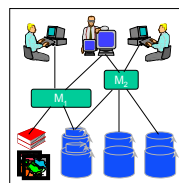
Arquiteturas de integração

Acoplam. fraco



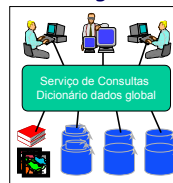
Um módulo de acesso por aplicação

Federado



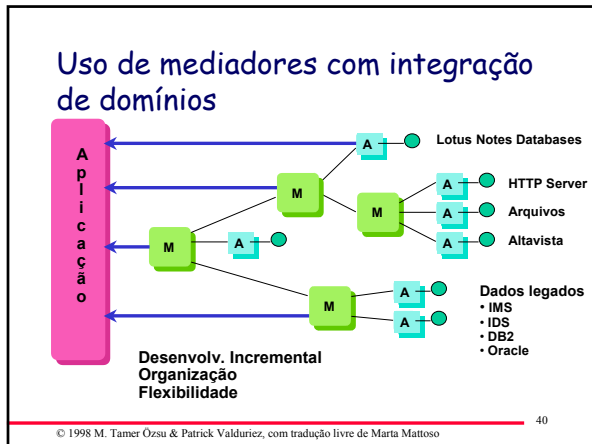
Um mediador por domínio

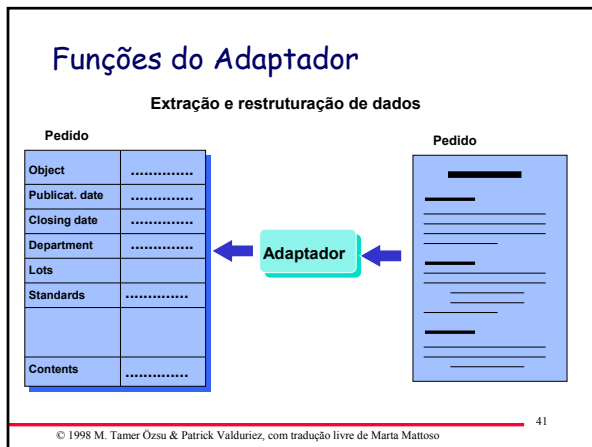
Integrado

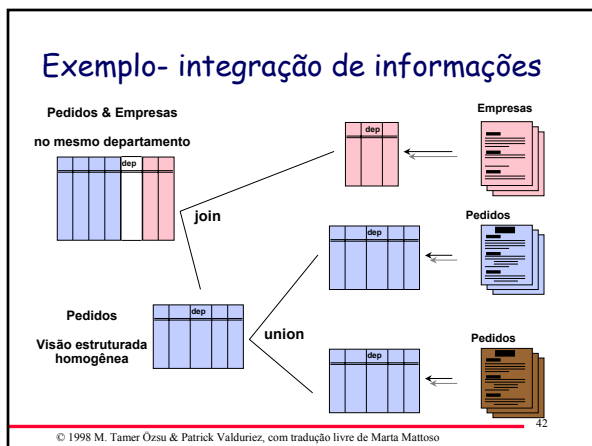


Um módulo global de integração

© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso 39





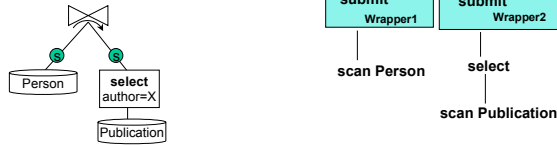


Exemplo- integração de informações

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

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

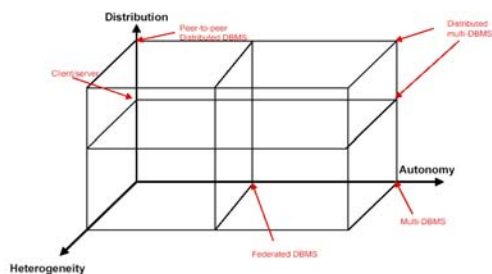
Plano de execução:



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 (Dyade - Bull and Inria)
 - Tsimmis (Stanford U.)

Alternativas: Implementação SGBDD

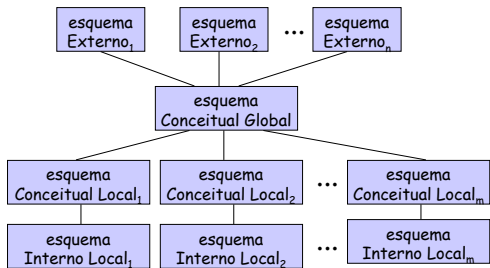


Dimensões do Problema

- 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

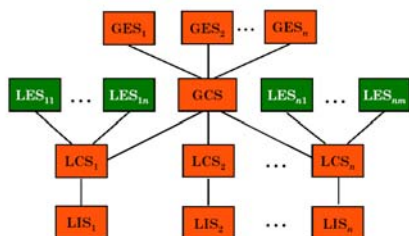
© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso 46

Arquitetura de SGBD-D (dados)

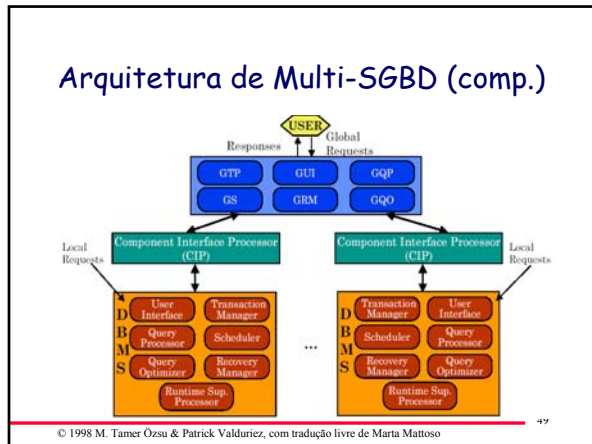


© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso 47

Arquitetura de Multi-SGBD (dados)



© 1998 M. Tamer Özsu & Patrick Valduriez, com tradução livre de Marta Mattoso 48



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
