

Bancos de Dados Distribuído e Cliente/Servidor

PROF. ME. FERNANDO HENRIQUE GAFFO
contato@fernandgaffo.com.br



Bancos de Dados Cliente/Servidor

BANCOS DE DADOS DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

Arquitetura Cliente/Servidor

- Nos primórdios da computação o processamento e o armazenamento era feito por um único computador central, denominado mainframe.

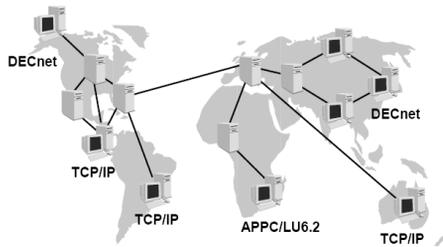


IBM 3090

Arquitetura Cliente/Servidor

- **Redes (cont.):**
 - O surgimento das redes de computadores se deu graças a fusão de conceitos provenientes dos meios de comunicação com os recém surgidos computadores pessoais/estações de trabalho;
 - Computadores, estes que, atualmente, são interligados e trocam informações por meio de: fibras ópticas, cabos metálicos, satélites, micro-ondas e redes sem fio, principalmente.

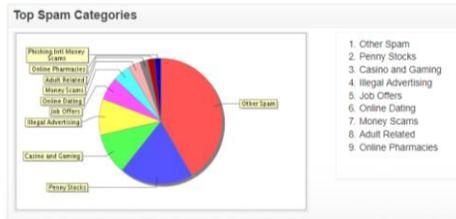
Arquitetura Cliente/Servidor



Arquitetura Cliente/Servidor

- **Redes (cont.):**
 - **Benefícios:**
 - Compartilhamento recursos de hardware e software;
 - Distribuição de serviços de maneira transparente ao usuário;
 - Compartilhamento informações;
 - Economia de dinheiro, uma vez que vários microcomputadores são mais baratos que um único mainframe;
 - Redução do custos e ganho de tempo, como e-mail x correspondências x telefone, mensagens instantâneas, entre outros;
 - Serviços disponíveis: Home banking, vídeos on demand, jogos online, lojas virtuais, VoIP, P2P, comparação de preços, buscadores, etc...

Arquitetura Cliente/Servidor



Fonte: barracadacentral.org

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS DISTRIBUIDOS E CLIENTE/SERVIDOR

13

Arquitetura Cliente/Servidor

- **TCP/IP:**
 - É a arquitetura de rede dominante no mundo, conectando mais de 1 bilhão de computadores.
 - Começou a funcionar em meados dos anos 70, graças aos esforços da Advanced Research Projects Agency (ARPA) para encontrar um padrão para a internet;
 - Na época o nome da rede era ARPANET;
 - O Departamento de Defesa dos EUA (DoD) apoiou a ARPA, fazendo com que milhares de empresas investissem na arquitetura;
 - Em 1983 a ARPANET tornou-se o backbone da internet;

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS DISTRIBUIDOS E CLIENTE/SERVIDOR

14

Arquitetura Cliente/Servidor

- **TCP/IP (cont.):**
 - A ARPA apoiava as universidades;
 - Desta forma:
 - Universidades passaram a usar o TCP/IP;
 - Em 1987 o número de usuários crescia 15% ao ano;
 - Em 1994 a Internet já alcançava mais de 3 milhões de computadores em 61 países;
 - Nessa época a Internet oferecia serviços de e-mail, ftp, telnet, principalmente. Posteriormente Tim Berners-Lee criou o protocolo http e as páginas web propriamente ditas.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS DISTRIBUIDOS E CLIENTE/SERVIDOR

15

Arquitetura Cliente/Servidor

• TCP/IP (cont.):

- Características:
 - A arquitetura é independente de qualquer fabricante ou marca de hardware e software;
 - A arquitetura permite que dois computadores ligados à Internet comuniquem-se em qualquer parte do mundo;
 - A arquitetura oferece padrões para os protocolos que circulam pela rede de computadores como: ftp, correio eletrônico, etc...

24/11 e 01/12

 PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS
 DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

16

Arquitetura Cliente/Servidor

• TCP/IP (cont.):

- Para funcionar a arquitetura TCP/IP depende de dois tipos de endereços:
 - O primeiro identifica o equipamento de forma global, chamado de endereço IP;
 - O segundo é usado internamente em cada serviço para identificar nas máquinas de destino, são as portas.

Descubra seu endereço IP da rede interna da UEL acessando o prompt de comando e digitando o comando ipconfig

Descubra o endereço IP Externo da rede da UEL acessando o site meuip.com.br

24/11 e 01/12

 PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS
 DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

17

Arquitetura Cliente/Servidor

• TCP/IP (cont.):

- O protocolo IP destina-se a interconectar as redes para troca de pacotes;
- A troca de pacotes só é possível graças a interligação destas redes por meio de equipamentos chamados roteadores (gateways);
- A troca de pacotes pode ser entendida como o processo de envio de correspondências pelo correio;
- A comunicação por meio do protocolo IP não é segura;
- O formato do endereço IP de um usuário é 000.000.000.000;

**Para identificar os roteadores presentes até o endereço de destino utilize o comando tracert no prompt de comando.
Ex: tracert www.uel.br**

24/11 e 01/12

 PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS
 DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

18

Arquitetura Cliente/Servidor

- **Modelo 2 camadas (cont.):**
 - Cliente (quem acessa):
 - Navegadores de internet;
 - Clientes de e-mail;
 - Programas de chat;
 - Servidor (quem é acessado):
 - Tanto pode ser uma máquina dedicada para esta finalidade, quanto pode compartilhar os recursos entre diversas aplicações;
 - As principais utilizações deste modelo são: servidores de banco de dados e servidores web.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H. GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

28

Arquitetura Cliente/Servidor

- **Modelo 2 camadas (cont.):**
 - Responsabilidades do cliente:
 - Apresentação;
 - Lógica de Negócio.
 - Responsabilidades do servidor:
 - Armazenar os dados;
 - Aguardar requisições para acessar os dados;
 - Entregar a informação para o cliente.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H. GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

29

Arquitetura Cliente/Servidor

- **Modelo 2 camadas (cont.):**
 - Formas de implementação:
 - **Regras de Negócio Junto à Interface:** Modelo mais comum quando utilizadas ferramentas RAD (Delphi, Visual Studio);
 - **Regras de Negócio Junto aos Dados:** Modelo cada vez mais utilizado, beneficiando-se das triggers, procedures e outras funcionalidades do SGBD;
 - **Parte das Regras de Negócio na Interface e Parte Junto aos Dados:** Modelo muito encontrado atualmente, visa mesclar os dois modelos anteriores. As aplicações que utilizam esta forma de implementação tendem a crescer desordenadamente e se tornar cada vez mais difícil de manter.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H. GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

30

Arquitetura Cliente/Servidor

• Modelo 2 camadas (cont.):

- Principais problemas:
 - **Dificuldade na entrega de novas versões:** quando uma atualização do software é lançada, todos os clientes precisam ser atualizados;
 - **Grande Processamento no cliente:** nem sempre o cliente disponibiliza dos melhores recursos para carregar aplicações complexas, fazendo o software, literalmente, travar, em alguns casos.
 - **Falta de recursos:** quando utilizada a linguagem do SGBD, as restrições que ela possui podem ser empecilhos para a melhoria contínua do software;
 - **Falta de portabilidade:** cada sistema operacional precisa carregar todos os componentes principais do software para permitir a mudança de SO.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H. GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

31

Arquitetura Cliente/Servidor

• Modelo 3 camadas:

- É a evolução lógico do modelo baseado em 2 camadas;
- Este modelo prevê a distribuição do software em várias camadas diferentes;
- Cada camada tem atribuições bem definidas:
 - Camada de Apresentação;
 - Camada de Aplicação;
 - Camada de Dados;

Um website pode ser considerado uma aplicação 3 camadas, uma vez que a camada de apresentação é o navegador de internet, a camada de aplicação é o webservice e a camada de dados é o servidor de banco de dados.

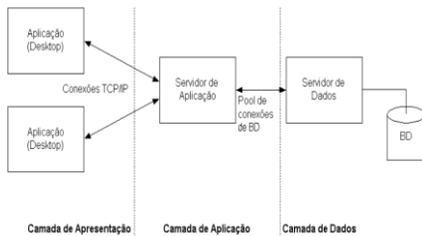
24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H. GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

32

Arquitetura Cliente/Servidor

• Modelo 3 camadas (cont.):



24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H. GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

33

Arquitetura Cliente/Servidor

• Modelo 3 camadas (cont.):

- **Camada de apresentação:** é a camada que contém apenas os códigos estritamente necessários para permitir a interação do usuário com a camada de aplicação;
- Também conhecida como:
 - GUI (Graphical User Interface);
 - Interface do sistema;
 - Interface gráfica; ou
 - Camada de visualização.
- Os eventos resumem-se, em grande parte, aos cliques em botões, entrada e saída de objetos, validações de entrada de dados, entre outras.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H. GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

34

Arquitetura Cliente/Servidor

• Modelo 3 camadas (cont.):

- **Camada de aplicação:** esta camada é responsável por toda a "inteligência" do sistema e recebe a interação única e exclusivamente da Camada de Apresentação;
- Também conhecida como:
 - Camada de lógica;
 - Camada de negócio; ou
 - Camada de regras de negócio.
- Todo e qualquer acesso à camada de dados é permitido apenas desta camada.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H. GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

35

Arquitetura Cliente/Servidor

• Modelo 3 camadas (cont.):

- **Camada de Dados:** é a camada que contém todas as instruções necessárias para acessar o banco de dados;
- Também conhecida como:
 - Camada de persistência;
- Todas as interações com esta camada partem da camada de aplicação;
- Este modelo recomenda que todas as consultas com o banco de dados sejam centralizadas nessa camada, aumentando assim o grau de portabilidade do sistema.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H. GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

36

Arquitetura Cliente/Servidor

- **Motivos das evoluções:**
 - 47% dos consumidores esperam que o site carregue em menos de dois segundos;
 - 40% dos consumidores abandonam um site se ele demorar mais de três segundos para carregar;
 - 52% dos consumidores voltam a fazer negócio com sites que carregam rápido (<2s);
 - 23% dos consumidores desistem de comprar caso o site seja lento (>3s);
 - 64% dos consumidores insatisfeitos com o tempo de carregamento procuram outro lugar para comprar;
 - 1s de atraso no carregamento da página resulta em 7% a menos de conversão no site.
 - Entre outros...

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS DISTRIBUIDOS E CLIENTE/SERVIDOR

40

Para discussão...

1. Quais os principais benefícios trazidos pela arquitetura cliente/servidor?
2. Quais as principais desvantagens trazidas pela arquitetura cliente/servidor?
3. Quais os principais protocolos de comunicação que você conhece?

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS DISTRIBUIDOS E CLIENTE/SERVIDOR

41

Orientação

- Ao término da disciplina, salve todos os conteúdos produzidos em um único arquivo (compactado) e encaminhe para o e-mail contato@fernandogaffo.com.br.
- OBS: Não esqueça de colocar o nome de todos os dos integrantes da equipe.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS DISTRIBUIDOS E CLIENTE/SERVIDOR

45

Resumo

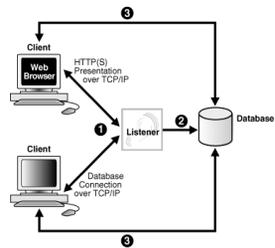
- Nesta seção você viu:
 - Introdução à arquitetura cliente/servidor;
 - Histórico da arquitetura cliente/servidor;
 - Arquitetura cliente/servidor;
 - Arquitetura baseada em camadas;

Bancos de Dados Cliente/Servidor

BANCOS DE DADOS DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

Bancos de Dados Cliente/Servidor

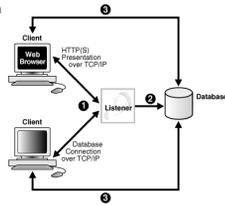
- Como funciona?
 - De uma forma geral, os bancos de dados relacionais obedecem um processo padrão de funcionamento.



Bancos de Dados Cliente/Servidor

Como funciona?

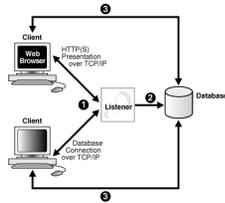
- Passo 1: A aplicação faz uma requisição para o servidor;
- No servidor, há um processo que espera as conexões, o **listener**;
- Ao ser solicitado, este processo envia uma saudação ao cliente, chamado de **handshake**;
- O cliente responde a saudação;
- O repassa as informações do cliente para o servidor;



Bancos de Dados Cliente/Servidor

Como funciona?

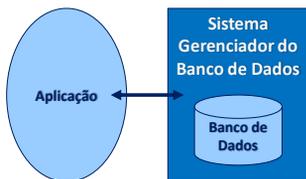
- Passo 2: O listener encaminha a conexão ao SGBD;
- Passo 3: O SGBD realiza a conexão com o cliente;
- A partir deste momento o cliente pode realizar consultas no servidor, de acordo com as permissões estabelecidas para cada usuário.



Bancos de Dados Cliente/Servidor

Interfaces de comunicação:

- A maioria das aplicações com as quais trabalhamos funciona da seguinte forma:

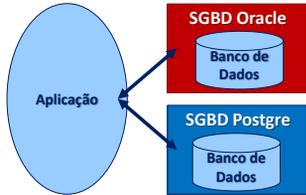


Banco de Dados Cliente/Servidor

- Interface de Comunicação (cont.):
 - Na maior parte das aplicações existentes, independentemente do número de camadas, o código SQL está vinculado a um fornecedor específico (Oracle, Microsoft, IBM, MySQL, Postgre, etc...).
 - Neste cenário, poderíamos tornar nossa aplicação independente do banco de dados, ou seja, conectar com diversos bancos de dados diferentes?

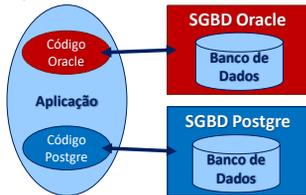
Bancos de Dados Cliente/Servidor

- Interfaces de comunicação (cont.):
 - Como?



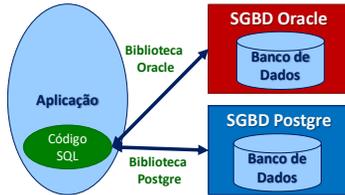
Bancos de Dados Cliente/Servidor

- Interfaces de comunicação (cont.):
 - Talvez usássemos esta abordagem, de inserir todo o código que depende do fabricante dentro da nossa aplicação (ou de uma camada específica)...



Bancos de Dados Cliente/Servidor

- ODBC (cont.):
 - Características:



24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

61

Bancos de Dados Cliente/Servidor

- ODBC (cont.):
 - Cada linguagem implementa formas específicas de se conectar as fontes de dados por meio do ODBC;
 - Em todas as linguagens os parâmetros necessários são:
 - O nome do driver da fonte de dados;
 - O endereço do servidor ou o endereço do arquivo (quando o SGBD é baseado em arquivos);
 - Nome do banco de dados;
 - Nome do usuário com privilégios no banco de dados escolhido;
 - Senha de acesso.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

62

Bancos de Dados Cliente/Servidor

- ODBC (cont.):
 - Conexão em C# com SQL Server:

```
"Driver={SQL Server}; Server=<servidor>; UID=<usuario>;
PWD=<senha>; Database=<banco_de_dados>;";
```

- Conexão via DSN:

```
"DSN=<data_source_name>; Uid=<usuario>; Pwd=<senha>;";
```

- Conexão em PHP:

```
odbc_connect (string $dsn , string $user , string $password);
```

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

63

Bancos de Dados Cliente/Servidor

• Qual usar? (cont.)

- Use o JDBC quando:
 - Necessitar de aplicações independentes de plataforma, o JDBC funciona em qualquer sistema que tenha o Java instalado;
 - For trabalhar com procedimentos armazenados e funções para obtenção de metadados provenientes de tabelas;
 - Precisar utilizar tipos complexos, ex: LONG, BLOB, TEXT, etc...

Além disso, o JDBC irá funcionar corretamente apenas com Java. No entanto, existem pontes que permitem utilizar o JDBC com outras linguagens, mas isso é recomendado apenas em último caso.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H. GAFFO - BANCOS DE DADOS DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

70

Banco de Dados Cliente/Servidor

• PDO:

- PHP Data Objects;
- Protocolo semelhante ao JDBC e ao ODBC;
- Disponível a partir da versão 5.1 do PHP;
- Em sistemas Windows o PDO é instalado por padrão junto com o PHP;
- Em sistemas *UNIX é necessário fazer o download do pacote de instalação (synaptics, apt-get, yum, etc...) do PHP, na maioria dos casos a configuração é automática;

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H. GAFFO - BANCOS DE DADOS DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

71

Banco de Dados Cliente/Servidor

• PDO (cont.):

- Conexão com MySQL:

```
PDO("mysql:host=<servidor>;dbname=<banco_de_dados>","<usuário>","<senha>");
```

- Conexão com SQL Server:

```
PDO("mssql:host=<servidor>;dbname=<banco_de_dados>","<usuário>","<senha>");
```

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H. GAFFO - BANCOS DE DADOS DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

72

Banco de Dados Cliente/Servidor

- Acesse www.fernandogaffo.com.br/pos/bddcs-2018/conexao.php e realize a conexão com um banco de dados MySQL utilizando o PDO e a *string* de conexão para este banco de dados;
- Credenciais para realizar as conexões:
 - Servidor MySQL: mysql02.fernandogaffo.hospedagemdesites.ws
 - Usuário MySQL: fernandogaffo1
 - Senha MySQL: Pos123
 - Nome do BD MySQL: fernandogaffo1

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUIDOS E CLIENTE/SERVIDOR

73

Banco de Dados Cliente/Servidor

- Acesse www.fernandogaffo.com.br/pos/bddcs-2018/conexao.php e realize a conexão com um banco de dados PostgreSQL utilizando o PDO e a *string* de conexão para este banco de dados;
- Credenciais para realizar conexão com PostgreSQL:
 - Servidor PostgreSQL: postgresql01.fernandogaffo.hospedagemdesites.ws
 - Usuário Postgre: fernandogaffo2
 - Senha Postgre: Pos123
 - Nome do BD Postgre: fernandogaffo2

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUIDOS E CLIENTE/SERVIDOR

74

Para discussão...

4. Quais os principais benefícios decorrentes da utilização de bancos de dados baseados na arquitetura cliente/servidor?
5. Quais as principais desvantagens decorrentes da utilização de bancos de dados baseados na arquitetura cliente/servidor?
6. Preencha a tabela de comparação dos drivers ODBC, JDBC e PDO que está disponível no endereço www.fernandogaffo.com.br/pos/bddcs-2018

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUIDOS E CLIENTE/SERVIDOR

75

Projeto de Banco de Dados Cliente/Servidor

- Parte integrante do desenvolvimento de qualquer sistema de informação;
 - Representar adequadamente os dados.
- Projetar um Banco de Dados deve ser uma tarefa realizada em diferentes níveis de abstração;
 - Conceitual, lógico e físico.
- Principais metodologias utilizadas:
 - Top-down;
 - Bottom-up.

24/11 e 01/12

 PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUIDOS E CLIENTE/SERVIDOR

79

Projeto de Banco de Dados Cliente/Servidor

- **Top-down:**
 - Representação do banco de dados a partir do mais alto nível de abstração para o mais baixo nível de abstração;
 - Ênfase nos requisitos da aplicação:
 - Os requisitos são obtidos com os usuários, a partir de documentos organizacionais e/ou por meio da compreensão de dados relevantes para o funcionamento da aplicação.
 - Aplicado em ambientes onde já existem sistemas de informação, informatizados ou não, ou BD anteriores.
- **Bottom-up:**
 - Representação do banco de dados a partir do mais baixo nível de abstração para o mais alto nível de abstração.
 - Aplicado em ambientes onde não há sistemas de informação ou BD anteriores.

24/11 e 01/12

 PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUIDOS E CLIENTE/SERVIDOR

80

Projeto de Banco de Dados Cliente/Servidor

- **Top-down:**
 - Baseia-se em quatro etapas principais:
 - Etapa 1: Levantamento dos Requisitos;
 - Etapa 2: Projeto Conceitual;
 - Etapa 3: Projeto Lógico;
 - Etapa 4: Projeto Físico ou Implementação.

24/11 e 01/12

 PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUIDOS E CLIENTE/SERVIDOR

81

Projeto de Banco de Dados Cliente/Servidor

- **Top-down (cont.):**
 - Etapa 1: Levantamento dos Requisitos:
 - Coleta de informações a respeito dos dados, suas restrições e seus relacionamentos;
 - Os requisitos podem ser obtidos por meio de reuniões com os usuários, consulta a documentos organizacionais e observação do funcionamento da organização;
 - Resultado desta etapa é o documento com a especificação dos requisitos.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H. GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

82

Projeto de Banco de Dados Cliente/Servidor

- **Top-down (cont.):**
 - Exemplo de requisitos (levantamento narrativo):
 - Todo colaborador deve possuir uma identificação única para acessar o sistema;
 - Todo colaborador deve estar vinculado a um departamento onde exerce uma determinada função.
 - Exemplos de requisitos (levantamento por itens):
 - Colaborador:
 - Possui uma identificação única;
 - Está vinculado a um departamento;
 - Exerce uma função no departamento em que está vinculado.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H. GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

83

Projeto de Banco de Dados Cliente/Servidor

- **Top-down (cont.):**
 - Etapa 2: Projeto conceitual:
 - Modelagem dos dados e seus relacionamentos, independente da estrutura de representação do SGBD;
 - O projeto é feito a partir da análise do documento de especificação dos requisitos;
 - Como resultado tem-se o esquema conceitual e as restrições de integridade;
 - O objetivo do projeto conceitual é abstrair corretamente a situação que se pretende resolver.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H. GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

84

Projeto de Banco de Dados Cliente/Servidor

RELATÓRIO DE ALOCAÇÃO A PROJETO

CÓDIGO DO PROJETO: LSC001 TIPO: Novo Desenv.

DESCRIÇÃO: Sistema de Estoque

CÓDIGO DO EMPREGADO	NOME	CATEGORIA FUNCIONAL	SALÁRIO	DATA DE INÍCIO NO PROJETO	TEMPO ALOCADO AO PROJETO
---------------------	------	---------------------	---------	---------------------------	--------------------------

2146	João	A1	4	1/11/91	24
3145	Silvio	A2	4	2/10/91	24
6126	José	B1	9	3/10/92	18
1214	Carlos	A2	4	4/10/92	18
8191	Mário	A1	4	1/11/92	12

CÓDIGO DO PROJETO: PAG02 TIPO: Manutenção

DESCRIÇÃO: Sistema de RH

CÓDIGO DO EMPREGADO	NOME	CATEGORIA FUNCIONAL	SALÁRIO	DATA DE INÍCIO NO PROJETO	TEMPO ALOCADO AO PROJETO
---------------------	------	---------------------	---------	---------------------------	--------------------------

8191	Mário	A1	4	1/05/93	12
4112	João	A2	4	4/01/91	24
6126	José	B1	9	1/11/92	12

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

97

Projeto de Banco de Dados Cliente/Servidor

• Bottom-up (cont.):

- Etapa 2: Representação em uma tabela não normalizada:

CodProj	Tipo	Descr	Emp					
			CodEmp	Nome	Cat	Sal	DataIni	TempAl
LSC001	Novo Desenv.	Sistema de Estoque	2146	João	A1	4	1/11/91	24
			3145	Silvio	A2	4	2/10/91	24
			6126	José	B1	9	3/10/92	18
			1214	Carlos	A2	4	4/10/92	18
			8191	Mário	A1	4	1/11/92	12
PAG02	Manutenção	Sistema de RH	8191	Mário	A1	4	1/05/93	12
			4112	João	A2	4	4/01/91	24
			6126	José	B1	9	1/11/92	12

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

98

Projeto de Banco de Dados Cliente/Servidor

• Bottom-up (cont.):

- Etapa 3: Normalização das tabelas

Projetos(codProj, tipo, descr,
(codEmp, nome, cat, sal, dataIni, tempoAloc))

Projetos(codProj, tipo, descr)

Empregados(codEmp, nome, *codCat*)

CatSalario(codCat, sal)

Alocacao(codProj, codEmp, dataIni, tempoAloc)

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

99

Projeto de Banco de Dados Cliente/Servidor

- Bottom-up (cont.):
 - Etapa 4: Integração dos esquemas relacionais
 - Após analisar todas as fontes de dados normalizadas, deve-se excluir redundâncias e integrar tabelas que mantêm as mesmas entidades e relacionamentos;

Projeto de Banco de Dados Cliente/Servidor

- Bottom-up (cont.):
 - Etapa 5: Engenharia reversa do esquema relacional:
 - Obtenção do esquema conceitual a partir da engenharia reversa do esquema relacional;

Projetos(codProj, tipo, descr)

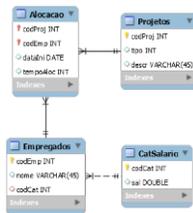
Empregados(codEmp, nome, codCat)

CatSalario(codCat, sal)

Alocacao(codProj, codEmp, dataIni, tempoAloc)

Projeto de Bancos de Dados Cliente/Servidor

- Bottom-up (cont.):
 - Alocacao(codProj, codEmp, dataIni, tempoAloc)
 - Projetos(codProj, tipo, descr)
 - Empregados(codEmp, nome, codCat)
 - CatSalario(codCat, sal)



Projeto de Banco de Dados Cliente/Servidor

- **Top-down vs. Bottom-up:**
 - Top-down:
 - Gera esquemas de banco de dados baseados nos requisitos obtidos na organização, por meio de contatos realizados com usuários.
 - Bottom-up:
 - Gera esquemas de banco de dados baseados nas fontes de dados (arquivos, planilhas, relatórios, documentos) obtidas na organização.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H. GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

103

Projeto de Banco de Dados Cliente/Servidor

7. A partir do cupom fiscal de um compra, utilize a abordagem bottom-up e faça as seguintes atividades:
 - Realize as 5 etapas e salve os resultados de cada uma delas;
 - Elabore uma pequena apresentação para expor estes resultados de cada etapa para a sala;
 - Materialize a criação deste banco de dados no PostgreSQL e/ou no MySQL. Salve os comandos CREATE e INSERT para posterior comparação;
 - Encaminhe os arquivos gerados (resultados das 5 etapas da análise bottom-up, apresentação e o dump do banco de dados) para contato@fernandogaffo.com.br.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H. GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

104

Orientação

- Para acessar o MySQL:
 - phpMyAdmin: <http://35.198.42.23/phpmyadmin>
 - Servidor: 35.198.42.23
 - Porta: 3306
 - Usuário: grupoX
 - Senha: (grupoX)

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H. GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

105

Bancos de Dados Distribuídos

BANCOS DE DADOS DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

109

Aula anterior

- Você viu:
 - Arquitetura cliente/servidor;
 - Banco de dados cliente/servidor;
 - Open Database Connectivity (ODBC);
 - Java Database Connectivity (JDBC);
 - Projeto de banco de dados cliente/servidor:
 - Top-down;
 - Bottom-up.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

110

Bancos de Dados Distribuídos

- Bancos de dados distribuídos podem ser definidos como uma coleção de diversos outros bancos de dados que encontram-se espalhados em uma rede de computadores, local ou distribuída, os quais são logicamente inter-relacionados.
- Além disso, os BDDs podem ser classificados em:
 - **Homogêneos**: quando todos os nós operam o um SGBD fornecido por um mesmo fabricante (inclusive com versões diferentes);
 - **Heterogêneos**: quando há, pelo menos, dois bancos de dados fornecidos por fabricantes diferentes.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

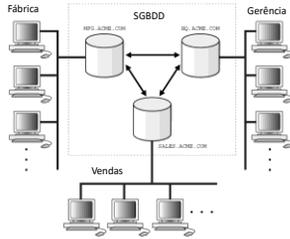
111

Banco de Dados Distribuídos

- Bancos de dados Homogêneos:

SELECT * FROM empregados

“A aplicação que utiliza um SGBDD pode conter diferentes versões do mesmo SGBD. Fica a cargo da aplicação conhecer as limitações de cada uma das versões”



24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

112

Bancos de Dados Distribuídos

- Bancos de Dados Heterogêneos:
 - Em, pelo menos, um dos nós do banco de dados distribuído há um fabricante diferentes (ex: Oracle e MySQL);
 - Deve existir uma das maneiras para que ocorra a conexão:
 - Gateways Transparentes: agentes que permitem conectar diferentes fabricantes de SGBDs (ex: Oracle Heterogeneous Services ou Microsoft Integration Services);
 - Conectividade Genérica: Protocolos genéricos que estão presentes em quase todos os bancos de dados relacionais (ex: OLE DB e ODBC).

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

113

Bancos de Dados Distribuídos

- Desta maneira, apesar das diversas localizações físicas, há um gerenciamento centralizado que permite o acesso a partir de qualquer estação cliente que esteja conectada à rede;
- A conexão destes servidores (homogêneos e heterogêneos) respeita a arquitetura cliente/servidor, identificada por meio de relacionamentos chamados Database Links;
- Todo controle ao acesso dos dados é realizado por um software chamado de SGBDD (DDBMS).

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

114

Bancos de Dados Distribuídos

- **Administração:**
 - **Autonomia:**
 - Os nós devem ser independentes;
 - Os administradores locais gerenciam os dados dos seus nós;
 - Falhas em nós específicos não devem afetar outros nós da arquitetura;
 - Os administradores podem recuperar falhas em seus nós sem causar prejuízos aos demais;
 - As versões de cada nó podem ser independentes.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

115

Bancos de Dados Distribuídos

- **Administração (cont.):**
 - **Segurança:**
 - Autenticação por meio de usuários e senhas;
 - Encriptação de pacotes (SSL/TLS);
 - Regras e permissões específicas para cada usuário;
 - Usuários globais devem ter privilégios específicos e reduzidos em cada banco de dados;
 - Usuários locais são recomendados para ter acesso irrestrito ao banco de dados;
 - Encriptação dos dados;

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

116

Bancos de Dados Distribuídos

- Além dos SGBDs que implementam a distribuição, existem bancos de dados desenvolvidos para serem essencialmente distribuídos:
 - NuoDB;
 - FoundationDB;
 - Druid;
 - Clusterpoint;
 - Apache Cassandra.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

117

Bancos de Dados Distribuídos

- **Apache Cassandra:**
 - Implementa a 2ª geração de bancos de dados distribuídos, agrupando o Amazon Dynamo e Google Bigtable.
 - Criado pelo Facebook para agilizar o processo de busca de mensagens na Caixa de Mensagens;
 - Foi disponibilizado como um projeto de código-aberto no Google Code de julho de 2008;
 - Em março de 2009 tornou-se um projeto mantido pela fundação Apache, com a prerrogativa de tornar a Web melhor.
 - Funcionalidades:
 - Descentralizado, elástico, tolerante à erros, suporte à otimização.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H. GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

118

Banco de Dados Distribuídos

- **Apache Cassandra (cont.):**
 - Comparação (feita pelo Facebook):
 - MySQL > 50Gb de dados:
 - Escrita: ~300ms em média;
 - Leitura: ~350ms em média.
 - Cassandra > 50Gb de dados:
 - Escrita: ~0,12ms em média;
 - Leitura: ~15ms em média.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H. GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

119

Bancos de Dados Distribuídos

- **Apache Cassandra (cont.):**
 - Busca na caixa de mensagens do Facebook:
 - O Cassandra foi desenvolvido para resolver este problema;
 - Ambiente de teste utilizado; mais de 50 Tb de dados em mensagens de usuários espalhados em um único cluster com 150 nós.
 - Busca por palavras-chave; tempo médio de resposta foi de 15ms;
 - Busca por usuário; tempo médio de resposta foi de 18ms.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H. GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

120

Bancos de Dados Distribuídos

- Por que?
 - Alto desempenho;
 - Alta disponibilidade;
 - Extensibilidade;
 - Diversos componentes/sensores que compõe uma única aplicação.

Bancos de Dados Distribuídos

- Alto desempenho:
 - Gerenciamento de dados paralelos;
 - Otimização de consultas;
 - Balanceamento de carga;
 - Redução no tempo de resposta;
- Alta disponibilidade:
 - Componentes redundantes;
 - Replicação de dados em diversos nós;
 - Várias cópias que podem ser acessadas simultaneamente para evitar sobrecarga dos componentes.

Bancos de Dados Distribuídos

- Extensibilidade:
 - Capacidade de expandir o banco de dados, através da aquisição/adição de processamento e/ou armazenamento para o banco de dados;
 - Conforme o número de nós do sistema aumenta, há também o aumento no desempenho para uma determinada base de dados (Speedup e Scaleup).

Bancos de Dados Distribuídos

- Outros fatores para utilização de SGBDDs:
 - Crescimento do número de usuários;
 - Crescimento da quantidade de consultas;
 - Automatização dos processos organizacionais;
 - Maior dependência dos bancos de dados;
 - Novos tipos de dados (som é vídeo, principalmente);
 - Entre outros fatores...

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H. GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

130

Bancos de Dados Distribuídos

- Em 1987, Edgar Frank Codd e Christopher J. Date, propuseram **12 regras** para implementar um SGBDD:
 1. Autonomia local;
 2. Não dependência de um nó central;
 3. Operação contínua;
 4. Transparência/independência de localização;
 5. Independência de fragmentação;
 6. Independência de replicação;

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H. GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

131

Bancos de Dados Distribuídos

- **12 Regras (cont.):**
 7. Processamento de consultas distribuído;
 8. Gerenciamento de transações distribuídas;
 9. Independência de hardware;
 10. Independência de sistema operacional;
 11. Independência de rede;
 12. Independência de SGBD.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H. GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

132

Bancos de Dados Distribuídos

- **Autonomia local:**

- Cada nó do banco de dados deve ser independente dos outros nós. Cada nó deve prover mecanismos de segurança, bloqueio, acesso, integridade e recuperação após falhas.

- **Não dependência de um nó central:**

- Um banco de dados distribuído não deve depender de um nó para funcionar, pois isso acarretaria um único ponto de falha, afetando todos os outros nós. Um nó central também poderia ficar sobrecarregado resultando na perda de desempenho do sistema.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

133

Bancos de Dados Distribuídos

- **Operação contínua:**

- Um banco de dados distribuído nunca deverá ser desativado. Operações como backup e recuperação devem ser suportadas on-line. Essas operações devem, ainda, ser rápidas o bastante para não afetarem o funcionamento do sistema.

- **Transparência/independência de localização:**

- Os usuários finais não precisam saber onde estão localizados os servidores do banco de dados distribuído;
- A transparência de localização deve ser alcançada pela utilização de apelidos ou dicionário de dados global, permitindo a mudança dos servidores que respondem por um nó sem a necessidade de grandes modificações.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

134

Bancos de Dados Distribuídos

- **Independência de fragmentação:**

- As tabelas que fazem parte de um sistema distribuído podem estar divididas em fragmentos, localizados fisicamente em diferentes nós, de forma transparente para o usuário final.

- **Independência de replicação:**

- Dados podem estar replicados em diversos nós da rede, de forma transparente. As bases de dados distribuídas devem ser mantidas sincronizadas automaticamente pelo SGBDD.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

135

Bancos de Dados Distribuídos

- **Processamento de consultas distribuído:**
 - O desempenho de uma consulta deve ser independente do local onde a mesma é executada. Um SGBDD deve ser capaz de selecionar não apenas o melhor caminho para acessar um determinado nó da rede, mas também otimizar o desempenho da consulta levando em consideração a localização física dos dados, utilização da CPU e tráfego na rede.
- **Gerenciamento de transações distribuído:**
 - Um SGBDD deve suportar as propriedades ACID (Atomicidade, Consistência, Independência e Durabilidade) não apenas das transações locais, mas também as distribuídas.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

136

Bancos de Dados Distribuídos

- **Independência de hardware:**
 - Um banco de dados distribuídos devem permitir a operação e o acesso dos dados em ambientes com equipamentos heterogêneos. Além disso o SGBDD não deve depender de uma única e exclusiva configuração de equipamento.
- **Independência de sistema operacional:**
 - Um SGBDD deve ser capaz de operar em sistemas operacionais diferentes. Assim como a regra anterior o SGBDD não deve depender de um único e exclusivo sistema operacional.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

137

Bancos de Dados Distribuídos

- **Independência de rede:**
 - Um banco de dados distribuído deve ser projetado para funcionar corretamente, independentemente do protocolo de comunicação utilizado e da topologia de rede que interliga os vários nós que fazem parte da rede.
- **Independência de SGBD:**
 - Um SGBDD ideal deve poder se comunicar com outros SGBDs executando em nós diferentes, mesmo se estes sistemas são heterogêneos. Todos estes sistemas devem utilizar APIs.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

138

Bancos de Dados Distribuídos

- **Desvantagens dos BDDs:**
 - Alta complexidade;
 - Alto custo de desenvolvimento atrelado à alta complexidade;
 - Potencial para falhas;
 - Problemas de replicação e fragmentação de dados;
 - Aumento da necessidade de processamento nos nós (muitas trocas de mensagens);
 - Aumento nos custos de transferência de dados, devido a intensa troca de mensagens entre os nós.

Bancos de Dados Distribuídos

- **Outras questões relevantes a distribuição dos dados em diversos nós de uma rede (local ou não):**
 - Processamento de consultas distribuídas;
 - Transações;
 - Controle distribuído da concorrência;
 - Interoperabilidade; e
 - Questões atuais.

Bancos de Dados Distribuídos

- **Processamento de consultas distribuídas:**
 - Transformação das consultas de alto nível, sobre um banco de dados distribuído, em consultas de baixo nível sobre um banco de dados local;
 - Linguagem de alto nível: Lógica Relacional;
 - Linguagem de baixo nível: Álgebra Relacional + operações de comunicação;
 - O DBA é quem deve escolher entre as estratégias de implementação das consultas distribuídas.

Bancos de Dados Distribuídos

- **Processamento de consultas distribuídas (cont.):**
 - Fatores que influenciam no cálculo do custo total que irá incidir no processamento da consulta:
 - Custos de CPU;
 - Custo de comunicação;
 - Custo de armazenamento.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

142

Bancos de Dados Distribuídos

- **Processamento de consultas distribuídas (cont.):**
 - Escolher as melhores estratégias de implementação é uma das atribuições do DBA, no entanto, há um mecanismo chamando processador de consultas, cuja função é gerar um comando compreensível pelos SGBDDs.
 - Características do processador de consultas:
 - **Linguagens:** Nos SGBDs comuns a linguagem relacional é suficiente. Nos SGBDDs além da linguagem relacional também há suporte para utilização de cálculos relacionais e funções baseadas em álgebra relacional.
 - **Tipos de otimização:** Por tratar informações distribuídas, o custo de transmissão, geralmente, é preponderante. Deste forma, buscar alternativas para otimizar as consultas e reduzir custos é essencial. Os principais tipos de otimização utilizados são: otimização iterativa, heurísticas e fortalecimento simulado.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

143

Bancos de Dados Distribuídos

- **Processamento de consultas distribuídas (cont.):**
 - Características (cont.):
 - **Estatísticas:** A eficiência da otimização das consultas depende das estatísticas fornecidas pelo SGBDD.
 - **Exploração da topologia de rede:** Com a finalidade de eliminar gargalos no processamento das consultas distribuídas a comunicação de dados deve ser eficiente.
 - **Exploração de fragmentos replicados:** O processador de consultas distribuídas deve ser capaz de localizar os dados envolvidos em uma consulta.
 - **Uso de semijunções:** O processador de consultas deve permitir a utilização de semijunções para reduzir o tamanho final da relação, economizando assim recursos com a comunicação.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

144

Bancos de Dados Distribuídos

• Transações distribuídas:

- Em sua essência, a transação consiste em um conjunto de consultas agrupadas (leitura e gravação) que são executadas sobre um banco de dados com o intuito de manter os conceitos de Atomicidade, Consistência, Isolamento e Durabilidade (ACID);
- Em um ambiente que utiliza BDD existem dois tipos de transações, as locais e as distribuídas;
 - **Transações locais:** são aquelas que iniciam e terminam no mesmo nó, não afetando outros servidores para realizar determinada transação;
 - **Transações globais:** são aquelas que iniciam e terminam em nós distintos ou então iniciam e terminam no mesmo nó, porém os dados obtidos durante a transação foram obtidos em um nó diferente em algum momento do processamento;

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

148

Bancos de Dados Distribuídos

• Transações distribuídas (cont.):

- Uma forma a mais de garantir a integridade, o BDD implementa alguns protocolos de efetivação da transação:
 - **Two-Phase Commit (2PC):** Todos os nós do BDD envolvidos na transação entram em acordo se é possível efetivar (commit) ou abortar (rollback) a transação;
 - **Three-Phase Commit (3PC):** Complementarmente ao protocolo anterior, no entanto uma fase intermediária realiza testes (precommit) para verificar se é possível efetivar ou abortar a transação. Há mais consumo de recursos de comunicação, no tempo de execução da transação e é comum ocorrerem travamentos (locks) em algum dos servidores, mas a garantia de integridade é maior com a utilização deste protocolo.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

149

Bancos de Dados Distribuídos

• Controle distribuído da concorrência:

- Assegura que a consistência do banco de dados seja mantida em um ambiente distribuído e multiusuário;
- O nível de concorrência (número de transações concorrentes) é o fator mais importante dos sistemas distribuídos;
- Desta forma, é necessário que este mecanismo encontre o ponto de equilíbrio entre a manutenção da consistência do banco de dados e manutenção de um nível elevado de concorrência.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

150

Bancos de Dados Distribuídos

• Interoperabilidade:

- É a capacidade que os bancos de dados tem de se comunicar de forma transparente com o usuário final do BDD;
- Independentemente do fabricante, devem ser considerados os seguintes fatores:
 - Padronização conceitual;
 - Processamento de consultas;
 - Otimização de consultas, inclusive.
- Controle de transações.

24/11 e 01/12

 PROF. ME. FERNANDO H. GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

151

Bancos de Dados Distribuídos

• Questões atuais:

- Atualmente duas áreas tem obtido um destaque sobre as demais quando abordamos os bancos de dados distribuídos:
 - Computação móvel e ubíqua;
 - Sistemas multimídia distribuídos;
- Internet das coisas.

24/11 e 01/12

 PROF. ME. FERNANDO H. GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

152

Bancos de Dados Distribuídos

• Questões atuais (cont.):

- Computação móvel:
 - Surgiu como um paradigma no qual os usuários poderiam carregar seus computadores pessoais e manter certa conectividade com outras máquinas;
 - Só foi possível, graças a evolução das telecomunicações com redes sem fio, Bluetooth, GPRS, 3G e, mais recentemente, o 4G;
 - São gerados muitos dados em decorrência da utilização dos dispositivos móveis (ex: localização, imagens, vídeos e interações com redes sociais). O consumo de dados também é grande.

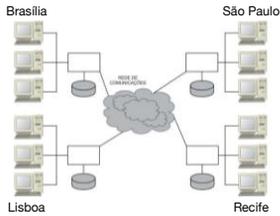
24/11 e 01/12

 PROF. ME. FERNANDO H. GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

153

Atividade

10. Analise a figura abaixo. Um cliente que encontra-se em Recife conseguirá acessar as mesmas informações dos clientes que estão em Lisboa? Explique sua resposta.



Projeto de Banco de Dados Distribuído

BANCOS DE DADOS DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

Projeto de BDD

- Ao se projetar um banco de dados distribuído, são utilizadas as abordagens top-down e bottom-up, de forma complementar.
- No entanto, por se tratar de um ambiente distribuído, deve-se considerar alguns novos fatores:
 - Fragmentação;
 - Replicação; e
 - Alocação.

Projeto de BDD

- **Fragmentação:**
 - É a possibilidade de dividir o BD em unidades lógicas, chamadas de fragmentos, que podem ser armazenadas em diferentes ambientes conectados por uma rede de computador, local ou distribuída.
 - Existem três tipos de fragmentação mais utilizados:
 - Fragmentação horizontal;
 - Fragmentação vertical;
 - Fragmentação mista (ou híbrida); e
 - Fragmentação completa.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUIDOS E CLIENTE/SERVIDOR

161

Projeto de BDD

- Para demonstrar as técnicas de fragmentação utilizaremos as seguintes tabelas:

Departamentos

CódigoDepto	NomeDepto
001	Finanças
002	Vendas
003	Recursos Humanos
004	Compras

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUIDOS E CLIENTE/SERVIDOR

162

Projeto de BDD

- Para demonstrar as técnicas de fragmentação utilizaremos as seguintes tabelas:

Funcionarios

CodigoFunc	NomeFunc	Endereco	CodigoDepto
001842	Alberto	R. A	003
002301	Verônica	R. B	003
002740	Humberto	R. C	001
003095	Cícero	R. D	002

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUIDOS E CLIENTE/SERVIDOR

163

Projeto de BDD

- **Fragmentação Horizontal:**
 - Divide a tabela em fragmentos horizontais. As tuplas dão origem a novas tabelas, as quais possuem um significado lógico;
 - Com este exemplo é possível separar nossa relação funcionários em três subconjuntos, conforme valor do campo `CodigoDepto`.

24/11 e 01/12

 PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS
 DISTRIBUIDOS E CLIENTE/SERVIDOR

164

Projeto de BDD

- **Fragmentação Horizontal (cont.):**

◦ Servidor 01

Departamentos

CódigoDepto	NomeDepto
001	Finanças
002	Vendas
003	Recursos Humanos
004	Compras

Funcionarios

CodigoFunc	NomeFunc	Endereco	CodigoDepto
001842	Alberto	R. A	003
002301	Verônica	R. B	003

24/11 e 01/12

 PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS
 DISTRIBUIDOS E CLIENTE/SERVIDOR

165

Projeto de BDD

- **Fragmentação Horizontal (cont.):**

◦ Servidor 02:

Funcionarios

CodigoFunc	NomeFunc	Endereco	CodigoDepto
002740	Humberto	R. C	001

◦ Servidor 03:

Funcionarios

CodigoFunc	NomeFunc	Endereco	CodigoDepto
003095	Cícero	R. D	002

24/11 e 01/12

 PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS
 DISTRIBUIDOS E CLIENTE/SERVIDOR

166

Projeto de BDD

- **Fragmentação Vertical**
 - Divide a tabela em subconjuntos que possuem atributos (colunas) específicas;
 - Neste caso, pode ser necessária a criação de chaves-primárias, que vão permitir a consulta nas tabelas fragmentadas.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H. GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUIDOS E CLIENTE/SERVIDOR

167

Projeto de BDD

- **Fragmentação Vertical (cont.):**
 - Servidor 01:

Departamentos		Funcionarios		
CódigoDepto	NomeDepto	CodigoFunc	NomeFunc	CodigoDepto
001	Finanças	001842	Alberto	003
002	Vendas	002301	Verônica	003
003	Recursos Humanos	002740	Humberto	001
004	Compras	003095	Cícero	002

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H. GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUIDOS E CLIENTE/SERVIDOR

168

Projeto de BDD

- **Fragmentação Vertical (cont.):**
 - Servidor 02:

Funcionarios	
CodigoFunc	Endereco
001842	R. A
002301	R. B
002740	R. C
003095	R. D

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H. GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUIDOS E CLIENTE/SERVIDOR

169

Projeto de BDD

- **Fragmentação Mista (ou híbrida):**
 - É uma junção das duas metodologias anteriores, apresentando características de ambos;
- **Fragmentação Completa:**
 - Também é comum encontrar BDDs que fragmentam partes completas do banco de dados. Por exemplo: as tabelas relacionadas a funcionários e a folha de pagamento são fragmentadas no departamento de recursos humanos, enquanto as tabelas relacionadas ao contas a pagar e receber estão fragmentadas no departamento financeiro;

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

170

Bancos de Dados Federados

BANCOS DE DADOS DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

171

Bancos de Dados Federados

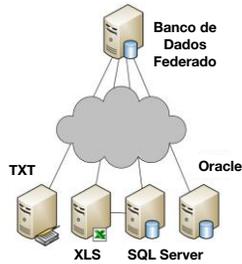
- Antigamente, os bancos de dados federados eram definidos como um conjunto de componentes (computadores) utilizados de forma cooperativa para alcançar os resultados esperados (federações).
- Hoje, o termo evoluiu, os bancos de dados federados, atualmente, são vistos como bancos de dados distribuídos, dentro dos quais os recursos de cada nó (memória, processamento e armazenamento) são utilizados para alcançar os resultados esperados.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

172

Bancos de Dados Federados



24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H. GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

182

Bancos de Dados Federados

- **Algumas implementações:**
 - **Remote-Exchange;** mecanismo para apoiar a troca de informações sobre o comportamento de diferentes sistemas e bases de dados de uma federação;
 - **PEER;** mecanismos para troca de informações entre os nós de uma rede corporativa. A principal característica é a transparência física e lógica dos nós. Base para a criação do modelo Peer-to-Peer;
 - **Myraid;** protótipo de um sistema desenvolvido pela Universidade de Minnesota para resolver problemas de heterogeneidade e falta de compatibilidade entre os sistemas;

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H. GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

183

Bancos de Dados Federados

- **Algumas implementações (cont.):**
 - **SQL Server;** o banco de dados da Microsoft considera o balanceamento de carga como uma forma de federação; Além de permitir a integração dos dados gerados por vários de seus pacotes de aplicativos.
 - **IBM Federated Database;** servidor de banco de dados federado que compreende facilidades para integrar as informações provenientes de diversas fontes de dados e ferramentas da empresa;
 - **MySQL Federated Store Engine;** disponível desde a versão 5.0.3, disponibiliza uma API permite distribuir as tabelas de um banco de dados em locais remotos ou não.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H. GAFFO - BANCOS DE DADOS
DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

184

Bancos de Dados Federados

- Nesta seção você viu:
 - Bancos de Dados Federados;
 - Estudo de caso do Governo Federal;
 - Diferenças entre bancos de dados convencionais, distribuídos e federados;
 - Alguns fabricantes que implementam ferramentas para suportar os BDF.

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

185

Atividade

BANCOS DE DADOS DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

186

Atividade

12. Sua empresa foi selecionada para integrar diversas fontes de dados de uma empresa, de acordo com o cenário abaixo:
- O sistema necessita de um banco de dados federado que permita apenas a leitura dos dados;
 - O sistema é composto por várias bases de dados que deverão permanecer intactas após a implantação do banco de dados federado;
 - Os dados permanecem fragmentados em vários locais fisicamente distribuídos; e
 - Não há replicação dos dados entre os locais; Também não há um banco de dados que centralize todas as informações.
- Quais as considerações que você faria ao cliente?

24/11 e 01/12

PROF. ME. FERNANDO H GAFFO - BANCOS DE DADOS DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

187

Replicação

- Nesta seção você viu:
 - Replicação;
 - Vantagens da replicação;
 - Modelos de replicação;
 - Estratégias de replicação; e
 - Combinação de modelos + estratégias de replicação.

Atividade

BANCOS DE DADOS DISTRIBUÍDOS E CLIENTE/SERVIDOR

Atividade

13. Considerando um ambiente de BDD no qual existem dados replicados e as aplicações acessam simultaneamente diferentes cópias dos dados. Indique e explique em quais modelos e estratégias podem ocorrer as seguintes situações:
- Acessar dados desatualizados;
 - Deadlocks;
 - Falha em um nó específico, impedindo a realização de atualização dos dados, mesmo com a existência de outros nós operando normalmente.

Agradecimentos

- Obrigado... Até nossa próxima disciplina!

- Prof. Me. Fernando Henrique Gaffo
 - contato@fernandogaffo.com.br
 - www.facebook.com/fgaffo
 - www.linkedin.com/in/fernandogaffo
