

Resolução dos Exercícios MC536

Tiago Falcão
Engenharia de Computação (05)

Unicamp, 2007

MC536: Bancos de Dados: Teoria e Prática Resolução dos Exercícios

Informações : *Em caso de encontrar algum erro nas resoluções aqui propostas envie um e-mail detalhando o erro com a correta solução para o professor (rtorres@ic.unicamp.br) com copia para Tiago Falcão (ra046802@students.ic.unicamp.br).*

Os enunciados podem ser encontrados na pagina do curso.

1 Exercício 1

1. O Índice é uma estrutura de dados auxiliar associado a uma Tabela. Sua função é acelerar o tempo de acesso aos registros de uma Tabela. Um SGBD usa Índices de maneira semelhante ao índice remissivo de um livro: verifica um determinado assunto no índice e depois localiza a sua posição em uma determinada página, assim agilizando e facilitando o acesso aos Dados. [2, Índice (Banco de Dados)]
2. **BD** Bancos de dados, são conjuntos de dados com uma estrutura regular. Um banco de dados normalmente agrupa dados utilizados para um determinada finalidade.[2, Banco de dados]
SGBD Um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (como no Brasil) ou Sistema Gestor de Base de Dados (SGBD) é o conjunto de programas de computador (softwares) responsáveis pelo gerenciamento de uma base de dados. O principal objetivo é retirar da aplicação cliente a responsabilidade de gerenciar o acesso, manipulação e organização dos dados. O SGBD disponibiliza uma interface para que os seus clientes possam incluir, alterar ou consultar dados. Em bancos de dados relacionais a interface é constituída pelas APIs ou drivers do SGBD, que executam comandos na linguagem SQL.[2, SGBD]
- SI** Sistema de Informação (em inglês, Information System) é a expressão utilizada para descrever um sistema automatizado (que pode

ser denominado como Sistema de Informação Computadorizado), ou mesmo manual, que abrange pessoas, máquinas, e/ou métodos organizados para coletar, processar, transmitir e disseminar dados que representam informação para o usuário.[2, Sistema de informação]

3. [1]

Quando usar o SGBD:

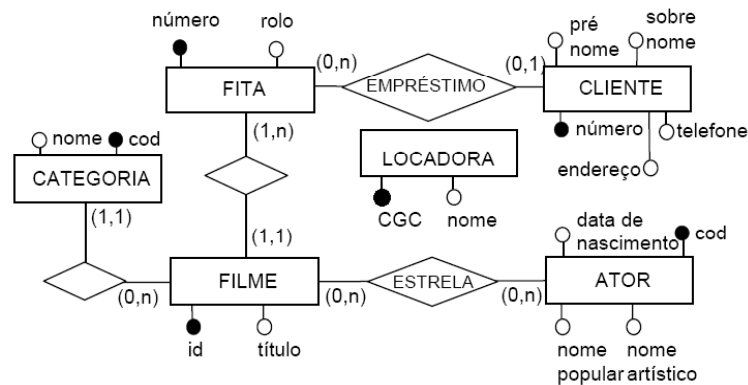
- Controle de Redundância;
- Restrição de Acesso não autorizado;
- Persistência dos dados;
- Garantia de um processamento eficiente baseado nos índices e armazenamentos temporários;
- Backup e Restauração;
- Restrição de Integridade;
- Flexibilidade na alteração da estrutura do Banco de dados.

Quando usar diretamente arquivos:

- Aplicações simples, bem definidas e sem previsão de mudanças;
- Acesso multiusuário não é necessário;
- Requisitos de tempo real - não são atendidos devido ao overhead do BD;
- Altos custos com investimentos iniciais em hw, sw e treinamento.

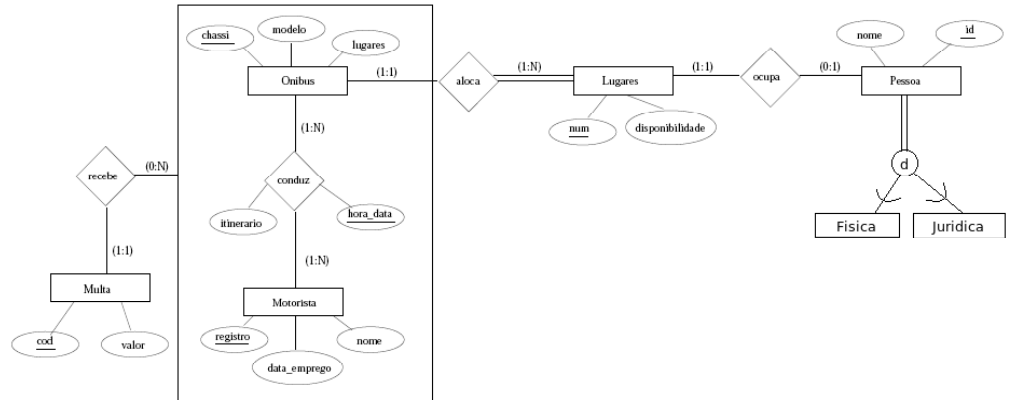
2 Exercício 2

1. [6]

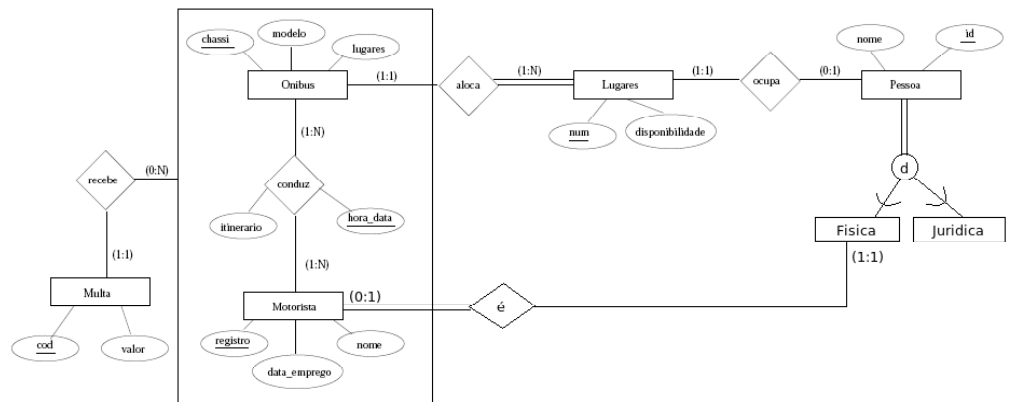


3 Exercício 3

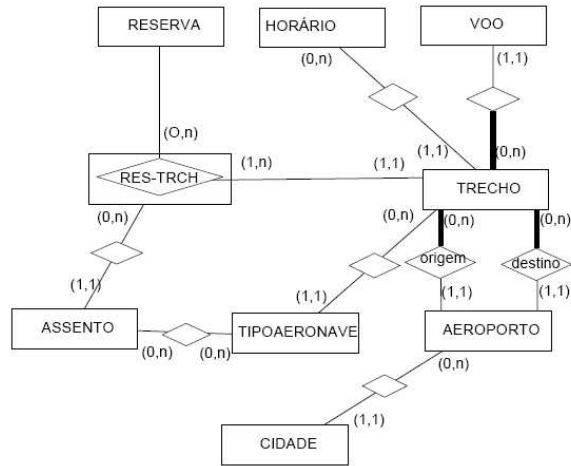
1. (a)



(b)



2. Solução Simples[3] :



Solução do Livro[5] :

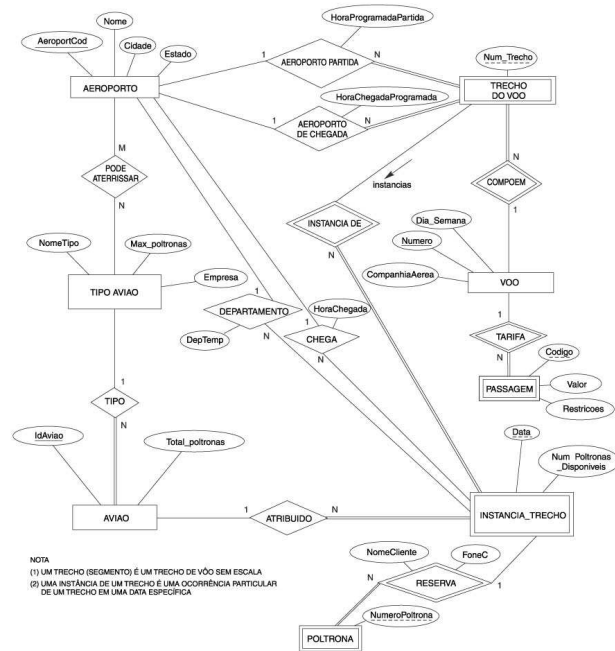


FIGURA 3.17 Um diagrama ER para um esquema de banco de dados COMPANHIA AÉREA.

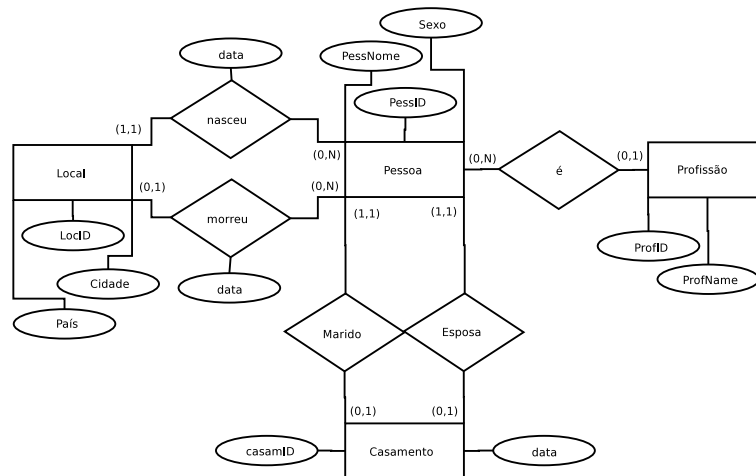
4 Exercício 4

1. (a) Não Possui:
 - "cada filme há pelo menos uma fita, e cada fita contém somente um filme"
 - "poucos filmes necessitam duas fitas"
 - "Nem todos filmes possuem estrelas"
- (b) Foram Incorporados:
 - Entidade Locadora - Na especificação apenas é citada "uma pequena locadora"
 - Multivaloração do Telefone

5 Exercício 6

1. (a) Pessoa(id, nome, chassi, num)
 Lugares(chassi, num, disponibilidade)
 Onibus(chassi, modelo, lugares)
 Motorista(registro, data_ emprego, nome)
 Conduz(chassi, registro, hora data, itinerario, cod)
 Multa(cod, valor)

2.



6 Exercício 7

1. (a) Projetista 1
 Categoria(nome)
 Filme(id,titulo,nome)
 Ator(nome_fantasia,nome,data_nascimento)
 Estrela(id,nome_fantasia)
 Cliente(id,prenome,sobrenome,CEP,num,tel,id_fita,id_filme,dataA,dataDev,dataDevR)
 Fita(id,id_filme,id1,id1_filme)
- Projetista 2
 Locadora(CGC,nome)
 Categoria(cod,nome)
 Ator(cod,nome_popular,nome_artistico,data_nascimento)
 Filme(id,titulo,cod_categoria)
 Estrela(id_filme,cod_ator)
 Fita(numero,rolô,id_filme,numero_cliente)
 Cliente(numero,prenome,sobrenome,endereco,telefone)
- (b) • Quais fitas agregam outras?
 • Data de Alocação?
 • Data "Prevista" da Devolução?
 • Data Real da Devolução?
 • CEP do cliente?
 • Numero da Rua do cliente?

7 Exercício 9

1. (a) Resultado $\leftarrow \sigma_{data_nasc > 16/07/1984}(Alunos)$
- (b) Ministradas $\leftarrow \pi_{codigo,ano,semestre}(\sigma_{professor="João C. Setubal"}Cursa)$
 DiscMinistradas $\leftarrow Ministradas \Theta Disciplinas$
 Resultado $\leftarrow \pi_{ano,semestre,nome_disciplina}(DiscMinistradas)$
- (c) Denise $\leftarrow (\sigma_{nome_aluno="Denise Souza Ferrari"}Alunos) \Theta Cursa$
 DeniseA $\leftarrow Denise \bowtie_{Denise.codigo=Disciplinas.codigo \text{ AND } Denise.Nota \geq Disciplinas.corte_A} Disciplinas$
 Resultado $\leftarrow \pi_{nome_Disciplina} DeniseA$
- (d) Bio $\leftarrow \sigma_{nome_disciplina="BiologiaComputacional"} Disciplinas$
 NotaA $\leftarrow Bio \bowtie_{Bio.codigo=Cursa.codigo \text{ AND } Cursa.nota \geq Bio.corte_A} Cursa$
 Resultado $\leftarrow \pi_{ra} NotaA$
- (e) Resultado $\leftarrow (\pi_{ra} Alunos) - (\pi_{ra} Cursa)$
- (f) [4]
 C2 $\leftarrow Cursa(codigo,ra2,professor2,ano2,semestre2,nota2)$

- Resultado $\leftarrow (\pi_{\text{codigo}} \text{Cursa}) - (\pi_{\text{codigo}} (\text{Cursa} \bowtie_{\text{C2.codigo=Cursa.codigo AND C2.ra2=Cursa.ra}} \text{C2}))$
- (g) Vazias $\leftarrow (\pi_{\text{codigo}} \text{Disciplinas}) - (\pi_{\text{codigo}} \text{Cursa})$
 Resultado $\leftarrow \pi_{\text{nome_disciplina}} (\text{Vazias} \ominus \text{Disciplinas})$
- (h) [4]
 C2 $\leftarrow \text{Cursa}(\text{codigo}, \text{ra2}, \text{professor2}, \text{ano2}, \text{semestre2}, \text{nota2})$
 RA $\leftarrow \pi_{\text{ra}} (\text{Cursa} \bowtie_{\text{C2.codigo} \neq \text{Cursa.codigo AND C2.ra2=Cursa.ra}} \text{C2})$
 Resultado $\leftarrow \pi_{\text{nome_aluno}} (\text{RA} \ominus \text{Alunos})$

8 Exercício 10

1. (a) Distancia $\leftarrow \pi_{\text{vid}, \text{distancia}, \text{aid}} \text{Voo}$
 Alcance $\leftarrow \text{Distancia} \bowtie_{\text{Distancia.aid=Aviao.aid AND Aviao.autonomia < Distancia.distancia}} \text{Aviao}$
 Resultado $\leftarrow \pi_{\text{vid}} \text{Alcance}$
- (b) Piloto $\leftarrow \pi_{\text{eid}, \text{nome_empregado}, \text{salario}} (\text{Empregados} \ominus \text{Certificado})$
 Vitoria $\leftarrow \sigma_{\text{para}=\text{"Vitoria"}} \text{Voo}$
 Escalados $\leftarrow \text{Vitoria} \ominus \text{Escalado}$
 Resultado $\leftarrow \pi_{\text{eid}, \text{nome_empregado}} (\text{Piloto} \ominus \text{Escalados})$
- (c) Ocupados1 $\leftarrow \pi_{\text{aid}} (\sigma_{\text{data_saida}=28/03/2007 \text{ AND } 14:34 \leq \text{hora_saida} \text{ AND } \text{hora_saida} \leq 20:00} \text{Voo})$
 Ocupados2 $\leftarrow \pi_{\text{aid}} (\sigma_{\text{data_chegada}=28/03/2007 \text{ AND } 14:34 \leq \text{hora_chegada} \text{ AND } \text{hora_chegada} \leq 20:00} \text{Voo})$
 Ocupados $\leftarrow \text{Ocupados1} \cup \text{Ocupados2}$
 Resultado $\leftarrow (\pi_{\text{aid}} (\text{Aviao})) - \text{Ocupados}$
- (d) Aeronave $\leftarrow \pi_{\text{aid}} (\sigma_{\text{vid}=7834} \text{Voo})$
 Pilotos $\leftarrow \text{Aeronave} \ominus \text{Certificado}$
 Resultado $\leftarrow \pi_{\text{eid}, \text{nome_empregado}} (\text{Pilotos} \ominus \text{Empregados})$
- (e) Piloto $\leftarrow \pi_{\text{eid}, \text{nome_empregado}, \text{salario}} (\text{Certificado} \ominus \text{Empregados})$
 $\rho P1(\text{ed1}, \text{nome1}, \text{salario1}) (\text{Piloto})$
 $\rho P2(\text{ed2}, \text{nome2}, \text{salario2}) (\text{Piloto})$
 Produto $\leftarrow P1 \bowtie_{P1.\text{salario1} > P2.\text{salario2}} P2$
 S1 $\leftarrow \pi_{\text{nome1}} \text{Produto}$
 S2 $\leftarrow \pi_{\text{nome2}} \text{Produto}$
 Resultado $\leftarrow S1 - S2$

9 Exercício 12

1. (a) Cálculo
 $\{t.RG \mid t \in \text{Trabalha} \wedge t.\text{salario} > 10000 \wedge \exists e \in \text{Empregado} (e.\text{cidadeMora} = \text{"Campinas"} \wedge e.RG = t.RG)\}$

Álgebra

- Salario $\leftarrow \sigma_{\text{salario} > 10000} \text{Trabalha}$
 Resultado $\leftarrow \pi_{RG} (\text{Salario} \bowtie_{\text{Salario.RG}=\text{mprega.RG AND Salario.salario} > 10000} \text{Empregado})$

(b) **Cálculo**

$$\{e.nomeEmpregado \mid e \in Empregados \wedge \exists t \in Trabalha (\exists f \in Firma (e.RG = t.RG \wedge t.codFirma = f.codFirma \wedge e.cidadeMora \neq f.cidadeSede))\}$$

Álgebra

$$Sede \leftarrow \pi_{codFirma, cidadeSede} Firma$$

$$Trabalham \leftarrow \pi_{RG, cidadeSede} (Sede \Theta Empregado)$$

$$Resultado \leftarrow \pi_{nome} (Trabalham$$

$$\bowtie_{Trabalham.RG=Empregado.RG \text{ AND } Trabalham.cidadeSede \neq Empregado.cidadeMora} Empregado)$$

2. (a)

origem	destino
São Paulo	Rio de Janeiro
Curitiba	São Paulo

(b)

NrOnibus
311

(c)

NrOnibus1	NrOnibus2	dest1
123	101	São Paulo

(d)

NrOnibus
101
222

10 Exercício 13

1. (a) $\{a.RA, a.nome_aluno, a.ano_admiss \mid a \in Alunos \wedge a.data_nasc > 16/07/1984\}$
- (b) $\{c.ano, c.semestre, d.nome_disciplina \mid c \in Cursa \wedge c.professor = \text{“João C. Setubal”} \wedge d \in Disciplinas (c.codigo = d.codigo)\}$
- (c) $\{d.nome_disciplina \mid d \in Disciplinas \wedge \exists c \in Cursa (c.codigo = d.codigo \wedge c.nota > d.corte_a \wedge \exists a \in Alunos (a.nome_aluno = \text{“Denise Sousa Ferrari”} \wedge a.ra = c.ra))\}$
- (d) $\{c.ra \mid c \in Cursa \wedge \exists d \in Disciplinas (d.nome_disciplina = \text{“Biologia Computacional”} \wedge c.codigo = d.codigo \wedge c.nota > d.corte_a)\}$
- (e) $\{a.RA, a.nome_aluno \mid a \in Alunos \wedge \nexists c \in Cursa (a.ra = c.ra)\}$
ou
 $\{a.RA, a.nome_aluno \mid a \in Alunos \wedge \forall c \in Cursa (a.ra \neq c.ra)\}$
- (f) $\{d.nome_disciplina \mid d \in Disciplinas \wedge \nexists c \in Cursa (d.codigo = c.codigo)\}$
ou
 $\{d.nome_disciplina \mid d \in Disciplinas \wedge \forall c \in Cursa (d.codigo \neq c.codigo)\}$

- (g) $\{d.nome_disciplina \mid d \in Disciplinas \wedge \exists c \in Cursa (d.codigo = c.codigo) \wedge \nexists k \in Cursa (d.codigo = k.codigo \wedge k.ra \neq c.ra)\}$
- (h) $\{a.nome_aluno \mid a \in Alunos \wedge \forall d \in Disciplinas (\exists c \in Cursa (a.ra = c.ra \wedge c.codigo = d.codigo))\}$

11 Exercício 15

1. Cálculo

$$\{e.Nome, e.Endereco \mid e \in Empregados \wedge \exists d \in Dependente (d.Nome = \text{"Maria"} \wedge e.Ident = d.IdentEmp) \wedge \exists j \in Projeto (j.Nome = \text{"Engenharia de Software"}) \wedge \exists t \in TrabalhaNo (t.IdentEmpregado = e.Ident \wedge t.ProjNum = j.Num)\}$$

Álgebra

Maria $\leftarrow \pi_{IdentEmp}(\sigma_{Nome=\text{"Maria"}} Dependente)$
 Funcionarios $\leftarrow \pi_{IdentEmp, Nome, Endereco}(Maria \bowtie_{Maria.IdentEmp=Empregado.Ident} Empregado)$
 Trabalham $\leftarrow Funcionarios \Theta TrabalhaNo$
 Engenharia $\leftarrow \pi_{Num}(\sigma_{Nome=\text{"Engenharia de Software"}} Projeto)$
 Resultado $\leftarrow \pi_{Nome, Endereco}(Trabalham \bowtie_{Trabalham.ProjNum=Engenharia.Num} Engenharia)$

2. Cálculo

$$\{p.Num, p.DepNum, g.Nome, g.endereco, g.DataNasc \mid p \in Projeto \wedge p.local = \text{"Campinas"} \wedge g \in Empregado \wedge \exists d \in Departamento (d.Num = p.DepNum \wedge d.IdentGer = g.Ident)\}$$

Álgebra

$\rho_{Proj}(NumProj, NomeProj, Local, DepNum)(\sigma_{Local=\text{"Campinas"}} Projeto)$
 Dep $\leftarrow \pi_{NumProj, DepNum, IdentGer}(Proj \bowtie_{Proj.DepNum=Departamento.Num} Departamento)$
 Ger $\leftarrow Dep \bowtie_{Dep.IdentGer=Empregado.Ident} Empregado$
 Resultado $\leftarrow \pi_{NumProj, DepNum, Nome, Endereco, DataNasc} Ger$

3. Cálculo

$$\{e.Nome \mid e \in Empregados \wedge \nexists d \in Dependente (e.Ident = d.IdentEmp \wedge \exists c \in Departamento (c.Nome = \text{"Comercial"}) \wedge \forall p \in Projeto (p.DepNum = c.Num \wedge \exists t \in TrabalhaNo (t.IdentEmp = e.Ident \wedge t.ProjNum = p.Num)))\}$$

Álgebra

R1 $\leftarrow Projeto \bowtie_{d.Num=p.DepNum} (\sigma_{d.nome=\text{"Comercial"}} Departamento)$
 $\rho_{Trabalha}(Ident, Num)(\pi_{IdentEmp, ProjNum} TrabalhaNo)$
 R2 $\leftarrow ((\pi_{Ident} Empregado) \chi (\pi_{Num} Projeto)) - Trabalha$
 R3 $\leftarrow (\pi_{Ident} Empregado) - (\pi_{Ident} R2)$
 $\rho_{ComDep}(Ident)(\pi_{IdentEmp} Dependente)$
 R4 $\leftarrow R3 - ComDep$
 Resultado $\leftarrow \pi_{Nome}(R4 \Theta Empregado)$

12 Exercício 16

1. (a) A chave é AB uma vez que com este se define univocamente todas tupla de R. Não esta em 2FN pois D,E e F, que não são atributos primos, dependem parcialmente da chave.
(b) R1(A,B,C)
R2(A,D,E)
R3(B,F)
R4(E,G,H)
R5(D,I,J)
2. (a) Chave: B
2FN
(b) Chave: BD
1FN
(c) Chave: ABC,BCD
3FN
(d) Chave: A
2FN
(e) Chave: AB,CD,AD,BC
3FN

13 Exercício 17

1. (a) Chaves: {A,B} , {B,C} , {B,D}
3FN
(b) Chave: {A,B}
1FN
(c) Chaves: {A,B} , {B,C} , {A,D} , {C,D}
BCNF
(d) Chaves: {A} , {B} , {C} , {D}
BCNF
(e) Chave: {A,B,D,E}
1FN
(f) Chaves: {A,B}, {A,C}, {A,D}
1FN
2. Para: $t_1(a, b_1, c_1) t_2(a, b_2, c_2)$ Gera: $t_3(a, b_1, c_2) t_4(a, b_2, c_1)$
Para: $t_1(a, b_2, c_2) t_2(a, b_3, c_3)$ Gera: $t_3(a, b_2, c_3) t_4(a, b_3, c_2)$
Para: $t_1(a, b_1, c_1) t_2(a, b_3, c_3)$ Gera: $t_3(a, b_1, c_3) t_4(a, b_3, c_1)$

Logo, as outras tuplas que devem existir são:

- (a, b_1, c_2)
- (a, b_2, c_1)
- (a, b_2, c_3)
- (a, b_3, c_2)
- (a, b_1, c_3)
- (a, b_3, c_1)

14 Exercício 19

1. (a) $F = \{AC \rightarrow CD, B \rightarrow C\}$
 $B \rightarrow C$ viola 2FN, dependência funcional parcial
- (b) $F = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow D\}$
 $C \rightarrow D$ viola 3FN, C não é superchave nem D é atributo primo
- (c) Sim, se B for chave.
 Ex. $F = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, C \rightarrow A\}$

2. Por Contra-Exemplo:

A	B	C
a_1	b	c_1
a_1	b	c_2

$F = \{A \rightarrow B, C \rightarrow B\}$

Mas $A \not\rightarrow C$, pois:

$T_1[C] = T_2[C] \Rightarrow T_1[A] = T_2[A]$ é falso.

3. Por Contra-Exemplo:

A	B	C	D
a_1	b_1	c_1	d_1
a_1	b_2	c_2	d_1
a_1	b_1	c_1	d_2
a_1	b_2	c_2	d_2

$A \twoheadrightarrow BC$, pois:

$T_1[A] = T_2[A] = T_3[A] = T_4[A]$

$T_1[BC] = T_3[BC]$

$T_2[BC] = T_4[BC]$

$T_1[D] = T_2[D]$

$T_3[D] = T_4[D]$

Mas o exemplo não atende a definição de $A \twoheadrightarrow B$ nem de $A \twoheadrightarrow C$.

4. • (a) ABC
 $F = \{AB \rightarrow C, AC \rightarrow B, BC \rightarrow A\}$

AB^+
$\{B \rightarrow C, AC \rightarrow B, BC \rightarrow A\}$ $AB^+ = \{A, B, C\}$
AC^+
$\{B \rightarrow C, C \rightarrow B, BC \rightarrow A\}$ $AC^+ = \{A, C, B\}$
BC^+
$\{B \rightarrow C, C \rightarrow B, C \rightarrow A\}$ $BC^+ = \{B, C, A\}$

Cobertura minimal: $\{B \rightarrow C, C \rightarrow B, C \rightarrow A\}$

(b) ABCD

$F = \{AB \rightarrow C, AC \rightarrow B, BC \rightarrow A, B \rightarrow D\}$

Cobertura minimal: $\{B \rightarrow C, C \rightarrow B, C \rightarrow A, B \rightarrow D\}$

(c) ABCEG

$F = \{AB \rightarrow C, AC \rightarrow B, BC \rightarrow A, E \rightarrow G\}$

Cobertura minimal: $\{B \rightarrow C, C \rightarrow B, C \rightarrow A, E \rightarrow G\}$

(d) DCEGH

$F = \{E \rightarrow G\}$

Cobertura minimal: $\{E \rightarrow G\}$

(e) ACEH

$F = \{\}$

Cobertura minimal: \emptyset

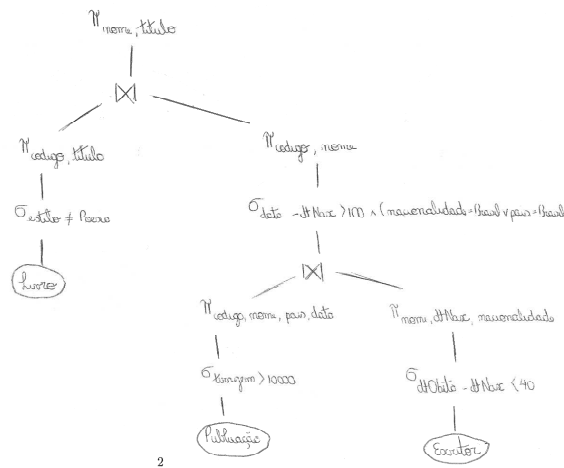
- $\{AB, BC, ABDE, EG\}$ Não preserva dependências ($\{AB \rightarrow C, AC \rightarrow B, BC \rightarrow A\}$ são perdidas) nem respeita junção sem perdas.

$\{ABC, ACDE, ADG\}$ Não preserva dependências ($\{B \rightarrow D, E \rightarrow G\}$ são perdidas) porem respeita junção sem perdas.

15 Exercício 20

- (a) Preserva Dependências
Decomposição sem Perdas
R1=BCNF
R2=BCNF
R3=BCNF
R4=BCNF
R5=BCNF
- (b) Preserva Dependências
Decomposição sem Perdas
R1=1FN
R2=2FN
R3=BCNF
- (c) Não Preserva Dependências
Decomposição com Perdas

(d)



17 Exercício 22

1. (a)

$S \leftarrow \sigma_{Salario > 10000} Trabalha$
 $C \leftarrow \sigma_{CidadeMora = \text{"Campinas"}} Empregado$
 $Resultado \leftarrow (\pi_{RG} S) \Theta (\pi_{RG} C)$

(b)

$Sede \leftarrow (\pi_{RG, codFirma} Trabalha) \Theta (\pi_{codFirma, cidadeSede} Firma)$
 $Resultado \leftarrow \pi_{nomeEmpregado} ((\pi_{RG, nomeEmprega, cidadeMora} Empregado) \bowtie_{RG = RG \wedge cidadeMora \neq cidadeSede} (\pi_{RG, cidadeSede} Sede))$

(c)

- No arquivo de Trabalha selecionaria e armazenaria os RGs com Salario > 10000.
- No arquivo de empregados pegaria e armazenaria os RGs com Campinas no campo CidadeMora.
- Para cada RG da primeira consulta procuro um igual na segunda, se encontrar este RG participa da Solução.

(d)

No caso da implementação sugerida no item C iria ficar mais eficiente uma vez que a busca do RG no resultado na segunda consulta poderia, agora, ser implementada com busca binária, logo, caindo a complexidade da ultima consulta de $O(n^2)$ para $O(n \log(n))$.

(e)

Sim, pois a busca pelos RGs que moram em Campinas cairia a complexidade, pois em vez de busca sequencial ele utilizaria o indice (possivelmente uma arvore) para identificar as linhas que possuem Campinas no campo CidadeMora.

18 Exercício 23

1. (a) S tem 2 tuplas por pagina, $\lfloor \frac{1024}{500} \rfloor$
S tem $100 * 2 = 200$ tuplas

R tem 3 tuplas por pagina, $\lfloor \frac{1024}{300} \rfloor$
R tem $10 * 3 = 30$ tuplas

Como cada tupla de S “se junta” com uma de R. Há 30 tuplas na solução.

logo a Solução ocupa $\lceil \frac{30}{\lfloor \frac{1024}{450} \rfloor} \rceil = 15$ paginas, logo, 15 I/Os (um I/O para cada pagina).

- (b) i. Varre a relação, extrai somente os atributos necessários
ii. Ordena o conjunto resultante
iii. Remover duplicatas adjacentes
- (c) Em unica passagem no arquivo de S, coloca-se cada um de seus registros para investigar o bucket adequado e aquele registro é combinado com todos os registros correspondentes de R naquele bucket.

19 Exercício 25

1. (a) Será adotada a seguinte configuração:

- 1 Buffer para o Loop Externo
- 5 Buffers para o Loop Interno
- 1 Buffer para a Escrita

Usando Empregado para loop externo:

$$b_{Emp} + b_{Emp} * \lceil \frac{b_{Dep}}{n_b - 2} \rceil =$$
$$2000 + 2000 * \lceil \frac{10}{5} \rceil =$$
$$2000 + 2000 * 2 = 6000 I/Os$$

Usando Departamento para loop externo:

$$b_{Dep} + b_{Dep} * \lceil \frac{b_{Emp}}{n_b - 2} \rceil =$$
$$10 + 10 * \lceil \frac{2000}{5} \rceil =$$
$$10 + 10 * 400 = 4010 I/Os$$

O uso de Departamento como loop externo apresenta menor numero de I/Os e deve ser a utilizada.

- (b) Com 10 Buffers
Usando Empregado para loop externo:

$$b_{Emp} + b_{Emp} * \lceil \frac{b_{Dep}}{n_b - 2} \rceil =$$

$$2000 + 2000 * \lceil \frac{10}{8} \rceil =$$

$$2000 + 2000 * 2 = 6000 \text{ I/Os}$$

Usando Departamento para loop externo:

$$b_{Dep} + b_{Dep} * \lceil \frac{b_{Emp}}{n_b - 2} \rceil =$$

$$10 + 10 * \lceil \frac{2000}{8} \rceil =$$

$$10 + 10 * 250 = 2510 \text{ I/Os}$$

O numero de I/Os com Departamento como loop externo ainda é inferior.

20 Exercício 26

1. Junção 1

Empregado ⋈_{DNO=DNUMERO} *Departamento*

$$(a) b_E + b_E * b_D + \lceil \frac{js * |Emp| * |Dep|}{b_{fr}} \rceil$$

$$2000 + 2000 * 13 + \frac{1}{125} * 6000 * 125 * \frac{1}{4} = 29500 \text{ I/Os}$$

$$(b) b_D + b_D * b_E + \lceil \frac{js * |Emp| * |Dep|}{b_{fr}} \rceil$$

$$13 + 13 * 2000 + \frac{1}{125} * 6000 * 125 * \frac{1}{4} = 27513 \text{ I/Os}$$

$$(c) b_E + |Emp| * (x + s) + \lceil \frac{js * |Emp| * |Dep|}{b_{fr}} \rceil$$

$$2000 + 6000 * 2 + \frac{1}{125} * 6000 * 125 * \frac{1}{4} = 15500 \text{ I/Os}$$

2. Junção 2

Empregado ⋈_{RG=GERENTERG} *Departamento*

$$(a) b_E + b_E * b_D + \lceil \frac{|EmpDep|}{b_{fr}} \rceil$$

$$2000 + 2000 * 13 + \frac{125}{4} = 28032 \text{ I/Os}$$

$$(b) b_D + b_D * b_E + \lceil \frac{|EmpDep|}{b_{fr}} \rceil$$

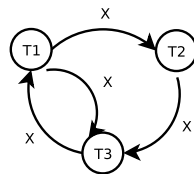
$$13 + 13 * 2000 + \frac{125}{4} = 26045 \text{ I/Os}$$

$$(c) b_E + |Emp| * (x + s) + \lceil \frac{|EmpDep|}{b_{fr}} \rceil$$

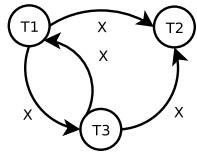
$$2000 + 6000 * 3 + \frac{125}{4} = 20032 \text{ I/Os}$$

21 Exercício 27

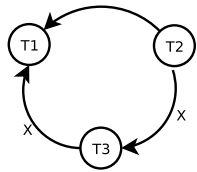
1. (a) Não é Serializável



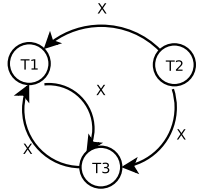
(b) Não é Serializável



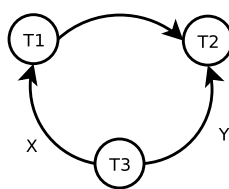
(c) É Serializável: 2,3,1



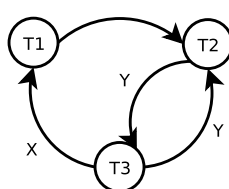
(d) Não é Serializável



2. (a) É Serializável: 3, 1, 2



(b) Não é Serializável



3.

(a) S3

Não é Restrito T2 leu dados escrito por T3 antes deste comitar.

Não é Restaurável T2 leu dados escrito por T3 e comitou antes deste.

Com Cascata T2 leu dados escrito por T3 antes deste comitar.

(b) S4

Não é Restrito T2 leu dados escrito por T3 antes deste comitar.

Não é Restaurável T2 leu dados escrito por T3 e comitou antes deste.

Com Cascata T2 leu dados escrito por T3 antes deste comitar.

(c) S5

Não é Restrito T2 escreveu dado escrito por T3 antes deste comitar.

Restaurável Ninguem comita antes de alguem, que escreveu algo lido por este, tenha comitado.

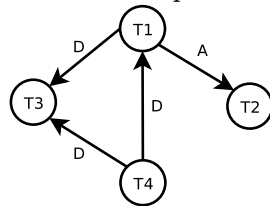
Sem Cascata Ninguem le depois da escrita de outro, sem este ter comitado.

OBS:

Restrito Ninguém lê ou escreve um item antes que o outro, que escreveu este item, comite.

22 Exercício 28

1. (a) É Serializável pois não há ciclo no grapo de precedência.



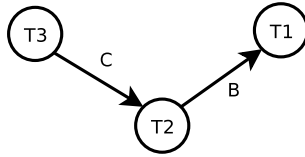
(b)

T4, T1, T2, T3

T4, T1, T3, T2

2.

-T1-	-T2-	-T3-
WL(A)	WL(B)	WL(C) UL(C)
	WL(C) UL(B)	
WL(B) UL(B)		
UL(A)	UL(C)	



23 Exercício 29

1. **Refeitas** T4

Desfeitas T2,T3

Reversão em Cascata Não haverá

2. (a) T1 porque comita antes do checkpoint

(b) T2 porque comita depois do ultimo checkpoint

Referências

- [1] Daniela Barreiro Claro. *Materia de Aula de MAT165 - Banco de Dados*, UFBA, <http://twiki.im.ufba.br/bin/view/MAT165/MaterialDidatico>
- [2] *Wikipédia*, <http://www.wikipedia.org.br>
- [3] Ricardo da Silva Torres, 2007. *Slides de Aula de MC536*, Unicamp
- [4] Célio Cardoso Guimarães. *Fundamentos de Bancos de Dados*, Editora Unicamp
- [5] Elmasri, Ranmez e Navathe, Shamkant B.. *Sistemas de Banco de Dados*, Pearson Education, 4ª Edição
- [6] Carlos A. Heuser, 2004. *Projeto de Banco de Dados*, Ed. Sagra Luzzatto, Porto Alegre, 5ª Edição