

Projeto de Banco de Dados Relacional

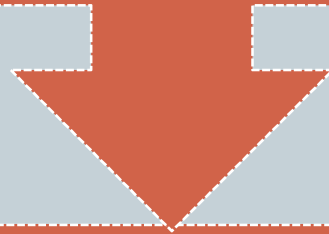


Normalização

Problemas Causados pela Redundância de Dados



Redundância de Armazenamento



Anomalias

Inserção

Atualização

Deleção

Normalização



- **Introdução**
 - Técnica que objetiva eliminar redundâncias de dados de arquivos
 - Baseia-se no conceito de Forma Normal
 - Forma Normal: regra que deve ser obedecida por uma tabela para que esta seja considerada “bem projetada”
 - Formas Normais: 1FN, 2FN, 3FN, FNBC, 4FN

Tabela não Normalizada



- Ex.:

CodProj	Tipo	Descr	Emp					
			CodEmp	Nome	Cat	Sal	DataIni	TempAl
LSC001	Desenvolvimento	Estoque	2146	João	A1	4	01/11/91	24
LSC001	Desenvolvimento	Estoque	3145	Sílvio	A2	4	02/10/91	24
LSC001	Desenvolvimento	Estoque	6126	José	B1	9	03/10/92	18
LSC001	Desenvolvimento	Estoque	1214	Carlos	A2	4	04/10/92	18
LSC001	Desenvolvimento	Estoque	8191	Mário	A1	4	01/11/92	12
PAG02	Manutenção	RH	8191	Mário	A1	4	01/05/93	12
PAG02	Manutenção	RH	4112	João	A2	4	04/01/91	24
PAG02	Manutenção	RH	6126	José	B1	9	01/11/92	12

Primeira Forma Normal (1FN)



- Uma tabela está na 1FN quando ela não contém tabelas aninhadas
- Passos:
 - Criar uma tabela na 1FN referente à tabela não normalizada e que contém apenas as colunas com valores atômicos. A chave primária se mantém.
 - Para cada tabela aninhada, criar uma tabela na 1FN composta pela chave primária de cada uma das tabelas na qual a tabela está aninhada e as colunas da própria tabela.

Exemplo de Normalização



- Aplicando a 1FN:

<u>CodProj</u>	Tipo	Descr
LSC001	Novo Desenv.	Sistema de Estoque
PAG002	Manutenção	Sistema de RH

A chave seria apenas
CodEmp se cada
empregado trabalhasse
em um único projeto
apenas (relacionamento
do tipo 1:n)

<u>CodProj</u>	<u>CodEmp</u>	Nome	Cat	Sal	DataIni	TempAl
LSC001	2146	João	A1	4	01/11/91	24
LSC001	3145	Sílvio	A2	4	02/10/91	24
LSC001	6126	José	B1	9	03/10/92	18
LSC001	1214	Carlos	A2	4	04/10/92	18
LSC001	8191	Mário	A1	4	01/11/92	12
PAG02	8191	Mário	A1	4	01/05/93	12
PAG02	4112	João	A2	4	04/01/91	24
PAG02	6126	José	B1	9	01/11/92	12

Exemplo de Normalização



Código	Nome	Telefone	Endereço
Co01	Paulo José	3631 – 1199 9102 – 1511	Rua Seis, 89 Morumbi, São Paulo - SP 12536-965
Co02	Renato Silva	3631 – 1281	Rua Onze, 64 Botafogo, Rio de Janeiro – RJ 64677-170
Co03	Caio Amaro	3622 – 3131	Praça Ramos, s/n Liberdade, São Paulo – SP 12666-871

Exemplo de Normalização



Codigo	Nome	Telefone	Rua	Nº	Bairro	Cidade	Estado	CEP
Co01	Paulo José	3631 – 1199 9102 – 1511	Rua Seis	89	Morumbi	São Paulo	SP	12536-965
Co02	Renato Silva	3631 – 1281	Rua Primeira	64	Botafogo	Rio de Janeiro	RJ	64677-170
Co03	Caio Amaro	3622 – 3131	Praça Ramos	s/ n	Liberdade	São Paulo	SP	12666-871

Exemplo de Normalização




Codigo	Nome	Rua	Nº	Bairro	Cidade	Estado	CEP
Co01	Paulo José	Rua Seis	89	Morumbi	São Paulo	SP	12536-965
Co02	Renato Silva	Rua Primeira	64	Botafogo	Rio de Janeiro	RJ	64677-170
Co03	Caio Amaro	Praça Ramos	s/n	Liberdade	São Paulo	SP	12666-871

Codigo	Telefone
Co01	3631 – 1199
Co01	9102 – 1511
Co02	3631 – 1281
Co03	3622 – 3131

Dependência Funcional



- Dada uma tabela relacional t_1 e c_1, c_2 colunas (ou conjunto de colunas) tais que $c_1, c_2 \in t_1$:
- Diz-se que c_2 **depende funcionalmente** de c_1 (ou que c_1 **determina** c_2) quando, em todas as linhas da tabela, para cada valor de c_1 que aparece na tabela, aparece o mesmo valor de c_2 .
- Ex.: rg **determina** nome, salário e sexo



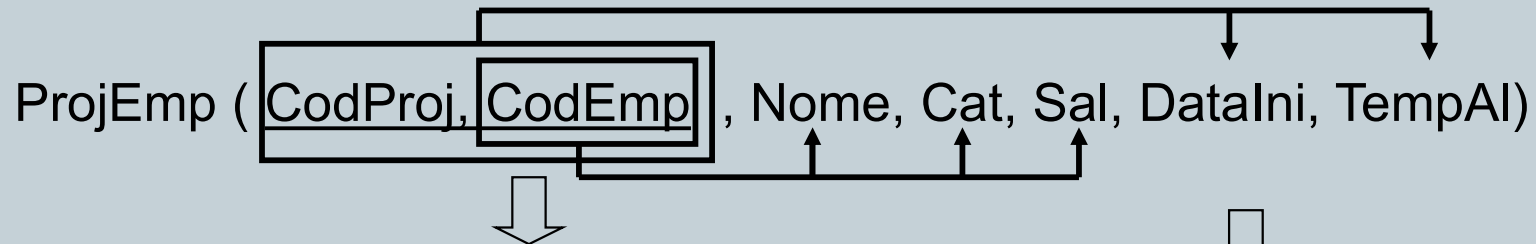
<u>rg</u>	nome	salário	sexo
1234	João	4.000	masculino
5678	Maria	5.000	feminino
9012	Ana	3.500	feminino

Segunda Forma Normal (2FN)



- Uma tabela está na 2FN quando, além de estar na 1FN, não contém dependências parciais.
- Uma dependência (funcional) parcial ocorre quando quando uma coluna depende apenas de parte de uma chave primária composta.
- Passo:
 - Dividir a tabela em quantas tabelas forem necessárias para eliminar as dependências parciais.

Aplicando a 2FN



Proj_Emp (CodProj, CodEmp, DataIni, TempAl)

<u>CodProj</u>	<u>CodEmp</u>	DataIni	TempAl
LSC001	2146	01/11/91	24
LSC001	3145	02/10/91	24
LSC001	6126	03/10/92	18
LSC001	1214	04/10/92	18
LSC001	8191	01/11/92	12
PAG02	8191	01/05/93	12
PAG02	4112	04/01/91	24
PAG02	6126	01/11/92	12

Emp (CodEmp, Nome, Cat, Sal)

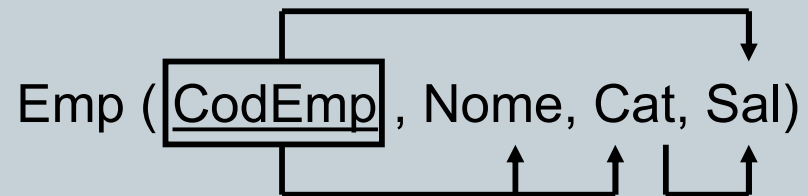
<u>CodEmp</u>	Nome	Cat	Sal
2146	João	A1	4
3145	Sílvio	A2	4
6126	José	B1	9
1214	Carlos	A2	4
8191	Mário	A1	4
4112	João	A2	4

Terceira Forma Normal (3FN)



- Uma tabela está na 3FN quando, além de estar na 2FN, não contém dependências transitivas.
- Uma dependência (funcional) transitiva ocorre quando uma coluna, além de depender da chave primária da tabela, depende de outra coluna (ou conjunto de colunas) da tabela.
- Passo:
 - Dividir a tabela em quantas tabelas forem necessárias para eliminar as dependências transitivas.

Aplicando a 3FN:



Empregado (CodEmp, Nome, Cat)

Categoria (Cat, Sal)

<u>CodEmp</u>	Nome	Cat	Sal
2146	João	A1	4
3145	Sílvio	A2	4
6126	José	B1	9
1214	Carlos	A2	4
8191	Mário	A1	4
4112	João	A2	4

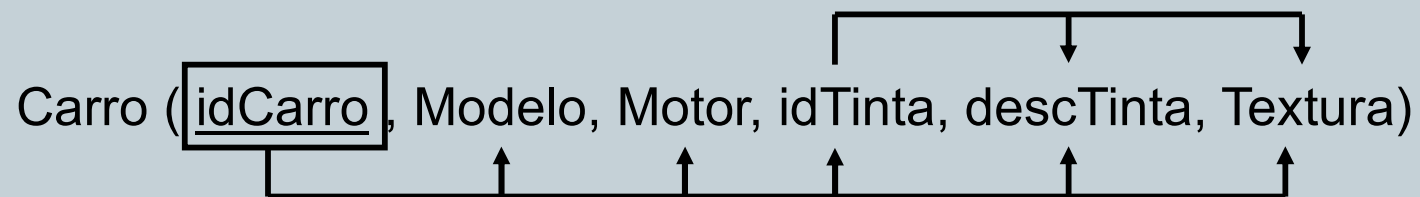
<u>CodEmp</u>	Nome	Cat
2146	João	A1
3145	Sílvio	A2
6126	José	B1
1214	Carlos	A2
8191	Mário	A1
4112	João	A2

<u>Cat</u>	Sal
A1	4
A2	4
B1	9

Exemplo – 3FN



idCarro	Modelo	Motor	idTinta	descTinta	Textura
111.111	Gol	1.6	B2	Cinza Vulcan	Metalica
111.222	Gol	1.0	B1	Prata Vegas	Metalica
111.333	Fox	1.6	B2	Cinza Vulcan	Metalica
111.444	Space Fox	1.6	A1	Branco Cristal	Solida
111.555	Gol G4	1.0	A1	Branco Cristal	Solida



Exemplo – 3FN



idCarro	Modelo	Motor	idTinta
111.111	Gol	1.6	B2
111.222	Gol	1.0	B1
111.333	Fox	1.6	B2
111.444	Space Fox	1.6	A1
111.555	Gol G4	1.0	A1

idTinta	descTinta	Textura
B2	Cinza Vulcan	Metallica
B1	Prata Vegas	Metallica
A1	Branco Cristal	Solida

Carro (idCarro , Modelo, Motor, idTinta)
idTinta referencia Tinta

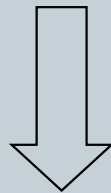
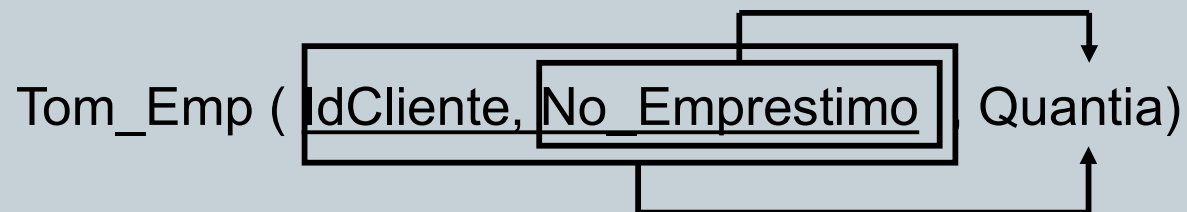
Cor (idTinta , descTinta, Textura)

Forma Normal de Boyce-Codd (FNBC)



- Uma tabela está na FNBC quando, além de estar na 3FN, para toda dependência $X \rightarrow A$, X é uma superchave.
- Uma superchave é uma chave (primária ou candidata) ou um superconjunto dela.
- Passo:
 - Dividir a tabela, colocando a dependência em uma nova tabela.

Aplicando a FNBC:



Tomador (IdCliente, No_Emprestimo)

Emprestimo (No_Emprestimo, Quantia)

<u>Id Cliente</u>	<u>No Empr</u>	Quantia
01	E-1	500,00
01	E-2	250,00
02	E-1	500,00
03	E-1	500,00
04	E-3	200,00
04	E-4	300,00

<u>Id Cliente</u>	<u>No Empr</u>
01	E-1
01	E-2
02	E-1
03	E-1
04	E-3
04	E-4

<u>No Empr</u>	Quantia
E-1	500,00
E-2	250,00
E-3	200,00
E-4	300,00

Quarta Forma Normal (4FN)



- Uma tabela está na 4FN quando, além de estar na 3FN, não contém dependências multivaloradas.
- Uma dependência (funcional) multivalorada ocorre quando um valor do atributo determinante identifica repetidas vezes um conjunto de valores na coluna dependente.
- Passo:
 - Dividir a tabela, colocando cada dependência multivalorada em uma nova tabela.

Normalização



- Aplicando a 4FN:

<u>CodProj</u>	<u>CodEmp</u>	<u>CodEquip</u>
1	1	1
1	2	1
1	3	1
1	1	2
1	2	2
1	3	2
2	2	2
2	2	4
3	3	1
3	4	1
3	3	3
3	4	3

ProjEmpEq (CodProj, CodEmp, CodEquip)

$\text{CodProj} \twoheadrightarrow \text{CodEmp}$

$\text{CodProj} \twoheadrightarrow \text{CodEquip}$



ProjEmp (CodProj, CodEmp)

ProjEq (CodProj, CodEquip)

<u>CodProj</u>	<u>CodEmp</u>
1	1
1	2
1	3
2	2
3	3
3	4

<u>CodProj</u>	<u>CodEquip</u>
1	1
1	2
2	2
2	4
3	1
3	3