



Fatec
Votorantim

MODELAGEM DE BANCO DE DADOS

Profº Me. Jones Artur Gonçalves



BANCO DE DADOS

NORMALIZAÇÃO

NORMALIZAÇÃO

Chaves

Chave candidata: atributo ou conjunto de atributos que, por suas características de unicidade e obrigatoriedade, presta-se a identificação de linhas em uma relação.

Exemplos:

Alunos (RA, Nome, Sexo, RG, CPF, TitEleitor, DtMatr, SiglaCurso)
{ RA, CPF, TitEleitor }

Disciplinas (Código, Sigla, Nome, Curso, Ementa, CargaHor, Período)
{ Sigla, Código }

NORMALIZAÇÃO

Chaves

Chave primária (PK): uma das chaves candidatas escolhida como o identificador principal da relação. Os critérios para escolha de uma chave primária baseiam-se na sua minimalidade e em sua estabilidade (atributos cujo valor muda menos ao longo do tempo são preferidos).

Uma relação pode possuir diversas chaves candidatas, mas apenas uma chave primária.

NORMALIZAÇÃO

Chaves

Chave simples: formada por um único atributo

Exemplos:

Alunos (RA, Nome, Sexo, RG, CPF, TitEleitor, DtMatr, SiglaCurso)

Cursos (Sigla, Nome, ValorMens, DtAutoriz)

Disciplinas (Sigla, Nome, Curso, Ementa, CargaHor, Período)

NF (NrNF, DtNF, VrTotal, CdCli, CdVend)

Produtos (Codigo, Nome, UnidMed, QtDisp, CodForn)

NORMALIZAÇÃO

Chaves

Chave composta: formada pela combinação de mais de um atributo

Exemplos:

AluCursos (RA, Curso, DtMatr, DtTranc)

Matriculas (RA, Disc, SemLetivo, Nota, Faltas, Resultado)

ItensNF (NrNF, CodProd, QtPed, QtAtend, DtUltAtend)

Observando as duas tabelas a seguir, qual representa uma relação bem estruturada?

Empregado 1			
Emp_ID	Nome	Depart	Salário
100	Margarida	Marketing	42000
140	Hélio	Financeira	39000
110	Cristóvão	Sist. Informação	41500
190	Lourenço	Contabilidade	38000
150	Susana	Marketing	38500

Empregado 2					
Emp_ID	Nome	Depart	Salário	Curso	Dta de conclusão
100	Margarida	Marketing	42000	SPSS	19-06-2002
100	Margarida	Marketing	42000	Pesquisa	07-10-2002
140	Hélio	Financeira	39000	IVA	08-12-2002
110	Cristóvão	Sist. Informação	41500	SPSS	01-12-2002
110	Cristóvão	Sist. Informação	41500	C++	22-04-2002
190	Lourenço	Contabilidade	38000	Investimen	07-05-2002
150	Susana	Marketing	38500	SPSS	19-06-2002
150	Susana	Marketing	38500	TQM	12-08-2003

R: É a 1ª, uma vez que só apresenta informações sobre um empregado e qualquer modificação, como p.ex. o salário, será limitada a uma única linha da tabela;

A 2ª contém informações sobre os empregados e os cursos que eles frequentaram e a chave primária para esta tabela terá de ser uma combinação entre EmpID e Curso.

Então, a tabela Empregado_2 não é uma relação bem estruturada e pode ser dividida em duas relações: Empregado e Curso.

NORMALIZAÇÃO

O processo de normalização baseia-se no conceito de **forma normal**.

Uma forma normal é uma regra obedecida por uma tabela para que esta seja considerada “bem projetada”.

NORMALIZAÇÃO

Primeira Forma Normal (1FN)

Requer que a relação não apresente atributos repetitivos (**multivalorados**) em sua estrutura (**não deve conter tabelas aninhadas**).

NORMALIZAÇÃO

Tabela não normalizada

NrEncomenda	NrCliente	Cliente	Endereço	Data Encomenda	Cod Produto	Nome Produto	Qtde Encomenda
123	1001	Cris	R. 31 de março,10	29/04/17	1	Bolo Sonho de Valsa	1kg
123	1001	Cris	R. 31 de março,10	29/04/17	2	Brigadeiro	150
123	1001	Cris	R. 31 de março,10	29/04/17	3	Cajuzinho	80
124	955	Abner	R. Teste,1	29/04/17	1	Bolo Sonho de Valsa	4kg

NORMALIZAÇÃO

Tabela 1FN

Nr Encomenda	Cod Produto	Nome Produto	Qtde Encomenda
123	1	Bolo Sonho de Valsa	1kg
123	2	Brigadeiro	150
123	3	Cajuzinho	80
124	1	Bolo Sonho de Valsa	4kg
125	1	Bolo Sonho de Valsa	1kg
125	3	Cajuzinho	20

NrEncomenda	NrCliente	Cliente	Endereço	Data Encomenda
123	1001	Cris	R. 31 de março, 10	29/04/17
124	955	Abner	R. Teste, 1	29/04/17
125	955	Abner	R. Teste, 1	03/06/21

NORMALIZAÇÃO

Dependência Funcional

Em uma tabela relacional diz-se que uma coluna C_2 depende funcionalmente de uma coluna C_1 quando, em todas as linhas da tabela, para cada valor de C_1 que aparece na tabela, aparecer o mesmo valor de C_2 .

O símbolo \rightarrow é usado para denotar dependência funcional.

NORMALIZAÇÃO

Dependência Funcional

...	Código	...	Salário	...
	E1		10	
	E3		10	
	E1		10	
	E2		5	
	E3		10	
	E2		5	
	E1		10	

A coluna salário depende funcionalmente da coluna Código pelo fato de cada valor de código estar associado sempre ao mesmo valor de salário.

NORMALIZAÇÃO

Dependência Funcional

...	Código	...	Salário	...
	E1		10	
	E3		10	
	E1		10	
	E2		5	
	E3		10	
	E2		5	
	E1		10	

Exemplo: o valor “E1” da coluna código identifica o mesmo valor de salário (“10”).
Sendo assim: Código → Salário

NORMALIZAÇÃO

Dependência Funcional

O determinante de uma dependência funcional pode ser um conjunto de colunas e não somente uma coluna.

Ex. $(A,B) \rightarrow C$

Neste exemplo a coluna C depende das colunas A e B, ou seja, há uma dependência funcional $(A,B) \rightarrow C$

NORMALIZAÇÃO


Segunda Form Normal (2FN)

Uma tabela se encontra na 2FN quando, além de estar na 1FN, **não** contém dependências parciais.

Dependência parcial ocorre quando uma coluna depende apenas de parte de uma chave-primária composta.

NORMALIZAÇÃO

Segunda Form Normal (2FN)



NrEncomenda	CodProduto	NomeProduto	QtdeEncomenda
123	1	Bolo Sonho de Valsa	1kg
123	2	Brigadeiro	150
123	3	Cajuzinho	80
124	1	Bolo Sonho de Valsa	4kg

Nome do Produto depende do Código do Produto

(Depende de parte da chave composta)

QtdeEncomenda depende do Número da Encomenda e Código do Produto (Depende da chave composta inteira).

NORMALIZAÇÃO

Tabela 2FN

NrEncomenda	CodProduto	QtdeEncomenda
123	1	1kg
123	2	150
123	3	80
124	1	4kg

NrEncomenda	NrCliente	Cliente	Endereço	Data Encomenda
123	1001	Cris	R. 31 de março, 10	29/04/17
124	955	Abner	R. Teste, 1	29/04/17

CodProduto	NomeProduto
1	Bolo Sonho de Valsa
2	Brigadeiro
3	Cajuzinho

NORMALIZAÇÃO

Terceira Forma Normal (3FN)

Uma tabela encontra-se na terceira forma normal quando, além de estar na 2FN, não contém dependências transitivas.

Dependência transitiva ocorre quando uma coluna ou conjunto de colunas A depende de outra coluna B **que não pertence à chave-primária**, mas é dependente funcional desta.

NORMALIZAÇÃO

Terceira Forma Normal (3FN)

A passagem à 3FN consiste em dividir tabelas, de forma a eliminar as dependências transitivas.

NORMALIZAÇÃO

2FN

NrEncomenda	NrCliente	Cliente	Endereço	Data Encomenda
123	1001	Cris	R. 31 de março, 10	29/04/17
124	955	Abner	R. Teste, 1	29/04/17

Dependências transitivas

3FN

NrCliente	Cliente	Endereço
1001	Cris	R. 31 de março, 10
955	Abner	R. Teste, 1

NrEncomenda	NrCliente	Data Encomenda
123	1001	29/04/17
124	955	29/04/17

NORMALIZAÇÃO

3FN

NrEncomenda	NrCliente	Data Encomenda
123	1001	29/04/17
124	955	29/04/17

NrCliente	Cliente	Endereço
1001	Cris	R. 31 de março, 10
955	Abner	R. Teste, 1

NrEncomenda	CodProduto	QtdeEncomenda
123	1	1kg
123	2	150
123	3	80
124	1	4kg

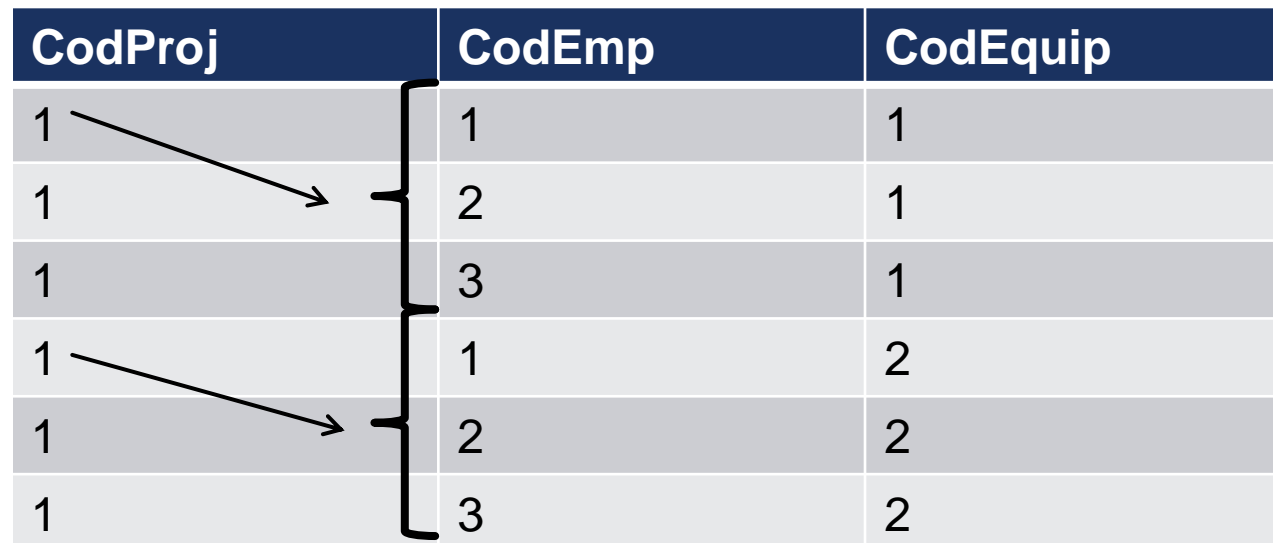
CodProduto	NomeProduto
1	Bolo Sonho de Valsa
2	Brigadeiro
3	Cajuzinho

NORMALIZAÇÃO

Quarta Forma Normal (4FN)

Uma tabela encontra-se na 4FN, quando, além de estar na 3FN, não contém dependências multivaloradas.

CodProj	CodEmp	CodEquip
1	1	1
1	2	1
1	3	1
1	1	2
1	2	2
1	3	2



NORMALIZAÇÃO

Quarta Formal Normal (4FN)

CodProj	CodEmp	CodEquip
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

Tabela não está na 4FN e deve ser decomposta em duas tabelas (considerando que queremos saber qual equipamento cada projeto/func. utiliza).

Aqui a coluna CodEmp depende multivaloradamente da coluna Codproj, já que um valor de CodProj determina múltiplas vezes um conjunto de valores de CodEmp

NORMALIZAÇÃO

Quarta Forma Normal (4FN)

ProjEmp(CodProj, CodEmp)

ProjEquip(CodProj, CodEquip)

ProjEquip	
CodProj	CodEquip
1	1
1	2
2	2
2	4

ProjEmp	
CodProj	CodEmp
1	1
1	2
1	3
2	2
3	3

Tabelas do exemplo anterior em 4FN

NORMALIZAÇÃO

Quinta Form Normal (5FN)

Trata de casos particulares (relacionamentos múltiplos: ternários, quaternários, etc).

Uma relação está na 5FN, quando, além de estar na 4FN, seu conteúdo não puder ser reconstruído a partir de diversas relações menores que não possuam a mesma chave-primária.

Estrutura Original

CodMaterial	NrRequisicao	NrPedido
M1	R1	P1
M2	R1	P2
M2	R2	P1

NORMALIZAÇÃO

Quinta Form Normal (5FN)

CodMaterial	NrRequisicao	NrPedido
M1	R1	P1
M2	R1	P2
M2	R2	P1

Tentativa de decomposição possível

ItensReq

<i>CodMaterial</i>	<i>NrRequisicao</i>
M1	R1
M2	R1
M2	R2

ItensPed

<i>CodMaterial</i>	<i>NrPedido</i>
M1	P1
M2	P2
M2	P1

PedReq

<i>NrRequisicao</i>	<i>NrPedido</i>
R1	P1
R1	P2
R2	P1

Quinta Formal Normal (5FN)

Solução possível: (ItensReq |x| ItensPed |x| PedReq)

Linha

<u>ItensReq</u>	
<i>CodMaterial</i>	<i>NrRequisicao</i>
1 M1	R1
2 M2	R1
3 M2	R2

<u>ItensPed</u>	
<i>CodMaterial</i>	<i>NrPedido</i>
1 M1	P1
2 M2	P2
3 M2	P1

<u>PedReq</u>	
<i>NrRequisicao</i>	<i>NrPedido</i>
1 R1	P1
2 R1	P2
3 R2	P1

Linha	CodMaterial	NrRequisicao	NrPedido
1	M1	R1	P1
2	M2	R1	P1
3	M2	R1	P2
4	M2	R2	P1

Linha gerada a mais pela
combinação dos dados
das três tabelas

RESUMO

1FN	Não deve conter tabelas Aninhadas
2FN	Não deve conter dependências parciais, ou seja, quando uma coluna depende apenas de parte de uma chave-primária composta.
3FN	Não contém dependências transitivas, ou seja, quando uma coluna, além de depender da chave-primária da tabela, depende de outra coluna ou conjunto de colunas da tabela.
4FN	Não contém dependências multivaloradas.
5FN	Conteúdo original não pode ser reconstruído

BIBLIOGRAFIA

BÁSICA:

DATE, C. J. PROJETO DE BANCO DE DADOS E TEORIA RELACIONAL: FORMAS NORMAIS E TUDO O MAIS. SÃO PAULO: NOVATEC, 2015.

ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. SISTEMAS DE BANCO DE DADOS: FUNDAMENTOS E APLICAÇÕES. 7 ED. SÃO PAULO: PEARSON, 2019.

HEUSER, C. A. PROJETO DE BANCO DE DADOS. 6 ED. PORTO ALEGRE: BOOKMAN, 2010.



COMPLEMENTAR:

HARRINGTON, J. L. Projeto de Bancos de Dados Relacionais: Teoria e Prática. São Paulo: Campus, 2002.

MACHADO, F. N. R., Banco de dados: projeto e implementação. 2 ed. São Paulo: Érica, 2008.

NADEAU, Tom et al. Projeto e Modelagem de Banco de Dados. 5 ed. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2013.

SILBERSCHATZ, Abraham; SUNDARSHAN, S.; KORTH, Henry F. Sistema de banco de dados. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2016.

Referências



- O.K. TAKAI; I.C.ITALIANO; J.E. FERREIRA, INTRODUÇÃO A BANCO DE DADOS
OSVALDO KOTARO, APOSTILA, DCC-IME-USP – FEVEREIRO - 2005
MATTOSO, MARTA, INTRODUÇÃO À BANCO DE DADOS – AULA
BANCO DE DADOS BÁSICO, UNICAMP, CENTRO DE COMPUTAÇÃO, SLIDES.
BOGORNY VANIA, MODELO ENTIDADE-RELACIONAMENTO, SLIDES.
WWW.JOINVILLE.UDESC.BR/PORTAL/PROFESSORES/MAIA/.../6___MODELO_ER.PPT DATA DE ACESSO: 01/07/2015
ABREU, FELIPE MACHADO; ABREU, MAURÍCIO – PROJETO DE BANCO DE DADOS – UMA VISÃO PRÁTICA - ED. ÉRICA – SÃO PAULO
HEUSER, CARLOS ALBERTO. PROJETO DE BANCO DE DADOS – UMA VISÃO PRÁTICA. PORTO ALEGRE: SAGRA LUZATTO, 2004.
KORTH, H. F.; SUDARSHAN, S; SILBERSCHATZ, A. SISTEMA DE BANCO DE DADOS. 5A ED. EDITORA CAMPUS, 2006. - CAPÍTULO 6
REIS, FÁBIO. [HTTP://WWW.BOSONTREINAMENTOS.COM.BR/](http://www.bosontreinamentos.com.br/) DATA DE ACESSO: 03/03/2022
MUNARI, ANTÔNIO CESAR. APOSTILA DE NORMALIZAÇÃO. DATA DE ACESSO: 03/03/2022
[HTTP://WWW.PROFTONINHO.COM/DOCS/MODELAGEM_AULA_6_ENTID_ASSOC.PDF](http://www.proftoninho.com/docs/modelagem_aula_6_entid_assoc.pdf) DATA DE ACESSO: 01/07/2015
[HTTPS://MATERIALPUBLIC.IMD.UFRN.BR/CURSO/DISCIPLINA/4/56/1/6](https://materialpublic.imd.ufrn.br/curso/disciplina/4/56/1/6) DATA DE ACESSO: 01/02/2023
[HTTPS://WWW.DEVMEDIA.COM.BR/ALGEBRA-RELACIONAL-TUTORIAL/2663](https://www.devmedia.com.br/algebra-relacional-tutorial/2663) DATA DE ACESSO: 01/02/2023
[HTTPS://COENS.DV.UTFPR.EDU.BR/WILL/WP-CONTENT/UPLOADS/2022/03/APOSTILA_ALGEBRA_RELACIONAL.PDF](https://coens.dv.utfpr.edu.br/will/wp-content/uploads/2022/03/APOSTILA_ALGEBRA_RELACIONAL.PDF)
ELMASRI, R.; NAVATHE S. B. SISTEMAS DE BANCO DE DADOS. 4 ED. EDITORA ADDISON-WESLEY. 2005. - CAPÍTULO 3
DAVENPORT, THOMAS H.; PRUSAK, LAURENCE. CONHECIMENTO EMPRESARIAL: COMO AS ORGANIZAÇÕES GERENCIAM O SEU CAPITAL INTELECTUAL. RIO DE JANEIRO: CAMPUS, 1998.
[HTTP://WWW.IME.UNICAMP.BR/~HILDETE/DADOS.PDF](http://www.ime.unicamp.br/~hildete/dados.pdf) ACESSO EM: 12 MAIO 2016.
GEHRKE, RAMAKRISHMAN. SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE BANCO DE DADOS. MCGRAWHILL, 3ª EDIÇÃO – SP, 2008
RAGHU, RAMAKRISHMAN, JOHANNES, GEHRKE. SISTEMAS DE GERENCIAMENTO DE BANCO DE DADOS. 3ª EDIÇÃO, MC GRAW HILL



OBRIGADO