



Aula 11

Normalização de dados

Profª Leticia

Machado & Abreu(2007)

1

1



Normalização de dados

- O processo de organizar dados e eliminar informações redundantes de um banco de dados é denominado **NORMALIZAÇÃO**.
- A normalização envolve a tarefa de criar as tabelas, assim como definir relacionamentos. O relacionamento entre as tabelas é criado de acordo com regras que visam proteção dos dados e a eliminação de dados repetidos. Essas regras são chamadas **formas normais**.

Profª Leticia

Machado & Abreu(2007)

2

2



Tabela sem normalização

Num. Ped.	Cliente	Endereço Cidade/UF	CGC	IE	Cód. Prod.	Unid.	Quant.	Descrição	Val. Unit.	Tot. Prod.	Tot. do Ped.
3445	TCA.....	R. Meira....	11111111	11111111	45	L	20	álcool	5,00	100,00	1799,00
3445	TCA.....	R. Meira....	11111111	11111111	130	M	2	tecido	20,00	40,00	1799,00
3445	TCA.....	R. Meira....	11111111	11111111	35	Kg	30	farinha	1,00	30,00	1799,00
3445	TCA.....	R. Meira....	11111111	11111111	78	Kg	50	cimento	30,00	1500,00	1799,00
3445	TCA.....	R. Meira....	11111111	11111111	90	L	40	cola	3,00	120,00	1799,00
3445	TCA.....	R. Meira....	11111111	11111111	39	Kg	3	chumbo	3,00	9,00	1799,00
2610	Lopes....	R. 127.....	23232323	343434	45	L	50	álcool	5,00	250,00	2650,00
2610	Lopes....	R. 127.....	23232323	343434	78	Kg	47	cimento	30,00	1410,00	2650,00
2610	Lopes....	R. 127.....	23232323	343434	21	Kg	20	pregos	5,00	100,00	2650,00
2610	Lopes....	R. 127.....	23232323	343434	98	L	15	tinta azul	25,00	375,00	2650,00
2610	Lopes....	R. 127.....	23232323	343434	90	L	15	cola	3,00	45,00	2650,00
2610	Lopes....	R. 127.....	23232323	343434	43	M	10	aramé	3,00	30,00	2650,00
2610	Lopes....	R. 127.....	23232323	343434	25	F	10	algodão	2,00	20,00	2650,00
2610	Lopes....	R. 127.....	23232323	343434	65	L	5	querosene	8,00	40,00	2650,00
2610	Lopes....	R. 127.....	23232323	343434	51	M	20	fio elétrico	13,00	260,00	2650,00
2610	Lopes....	R. 127.....	23232323	343434	74	M	30	linha 10	4,00	120,00	2650,00
5675	Mário.....	Av. Treze..	78787878	595968	45	L	48	álcool	5,00	240,00	1710,00
5675	Mário.....	Av. Treze..	78787878	595968	98	L	35	tinta azul	25,00	875,00	1710,00
5675	Mário.....	Av. Treze..	78787878	595968	43	M	25	aramé	3,00	75,00	1710,00
5675	Mário.....	Av. Treze..	78787878	595968	51	M	40	fio elétrico	13,00	520,00	1710,00
9756	HTZ.....	Trv. Ney....	45636352	484747	90	L	60	cola	3,00	180,00	814,00
9756	HTZ.....	Trv. Ney....	45636352	484747	35	Kg	20	farinha	1,00	20,00	814,00
9756	HTZ.....	Trv. Ney....	45636352	484747	23	M	40	nylon	5,00	200,00	814,00
9756	HTZ.....	Trv. Ney....	45636352	484747	456	Kg	46	aramé farpado	9,00	414,00	814,00

Profª Letícia

Machado & Abreu(2007)

3

3



Anomalias

- O formulário de **PEDIDO** apresentado a seguir possui os seguintes atributos:
 - Número do pedido
 - Prazo de entrega
 - Cliente
 - Endereço
 - Cidade
 - UF
 - CGC
 - Inscrição estadual
 - Código do produto (*)
 - Unidade do produto (*)
 - Quantidade do produto (*)
 - Descrição do produto (*)
 - Valor unitário do produto (*)
 - Valor total do produto (*)
 - Valor total do pedido (*)
 - Código do vendedor (*)
 - Nome do vendedor (*)

Atributos que repetem no documento

Profª Letícia

Machado & Abreu(2007)

4

4



Anomalias

- Anomalia de inclusão: ao ser incluído um novo cliente, o mesmo tem que estar relacionado a uma venda;
- Anomalia de exclusão: ao ser excluído um cliente, os dados referentes as suas compras serão perdidos;
- Anomalias de alteração: caso algum fabricante de produto altere a faixa de preço de uma determinada classe de produtos, será preciso percorrer toda a entidade para realizar as múltiplas alterações.

Profª Leticia

Machado & Abreu(2007)

5

5



Normalização de dados

- Vantagens:
 - Elimina dados repetidos, o que torna o banco de dados mais compacto;
 - Garante o armazenamento dos dados de forma lógica;
 - A velocidade dos processos de classificar e indexar é maior, já que as tabelas possuem uma quantidade menor de colunas;
 - Permite o agrupamento de índices conforme a quantidade de tabelas aumenta, desta forma reduzindo o número de índices por tabela. Isso permite melhor performance de atualização do banco de dados.

Profª Leticia

Machado & Abreu(2007)

6

6



Normalização de dados

- Desvantagens:
 - Aumentar a quantidade de tabelas e consequentemente a complexidade das associações exigidas entre elas para que os dados desejados sejam obtidos. Isso pode prejudicar a performance da aplicação;
 - As tabelas passam a conter códigos, nesse caso é necessário recorrer à tabela de pesquisa em busca dos valores necessários.

Profª Leticia

Machado & Abreu(2007)

7

7



Regras de normalização

- Primeira forma normal – 1NF (first normal forma);
- Segunda forma normal – 2NF (second normal forma);
- Terceira forma normal – 3NF (third normal forma);

Profª Leticia

Machado & Abreu(2007)

8

8



Dependência Funcional

A dependência funcional é representada por:

$$\mathbf{A \rightarrow B}$$

A determina B

ou

B depende funcionalmente de A

Exemplo:

Na tabela:

Cliente (CPF, Nome, Conta)

Nome depende funcionalmente do CPF

ou

CPF determina nome

$$\mathbf{CPF \rightarrow Nome}$$

Profª Leticia

Machado & Abreu(2007)

9

9



Primeira forma normal

- A 1FN: cada ocorrência de chave primária deve corresponder a uma e somente uma informação de cada atributo, ou seja, a entidade não deve conter grupos repetitivos (multivalorados).
 - Uma pessoa tem um único RG e CPF e pode ter estudado em mais de uma escola;
 - Um aluno tem uma única identificação e pode ter mais de um telefone;
- Caso tenhamos uma tabela com várias informações relacionadas a ela, devemos criar uma outra tabela para armazenar essas informações.

Profª Leticia

Machado & Abreu(2007)

10

10



Primeira forma normal

- Para se obter entidades na 1FN, é necessário decompor cada entidade não normalizada em tantas entidades quanto for o número de conjuntos de atributos repetitivos.
- **PEDIDO**
 - Número do pedido
 - Prazo de entrega
 - Cliente
 - Endereço
 - Cidade
 - UF
 - CGC
 - Inscrição estadual
 - Valor total do produto
 - Valor total do pedido
 - Código do vendedor
 - Nome do vendedor
- **ITEMPEDIDO**
 - Número do pedido
 - Código do produto
 - Unidade do produto
 - Quantidade do produto
 - Descrição do produto
 - Valor unitário do produto
 - Valor total do produto
 - Valor total do pedido
 - Código do vendedor
 - Nome do vendedor

Profª Leticia

Machado & Abreu(2007)

11

11



Segunda forma normal

- Dependência funcional – um atributo ou conjunto de atributos A é dependente funcional de um outro atributo B contido na mesma entidade, se cada valor de B existir nas linhas da entidade em que aparece, um único valor de A. Ou seja A depende funcionalmente de B.
- Uma entidade para estar na 2FN não pode ter atributos com dependência parcial em relação à chave primária.

Profª Leticia

Machado & Abreu(2007)

12

12



Aplicar 2FN

- **PEDIDO**
 - Número do pedido
 - Prazo de entrega
 - Cliente
 - Endereço
 - Cidade
 - UF
 - CGC
 - Inscrição estadual
 - Valor total do produto
 - Valor total do pedido
 - Código do vendedor
 - Nome do vendedor

- **ITEMPEDIDO**
 - Número do pedido
 - Código do produto
 - Unidade do produto
 - Quantidade do produto
 - Descrição do produto
 - Valor unitário do produto
 - Valor total do produto
 - Valor total do pedido
 - Código do vendedor
 - Nome do vendedor

Profª Leticia

Machado & Abreu(2007)

13

13



Segunda forma normal

- A entidade ITEMPEIDIDO apresenta uma chave primária concatenada e notamos que os atributos unidadeProduto, descricaoProduto, valorUnitario dependem de forma parcial do atributo codigoProduto que faz parte da chave primária. Devemos aplicar a 2FN sobre a entidade, gerando a tabela PRODUTO

- **PEDIDO**
 - Número do pedido
 - Prazo de entrega
 - Cliente
 - Endereço
 - Cidade
 - UF
 - CGC
 - Inscrição estadual
 - Valor total do produto
 - Valor total do pedido
 - Código do vendedor
 - Nome do vendedor

- **ITEMPEDIDO**
 - Número do pedido
 - Código do produto
 - Quantidade do produto

- **PRODUTO**
 - Código do produto
 - Unidade do produto
 - Descrição do produto
 - Valor unitário do produto

Profª Leticia

Machado & Abreu(2007)

14

14



Terceira forma normal

- Uma entidade está na 3FN se nenhum de seus atributos possui dependência transitiva em relação a outro atributo da entidade que não participe da chave primária, ou seja, não exista nenhum atributo intermediário entre a chave primária e o próprio atributo observado.
- Além disso, entidades na 3FN não devem conter atributos que sejam resultados de algum cálculo sobre outro atributo, que de certa forma pode ser encarada como dependência funcional.

Profª Leticia

Machado & Abreu(2007)

15

15



Terceira forma normal

- PEDIDO
 - Número do pedido
 - Prazo de entrega
 - Código Cliente
 - Código do vendedor
- VENDEDOR
 - Código do vendedor
 - nome
- CLIENTE
 - Código cliente
 - cliente
 - Endereço
 - Cidade
 - UF
 - CGC
 - Inscrição estadual
- ITEM PEDIDO
 - Número do pedido
 - Código do produto
 - Quantidade do produto
- PRODUTO
 - Código do produto
 - Unidade do produto
 - Valor unitário do produto
 - Desconto produto

Profª Leticia

Machado & Abreu(2007)

16

16



Forma normal de Boyce

- FNBC uma entidade está na FNBC se e somente se todos os determinantes forem chaves candidatas. (esta definição é em termos de chaves candidatas e não sobre chaves primárias).
- FILHO
 - Nome do filho
 - End filho
 - dataNascimento
 - nomeEscola
 - numSala
 - nomeProfessor
- Chaves candidatas FILHO
 - Nome do filho + End filho ou
 - Nome do Filho + numSala
 - Nome do filho + nomeProfessor

Todas as chaves candidatas apresentam mais de um atributo (concatenado)

Todas chaves candidatas compartilham o mesmo atributo nome do filho

Profª Leticia

Machado & Abreu(2007)

17

17



Forma normal de Boyce

- FNBC uma entidade está na FNBC se e somente se todos os determinantes forem chaves candidatas. (esta definição é em termos de chaves candidatas e não sobre chaves primárias).
- FILHO
 - Nome do filho
 - End filho
 - dataNascimento
 - nomeEscola
 - numSala
- SALA
 - nomeEscola
 - numSala
 - nomeProfessor

Profª Leticia

Machado & Abreu(2007)

18

18



Quarta forma normal

- 4FN – atributo não chave que recebe valores múltiplos para um mesmo valor de chave. Esta nova dependência multivalorada que existe somente se a entidade contiver no mínimo três atributos.

Código fornecedor	Código peça	Código comprador
1111	BA3	113
1111	CJ10	113
1111	88A	435
1111	BA3	537

- A dependência multivalorada: diversas peças compradas e os diversos compradores.
- Para passar para 4FN devemos dividir a entidade original em duas outras, ambas herdando a chave código Fornecedor

Profª Leticia

Machado & Abreu(2007)

19

19



Quarta forma normal

- A dependência multivalorada: diversas peças compradas e os diversos compradores.
- Para passar para 4FN devemos dividir a entidade original em duas outras, ambas herdando a chave código Fornecedor

- FORNECEDOR-PEÇA
 - Código fornecedor
 - Código peça
- FORNECEDOR-COMPRADOR
 - Código fornecedor
 - Código comprador

Profª Leticia

Machado & Abreu(2007)

20

20



Roteiro de aplicação da normalização

- Aplicação da 1FN
 - Decompor a entidade em uma ou mais entidades, sem grupos repetitivos;
 - Destacar um ou mais atributos como chave primária da(s) nova(s) entidade(s), e este será concatenado com a chave primária da entidade original;
 - Estabelecer o relacionamento e a cardinalidade entre a(s) nova(s) entidade(s) gerada(s) e a entidade geradora;
 - Verificar a questão da variação temporal de certos atributos e criar relacionamentos 1:N entre a entidade original e a entidade criada por questões de histórico.

Profª Leticia

Machado & Abreu(2007)

21

21



Roteiro de aplicação da normalização

- Aplicação da 2FN
 - Para entidades que contenham chaves primárias concatenadas destacar os atributos que tenham dependência parcial em relação à chave primária concatenada;
 - Criar uma nova entidade que conterá estes atributos, e que terá como chave primária o(s) atributo(s) do(s) qual(uais) se tenha dependência parcial;
 - Serão criadas tantas entidades quanto forem os atributos da chave primária concatenada, que gerem dependência parcial;
 - Estabelecer o relacionamento e a cardinalidade entre a(s) nova(s) entidade(s) gerada(s) e a entidade geradora.

Profª Leticia

Machado & Abreu(2007)

22

22



Roteiro de aplicação da normalização

- Aplicação da 3FN
 - Verificar se existem atributos que sejam dependentes transitivos de outros que não pertencem à chave primária, sendo ela concatenada ou não, bem como atributos que sejam dependentes de cálculo realizado a partir de outros atributos;
 - Destacar atributos com dependência transitiva, gerando uma nova entidade com este atributo e cuja chave primária é o atributo que originou a dependência;
 - Eliminar os atributos obtidos através de cálculos realizados a partir de outros atributos.

Profª Leticia

Machado & Abreu(2007)

23

23



Roteiro de aplicação da normalização

- Aplicação da FNBC
 - Só aplicável em entidades que possuem chaves primárias e candidatas concatenadas;
 - Verificar se alguma chave candidata concatenada é um determinante, e em caso afirmativo, criar uma entidade com os que dependem funcionalmente deste determinante e cuja chave primária é o próprio determinante.

Profª Leticia

Machado & Abreu(2007)

24

24



Roteiro de aplicação da normalização

- Aplicação da 4FN
 - Para se normalizar na 4FN a entidade tem que estar obrigatoriamente na 3FN;
 - Verificar se a entidade possui atributos que não sejam participantes da chave primária e que sejam multivalorados e independentes em relação a um mesmo valor da chave primária;
 - Retirar estes atributos não chaves e multivalorados, criando novas entidades individuais para cada um deles, herdando a chave primária da entidade desmembrada.

Profª Leticia

Machado & Abreu(2007)

25

25



Atividade

- Quais os clientes que tem pedido de limpadora a vácuo no último mês?
- Como faço para atualizar o endereço do cliente?
- Como tratar a normalização?

Nome Produto	Pedido Número	Nome Cliente	Endereço Cliente	Limite de Crédito	Data	Nome Vendedor
Limpadora a Vácuo	1458	Davi Bachmamm	Rio de Janeiro	US\$ 5,000	05/05/00	Carlos Book
Computador	2730	Helena Daudt	Vancouver	US\$ 2,000	05/06/00	João Hans
Refrigerador	2461	José Stolaruck	Chicago	US\$ 2,500	07/03/00	Silvio Pherguns
Televisão	456	Pedro Albuquerque	São Paulo	US\$ 4,500	09/05/00	Frederico Raposo
Rádio	1986	Carlos Antonelli	Porto Alegre	US\$ 2,000	18/09/00	Rui Ments
CD Player	1815	Davi Bachmamm	Rio de Janeiro	US\$ 5,000	18/04/00	Silvio Pherguns
Limpadora a vácuo	1963	C.V. Ravishandar	Bombaim	US\$ 7,000	03/01/00	Carlos Book
Limpadora a vácuo	1855	Carlos Antonelli	Porto Alegre	US\$ 2,000	13/05/00	João Hans
Refrigerador	1943	Davi Bachmamm	Rio de Janeiro	US\$ 5,000	19/06/00	Silvio Pherguns
CD Player	2315	Davi Bachmamm	Rio de Janeiro	US\$ 5,000	15/07/00	João Hans

Profª Leticia

Machado & Abreu(2007)

26

26



Atividade

- Elaborar o projeto de banco de dados para a ficha abaixo. (Aplicar os conceitos de normalização)

Ficha de Empréstimo de Livros					
ISBN					
Número do exemplar					
Título do Livro					
Histórico de Empréstimos					
Matrícula	Nome	Data Empréstimo	Data Devolução	Data Prevista Devolução	Assinatura

Profª Letícia

Machado & Abreu(2007)

27