



INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO
Campus Colatina

BANCO DE DADOS I

Normalização

Prof. Gustavo Ludovico Guidoni



Normalização

- **Normalização** é um processo formal passo a passo que examina os atributos de uma entidade, com o objetivo de evitar anomalias observadas na inclusão, exclusão e alteração de Tuplas específicas

Um bom projeto de modelo relacional, e sua consequente conversão para o esquema relacional (físico), seguindo as regras vistas, praticamente deixa o esquema relacional normalizado



Normalização: Motivação

Alunos x Disciplina

Matrícula	Nome	Cidade	Disciplina
254523	Fulano da Silva	Santa Teresa	Cálculo
254523	Fulano da Silva	Santa Teresa	Programação 1
254523	Fulano da Silva	Santa Teresa	Administração
254523	Fulano da Silva	Santa Teresa	Tópicos 1

Esta tabela está mal projetada!

- 1) Se Fulano mudar de endereço? (anomalia de atualização)
- 2) Uma nova disciplina para Fulano? (anomalia de inclusão)
- 3) Retirar Fulano do Banco de Dados? (anomalia de remoção)



Normalização: Motivação

- O ideal para esta tabela seria:

Alunos x Disciplina

Matrícula	Nome	Cidade	Disciplina
254523	Fulano da Silva	Santa Teresa	{Cálculo; Programação 1; Administração; Tópicos 1}

- O resultado não seria uma tabela válida. O atributo DISCIPLINA não é mais atômico!
- O que fazer?



Normalização: Motivação

Aluno

Matrícula	Nome	Cidade
254523	Fulano da Silva	Santa Teresa

Disciplina

Matrícula	Disciplina
254523	Cálculo
254523	Programação 1
254523	Administração
254523	Tópicos 1

- É necessário a redundância do atributo MATRÍCULA



Normalização

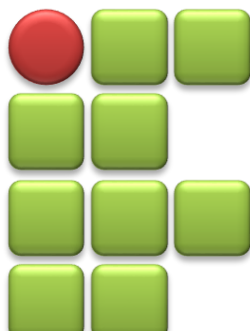
- Existem 5 Formas Normais
 - 1°, 2° e 3° são encontradas comercialmente
 - 4° é encontrada apenas em aplicações muito especializadas, como em pesquisa estatísticas
 - 5° não é encontrada no ambiente comercial, apenas teórico



1ª Forma Normal (1ª FN)

- Uma relação está na 1ª Forma Normal se todos os atributos forem atômicos (indivisíveis)
 - Não são permitidos grupos repetidos ou atributos multivalorados e compostos

Uma relação está na 1ª NF somente se cada linha conter exatamente um valor para cada atributo



Conversão para a 1ª FN

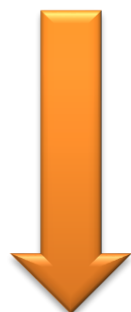
- **1º Passo:** Transforme os atributos compostos em atributos atômicos e os atributos multivalorados em tabelas
- **2º Passo:** Elimine os grupos de repetição
 - Valores que se repetem ao incluir uma outra linha
- **3º Passo:** Identifique e propague as chaves

Conversão para a 1ª FN

Mat.	Nome	Curso	Num disc	Nom disc	Cod prof	Nom prof	Cat prof	nota
25335	Antunes	TADS	05	Álgebra	21	Fulano	PA	65
25335	Antunes	TADS	12	Prog.	35	Ciclano	PC	-
25335	Antunes	TADS	17	Filosofia	44	Beltrano	AS	70
25648	Rezende	Matem.	54	Cálculo	87	Gil	PA	94
25648	Rezende	Matem.	17	Filosofia	44	Beltrano	AS	40
25648	Rezende	Matem.	05	Álgebra	21	Fulano	PA	52
65485	Correia	TADS	18	TPA	44	Beltrano	AS	-
65485	Correia	TADS	21	Análise	35	Ciclano	PC	88
65485	Correia	TADS	05	Álgebra	21	Fulano	PA	81

Conversão para a 1ª FN

Mat.	Nome	Curso	Num disc	Nom disc	Cod prof	Nom prof	Cat prof	nota
------	------	-------	----------	----------	----------	----------	----------	------



Chave

Tabela: Estudante

<u>Mat.</u>	Nome	Curso
25335	Antunes	TADS
25648	Rezende	Matem.
65485	Correia	TADS



Chave

Tabela: Nota

<u>Mat.</u>	<u>Num disc</u>	Nom disc	Cod prof	Nom prof	Cat prof	nota
25335	05	Álgebra	21	Fulano	PA	65
25335	12	Prog.	35	Ciclano	PC	-
25335	17	Filosofia	44	Beltrano	AS	70
25648	54	Cálculo	87	Gil	PA	94
25648	17	Filosofia	44	Beltrano	AS	40
25648	05	Álgebra	21	Fulano	PA	52
65485	18	TPA	44	Beltrano	AS	-
65485	21	Análise	35	Ciclano	PC	88
65485	05	Álgebra	21	Fulano	PA	81

Dependência Funcional

- Quando dois atributos estão intrinsecamente ligados entre si

– Ex:



- Num determinado instante, em qualquer ponto do BD onde figurem estes dois atributos a um **mesmo nº de cliente** corresponderá necessariamente o **mesmo nome**



2ª Forma Normal (2ª FN)

- Uma relação está na 2ª Forma Normal se estiver na 1ª Forma Normal e se todos os atributos descritores dependerem da totalidade da chave e não apenas de parte dela – Dependências Funcionais Parciais



Conversão para a 2ª FN

- Elimina-se a dependência parcial, ou seja, os atributos não-chaves devem depender integralmente da chave candidata (única ou composta)

Conversão para a 2ª FN

Chave

Tabela: **Nota**

<u>Mat.</u>	<u>Num disc</u>	Nom disc	Cod prof	Nom prof	Cat prof	nota
25335	05	Álgebra	21	Fulano	PA	65
25335	12	Prog.	35	Ciclano	PC	-
25335	17	Filosofia	44	Beltrano	AS	70
25648	54	Cálculo	87	Gil	PA	94
25648	17	Filosofia	44	Beltrano	AS	40
25648	05	Álgebra	21	Fulano	PA	52
65485	18	TPA	44	Beltrano	AS	-
65485	21	Análise	35	Ciclano	PC	88
65485	05	Álgebra	21	Fulano	PA	81

Dependem apenas do atributo "Num disc"

Conversão para a 2ª FN

<u>Mat.</u>	<u>Num disc</u>	Nom disc	Cod prof	Nom prof	Cat prof	nota
-------------	-----------------	----------	----------	----------	----------	------

Tabela: Nota

<u>Mat.</u>	<u>Num disc</u>	nota
25335	05	65
25335	12	-
25335	17	70
25648	54	94
25648	17	40
25648	05	52
65485	18	-
65485	21	88
65485	05	81

Atributos que dependem de parte da chave mais a referida parte da chave

Tabela: Disciplina

<u>Num disc</u>	Nom disc	Cod prof	Nom prof	Cat prof
05	Álgebra	21	Fulano	PA
12	Prog.	35	Ciclano	PC
17	Filosofia	44	Beltrano	AS
54	Cálculo	87	Gil	PA
18	TPA	44	Beltrano	AS
21	Análise	35	Ciclano	PC



3ª Forma Normal (3ª FN)

- Uma relação está na 3ª Forma Normal se estiver na 2ª Forma Normal e se não existir atributos com dependência funcional, ou seja, estarem atrelados a outros atributos que não sejam as chaves candidatas da relação – Dependências Transitivas
 - Cada atributo deve depender apenas das Chaves Candidatas da relação

Conversão para a 3ª FN

- Retirar os campos que são funcionalmente dependentes de outros campos que não são chaves

Tabela: **Disciplina**

<u>Num disc</u>	Nom disc	Cod prof	Nom prof	Cat prof
05	Álgebra	21	Fulano	PA
12	Prog.	35	Ciclano	PC
17	Filosofia	44	Beltrano	AS
54	Cálculo	87	Gil	PA
18	TPA	44	Beltrano	AS
21	Análise	35	Ciclano	PC



Conversão para a 3ª FN

<u>Num disc</u>	Nom disc	Cod prof	Nom prof	Cat prof
-----------------	----------	----------	----------	----------

Atributos que apenas dependem da chave

Atributos que dependem do atributo não chave + esse atributo

Tabela: **Disciplina**

<u>Num disc</u>	Nom disc	Cod prof
05	Álgebra	21
12	Prog.	35
17	Filosofia	44
54	Cálculo	87
18	TPA	44
21	Análise	35

Tabela: **Professor**

Cod prof	Nom prof	Cat prof
21	Fulano	PA
35	Ciclano	PC
44	Beltrano	AS
87	Gil	PA

Normalização: Exemplo

- **1ª Forma Normal**

- Uma relação está na 1ª Forma Normal só se cada linha contém exatamente um valor para cada atributo

- **1º Passo:** Elimine atributos multivalorados e compostos

nota_fiscal (num_nf, nat_operacao, cod_transportadora, dat_emissao, cod_cliente, nom_Cliente, **dsc_endereco**, num_cnpj, cod_produto, cod_unidade, qtd_vendida, nom_produto, cod_tributacao, val_unitario, val_total_item, val_total_nf)



nota_fiscal (num_nf, nat_operacao, cod_transportadora, dat_emissao, cod_cliente, nom_Cliente, **nom_rua**, **nom_bairro**, **nom_cidade**, num_cnpj, cod_produto, cod_unidade, qtd_vendida, nom_produto, cod_tributacao, val_unitario, val_total_item, val_total_nf)

Normalização: Exemplo

- 2º Passo: Elimine os grupos de repetição
 - Valores que se repetem ao incluir uma outra linha ou tupla

nota_fiscal (num_nf, nat_operacao, cod_transportadora, dat_emissao, cod_cliente, nom_Cliente, nom_rua, nom_bairro, nom_cidade, num_cnpj, cod_produto, cod_unidade, qtd_vendida, nom_produto, cod_tributacao, val_unitario, val_total_item, val_total_nf)



nota_fiscal (num_nf, nat_operacao, cod_transportadora, dat_emissao, cod_cliente, nom_Cliente, nom_rua, nom_bairro, nom_cidade, num_cnpj, val_total_nf)

nota_fiscal_item (cod_produto, cod_unidade, qtd_vendida, nom_produto, cod_tributacao, val_unitario, val_total_item)

Normalização: Exemplo

- 3º Passo: Identifique e propague as chaves

nota_fiscal (num_nf, nat_operacao, cod_transportadora, dat_emissao, cod_cliente, nom_Cliente, nom_rua, nom_bairro, nom_cidade, num_cnpj, val_total_nf)

nota_fiscal_item (cod_produto, cod_unidade, qtd_vendida, nom_produto, cod_tributacao, val_unitario, val_total_item, val_total_nf)



nota_fiscal (num_nf, nat_operacao, cod_transportadora, dat_emissao, cod_cliente, nom_Cliente, nom_rua, nom_bairro, nom_cidade, num_cnpj, val_total_nf)

nota_fiscal_item (num_nf, cod_produto, cod_unidade, qtd_vendida, nom_produto, cod_tributacao, val_unitario, val_total_item)

Normalização: Exemplo

- **2ª Forma Normal**

- Os atributos não-chaves devem depender integralmente das chaves candidatas

nota_fiscal_item (num_nf, cod_produto, cod_unidade, qtd_vendida, nom_produto, cod_tributacao, val_unitario, val_total_item)



nota_fiscal_item (num_nf, cod_produto, qtd_vendida, val_unitario, val_total_item)

Produto (cod_produto, cod_unidade, nom_produto, cod_tributacao,)

Normalização: Exemplo

- **3° Forma Normal**

- Retire os campos que são funcionalmente dependentes de outros campos que não são chaves

nota_fiscal (num_nf, nat_operacao, cod_transportadora, dat_emissao, **cod_cliente**,
nom_Cliente, nom_rua, nom_bairro, nom_cidade, num_cnpj, val_total_nf)



nota_fiscal (num_nf, nat_operacao, cod_transportadora, dat_emissao, **cod_cliente**,
val_total_nf)

cliente (cod_cliente, nom_Cliente, nom_rua, nom_bairro, nom_cidade, num_cnpj)

