

BANCO DE DADOS

Normalização – Parte 1

DEPENDÊNCIAS FUNCIONAIS

- Uma dependência funcional (DF) é uma restrição imposta a dois conjuntos de atributos de um banco de dados.
- Trata-se de uma restrição que é estabelecida pelo projetista do banco de dados, de acordo com as regras que valem no mundo real que está sendo modelado;
- É uma ferramenta que permite estabelecer uma formalização para a avaliação da qualidade do projeto de banco de dados.

DEPENDÊNCIAS FUNCIONAIS

- Suponha que:
 - nosso esquema de banco de dados relacional possua os atributos A, B, C e D;
 - e que ele seja composto de um único esquema de tabela $\text{UNIVERSAL} = \{A, B, C, D\}$.

UNIVERSAL

A	B	C	D
---	---	---	---

**Uma instância (ou estado) do
esquema UNIVERSAL**

A	B	C	D
a1	b1	c1	d1
a1	b2	c2	d2
a2	b2	c2	d3
a3	b3	c2	d3

DEPENDÊNCIAS FUNCIONAIS

A	B	C	D
a1	b1	c1	d1
a1	b2	c2	d2
a2	b2	c2	d3
a3	b3	c2	d3

B  **C**

Para os pares de registros nas quais os valores do atributo B são iguais (r_2 e r_3), os valores no atributo C também são iguais?
SIM, a instância de relação é válida.

DEPENDÊNCIAS FUNCIONAIS

- Uma dependência funcional é uma propriedade semântica dos atributos, e por isso ela é derivada do conhecimento que o projetista do banco de dados tem do mundo real que está sendo modelado.
- O principal uso das dependências funcionais é descrever um esquema de tabela de forma mais detalhada, por meio da especificação de restrições em seus atributos que devem ser garantidas todo o tempo.

DEPENDÊNCIAS FUNCIONAIS

- Considerando os seguintes esquemas (de baixa qualidade), vejamos quais dependências funcionais gostaríamos de estabelecer.

FUNC_DEPTO

<u>func_ident</u>	func_nome	func_dt_nasc	endereco	depto_numero	depto_nome	depto_g_ident
-------------------	-----------	--------------	----------	--------------	------------	---------------

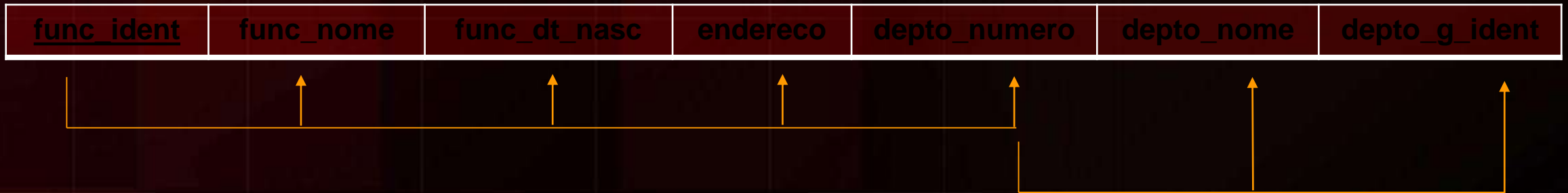
FUNC_PROJ

<u>func_ident</u>	func_nome	horas	<u>proj_numero</u>	proj_nome	proj_localizacao
-------------------	-----------	-------	--------------------	-----------	------------------



DEPENDÊNCIAS FUNCIONAIS

FUNC_DEPTO



func_ident → {func_nome, func_dt_nasc, endereco, depto_numero}

depto_numero → {depto_nome, depto_g_ident}

DEPENDÊNCIAS FUNCIONAIS

FUNC_PROJ

<u>func_ident</u>	func_nome	horas	<u>proj_numero</u>	proj_nome	proj_localizacao
-------------------	-----------	-------	--------------------	-----------	------------------



{func_ident, proj_numero} → horas

func_ident → func_nome

proj_numero → {proj_nome, proj_localizacao}

DEPENDÊNCIAS FUNCIONAIS

- Não pode haver instâncias de relações no banco de dados que violem as dependências funcionais estabelecidas pelo projetista do banco de dados.
- Devemos garantir que as dependências funcionais não estão sendo violadas:
 - Primeiro (preferível): estabelecendo um bom projeto de banco de dados.
 - Segundo: implementando funções.

FORMAS NORMAIS

- A **qualidade** de um projeto de banco de dados pode ser medida a partir da verificação da forma normal que ele alcança.
 - primeira forma normal
 - segunda forma normal
 - **terceira forma normal**
 - Boyce-Codd Normal Form - BCNF

FORMAS NORMAIS

- Normalização
 - O processo de normalização é dirigido pela informação referente às **dependências funcionais** e às **chaves** dos esquemas de tabelas.
 - É um processo de **análise e adequação dos esquemas de tabelas** com o objetivo de minimizar redundâncias e anomalias de inserção, exclusão e alteração.

FORMAS NORMAIS

- Normalização

No processo de normalização, esquemas de tabela que não satisfazem certas condições, são decompostos em esquemas de tabela menores que satisfazem as tais condições e ainda possuem algumas propriedades desejáveis.

FORMAS NORMAIS

- A forma normal de uma tabela é a mais alta forma normal cujas condições são atendidas pela tabela.
- A forma normal de um projeto de banco de dados é aquela referente à sua tabela em mais baixa forma normal.
- Considerar apenas as formas normais não garante que o projeto de banco de dados está bom. É ainda preciso considerar algumas propriedades adicionais...



FORMAS NORMAIS

- O processo de normalização estudado será realizado por meio de decomposições das tabelas (em tabelas menores).

- Essa decomposição deve:

Propriedade necessária



- **garantir** a propriedade de junção sem perdas;
- **procurar preservar** as dependências funcionais.



Propriedade desejável

FORMAS NORMAIS

- Primeira Forma Normal (1NF)
 - Não permite tabelas dentro de tabelas ou tabelas como valores de atributos dentro dos registros.
 - O único valor permitido pela 1NF é o **valor atômico**.

DEPTO

<u>numero</u>	nome	gident	localizacoes
---------------	------	--------	--------------

Exemplo 1

FORMAS NORMAIS

- Primeira Forma Normal (1NF)
 - Não permite tabelas dentro de tabelas ou tabelas como valores de atributos dentro dos registros.
 - O único valor permitido pela 1NF é o **valor atômico**.

DEPTO

<u>numero</u>	nome	gident	localizacoes
---------------	------	--------	--------------

Atributo multivalorado

O esquema da tabela DEPTO não está na 1NF !!!!

FORMAS NORMAIS

DEPTO

<u>numero</u>	nome	gident	localizacoes
---------------	------	--------	--------------

Atributo
multivalorado

<u>numero</u>	nome	gident	localizacoes
1	Admininistração	1163	{São Paulo}
2	Contabilidade	1164	{São Paulo}
3	Engenharia	1165	{São Paulo, Campinas, Sorocaba}
5	Marketing	1167	{São Paulo, Campinas}

O esquema da tabela DEPTO não está na 1NF !!!!

FORMAS NORMAIS

- Normalizando...

DEPTO

<u>numero</u>	nome	gident	localizacoes
---------------	------	--------	--------------



DOIS NOVOS ESQUEMAS DE TABELAS

FORMAS NORMAIS

- Normalizando...

DEPTO

<u>numero</u>	nome	gident	localizacoes
---------------	------	--------	--------------



DEPTO_B

<u>numero</u>	nome	gident
---------------	------	--------

DEPTO_LOCS

<u>numero</u>	<u>localizacao</u>
---------------	--------------------

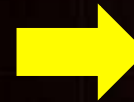
Os dois novos esquemas da tabela estão na 1NF !!!!

DEPTO

<u>numero</u>	nome	gident	localizacoes
1	Admininistração	1163	{São Paulo}
2	Contabilidade	1164	{São Paulo}
3	Engenharia	1165	{São Paulo, Campinas, Sorocaba}
5	Marketing	1167	{São Paulo, Campinas}

DEPTO_LOCS

<u>numero</u>	<u>localizacao</u>
1	São Paulo
2	São Paulo
3	São Paulo
3	Campinas
3	Sorocaba
5	São Paulo
5	Campinas



DEPTO_B

<u>numero</u>	nome	gident
1	Admininistração	1163
2	Contabilidade	1164
3	Engenharia	1165
5	Marketing	1167

FORMAS NORMAIS

- Primeira Forma Normal (1NF)
 - Não permite tabelas dentro de tabelas ou tabelas como valores de atributos dentro dos registros.
 - O único valor permitido pela 1NF é o **valor atômico**.

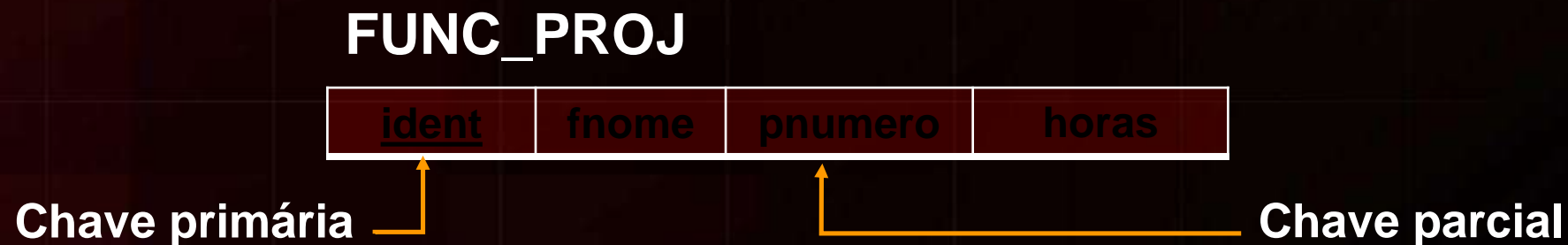
FUNC_PROJ

<u>ident</u>	fnome	pnumero	horas
--------------	-------	---------	-------

Exemplo 2

FORMAS NORMAIS

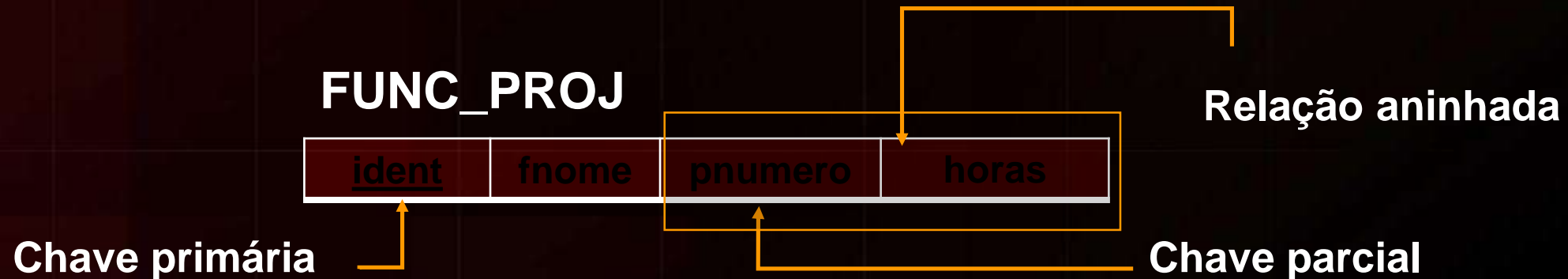
- Primeira Forma Normal (1NF)
 - Não permite tabelas dentro de tabelas ou tabelas como valores de atributos dentro dos registros.
 - O único valor permitido pela 1NF é o **valor atômico**.



O esquema da tabela FUNC_PROJ não está na 1NF !!!!

FORMAS NORMAIS

- Primeira Forma Normal (1NF)
 - Não permite tabelas dentro de tabelas ou tabelas como valores de atributos dentro dos registros.
 - O único valor permitido pela 1NF é o **valor atômico**.



O esquema da tabela FUNC_PROJ não está na 1NF !!!!



<u>ident</u>	fnome	pnumero	horas
1163	Claudia	1	32,5
		2	7,5
1164	Moacir	3	40
1165	Caio	1	20
		4	20

O esquema da tabela FUNC_PROJ não está na 1NF!!!!

FORMAS NORMAIS

- Normalizando...

FUNC_PROJ

<u>ident</u>	fnome	pnumero	horas
--------------	-------	---------	-------



DOIS NOVOS ESQUEMAS DE TABELA

FORMAS NORMAIS

- Normalizando...

FUNC_PROJ

<u>ident</u>	fnome	pnumero	horas
--------------	-------	---------	-------



FUNC_PROJ1

<u>ident</u>	fnome
--------------	-------

FUNC_PROJ2

<u>ident</u>	<u>pnumero</u>	horas
--------------	----------------	-------

Os dois novos esquemas da tabela estão na 1NF!!!!

FUNC_PROJ

<u>ident</u>	fnome	pnumero	horas
1163	Claudia	1	32,5
		2	7,5
1164	Moacir	3	40
1165	Caio	1	20
		4	20

FUNC_PROJ2

<u>ident</u>	<u>numero</u>	<u>horas</u>
1163	1	32,5
1163	2	7,5
1164	3	40
1165	1	20
1165	4	20



FUNC_PROJ1

<u>ident</u>	fnome
1163	Claudio
1164	Moacir
1165	Caio

Os dois novos esquemas da tabela estão na 1NF !!!!

Estes slides estão baseados na bibliografia:

- Elmasri, Ramez; Navathe, Shamkant B. Sistemas de Banco de Dados. Pearson, 7a edição, 1128p., 2018.

BANCO DE DADOS

Normalização – Parte 1