

The slide features a decorative design of thin blue lines and small circles. A vertical line on the left and a horizontal line intersect at a small circle near the top left. Another horizontal line is positioned below the title. A vertical line on the right and a horizontal line intersect at a small circle near the bottom right.

Dependência Funcional e Normalização

Prof. Bruno Travençolo

Roteiro

- ◆ Dependência Funcional
- ◆ Introdução aos conceitos de normalização
 - 1 FN
 - 2 FN
 - 3 FN
 - BCNF

Dependência Funcional e Normalização

- ◆ Cada esquema de relação consiste de um número de atributos e o esquema do banco de dados relacional consiste de um número de esquemas de relação
- ◆ É necessário uma maneira formal para mensurar o quanto um esquema de relação é melhor do que outro
 - Dependências funcionais
 - Formas normais

Dependência Funcional e Normalização

◆ Processo de normalização

- oferece mecanismos para analisar o projeto do BD
 - ◆ identificação de erros
- oferece métodos para corrigir problemas

◆ Erros encontrados

- repetição de informação
- perda de informações
- inability de representar certas informações

Dependência Funcional

- ◆ É uma **restrição** entre dois conjuntos de atributos de um esquema de relação R
 - restrição \rightarrow impõe uma limitação nos valores possíveis de tuplas que formem um estado da relação r de R
- ◆ É uma propriedade da **semântica** ou do **significado dos atributos**
 - são derivadas pelo projetista do BD na análise da especificação de requisitos

Dependência Funcional

relação R (atributoA, atributoB, atributoC)

atributoA \rightarrow atributoB

determina
funcionalmente

1 valor de A
(não existe outro)

somente um
valor do atributo B

lado à esquerda

lado à direita

Dependência Funcional

- ◆ Um atributo B de um esquema de relação R é funcionalmente dependente de um outro atributo A de R se um valor para A determina um único valor para B em qualquer momento
- ◆ Notação: $A \rightarrow B$
- ◆ Se B é funcionalmente dependente de A, então A determina funcionalmente B

Observações

- ◆ As dependências funcionais são informações semânticas fornecidas pelo projetista
- ◆ Uma dependência funcional é uma *propriedade do esquema da relação R* , não de um estado particular válido da relação r de R
- ◆ Se $X \rightarrow Y$ em R , isso não implica necessariamente que $Y \rightarrow X$ em R

Dependência Funcional

- ◆ Certas DF podem ser especificadas sem recorrer a uma relação específica, mas pelas propriedades de seus atributos
- ◆ Os exemplos abaixo deveriam ser válidos para qualquer advogado ou engenheiro no Brasil:
 - ◆ $\{\text{ESTADO}, \text{OAB}\} \rightarrow \text{NOME_ADVOGADO}$
 - ◆ $\{\text{ESTADO}, \text{CREA}\} \rightarrow \text{NOME_ENGENHEIRO}$

Dependência Funcional

- ◆ Também é possível que algumas DF possam deixar de existir

- ◆ Exemplo:

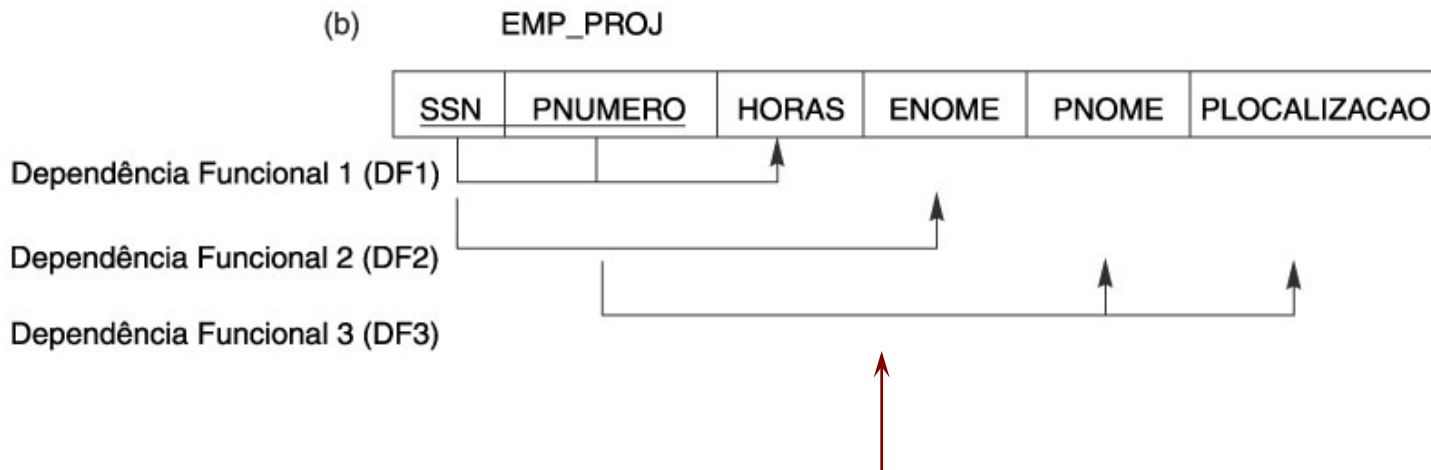
- ◆ PRIMEIROS_QUATRO_DÍGITOS → OPERADORA_CELULAR

- ◆ com a portabilidade essa DF passou a não ser mais verdadeira

Dependência Funcional

Exemplo:

- ◆ $SSN \rightarrow ENOME$
- ◆ $PNUMERO \rightarrow \{PNOME, PLOCALIZACAO\}$
- ◆ $\{SSN, PNUMERO\} \rightarrow HORAS$





Notação diagramática para DF

Exercício 1

- ◆ Dada a seguinte relação
cliente (nro_cliente, nome, endereço)

As seguintes dependências são corretas?

- ◆ $\text{nro_cliente} \rightarrow \text{nome}$  OK!
- ◆ $\text{nro_cliente} \rightarrow \text{endereço}$  OK!
- ~~◆ $\text{nome} \rightarrow \text{endereço}$~~
- ~~◆ $\text{endereço} \rightarrow \text{nome}$~~ Não!

Exercício 2

- ◆ Dada a seguinte relação (e suas instâncias)
linha_pedido (nro_pedido, nro_peça
qtidade_comprada, preço_cotado)

nro_pedido	nro_peça	qtidade_ comprada	preço_cotado
101	P01	3	30,00
101	P02	4	70,00
102	P01	8	80,00
102	P02	3	20,00

Exercício 2

nro_pedido	nro_peça	qtidade_comprada	preço_cotado
101	P01	3	30.00
101	P02	4	70,00
102	P01	8	80,00
102	P02	3	20,00

◆ As seguintes dependências são verdadeiras?

- ~~nro_pedido → qtidade_comprada~~
- ~~nro_peça → qtidade_comprada~~
- ~~nro_pedido → preço_cotado~~
- ~~nro_peça → preço_cotado~~

Não!

OK!

- {nro_pedido, nro_peça} → qtidade_comprada
- {nro_pedido, nro_peça} → preço_cotado
- {nro_pedido, nro_peça} → {qtidade_comprada, preço_cotado}

Dependência Funcional e Normalização

◆ Vantagens:

- garante relações sem redundância desnecessária
- oferece fácil recuperação das informações

◆ Formas normais:

- Primeira Forma Normal (1FN)
- Segunda Forma Normal (2FN)
- Terceira Forma Normal (3FN)
- Forma Normal de Boyce-Codd (FNBC)
- 4FN, 5FN...

Revisão: Chaves e Superchaves

- ◆ Uma superchave de uma relação R é um conjunto de atributos S contido em R
 - no qual não haverá duas tuplas t_1 e t_2 cujo $t_1[S] = t_2[S]$

Revisão: Chaves e Superchaves

- ◆ Uma chave K é uma superchave com a propriedade adicional de que a remoção de qualquer atributo da chave fará com que K não identifique mais unicamente cada tupla da relação
 - a diferença é que uma chave tem que ser mínima

Revisão: Chaves e Superchaves

EMPREGADO			chave estrangeira (f.k.)	
ENOME	<u>SSN</u>	DATANASC	ENDERECO	DNUMERO
chave primária (p.k.)				

◆ Exemplo:

- {SSN} é uma chave de empregado
- Superchaves
 - ◆ {SSN, Enome}
 - ◆ {SSN, Enome, Datnasc}
 - ◆ {SSN, Enome, Datnasc, Endereço}
 - ◆ {SSN, Enome, Datnasc, DNumero}

Revisão: Chaves e Superchaves

◆ Chave candidata:

- se um esquema de relação tiver mais de uma chave, cada uma delas é chamada chave candidata
- uma delas é arbitrariamente designada para ser chave primária

◆ Um atributo de um esquema de relação R é chamado atributo primário se for membro de alguma chave candidata

Revisão: Chaves e Superchaves

EMPREGADO

chave estrangeira (f.k.)

ENOME	<u>SSN</u>	DATANASC	ENDERECO	DNUMERO
-------	------------	----------	----------	---------

chave primária (p.k.)

◆ Exemplo:

- {SSN} é a única chave candidata de empregado, portanto também é a chave primária

Revisão: Chave Primária

- ◆ Um atributo A (ou coleção de atributos) é a chave primária para um esquema de relação R se
 - todos os atributos em R são funcionalmente dependentes de A
 - não existe um subconjunto próprio de A que determina funcionalmente os atributos em R

Primeira Forma Normal (1FN)

◆ Uma relação R está na 1FN se:

- todo valor em R for atômico e monovalorado
- ou seja, R não contém grupos de repetição

Primeira Forma Normal (1FN)

◆ Exemplo

- cliente (nro_cli, nome, {end_entrega})

repetição

nro_cli	nome	end_entrega
124	João dos Santos	{Rua 10, 1024 Rua 24, 1356}
311	José Ferreira Neves	{Rua 46, 1344 Rua 98, 4456}

- *cliente nem mesmo pode ser qualificado como uma relação ...*

Métodos para Corrigir o Problema

◆ Método 1

Cliente_nome

<u>nro_cli</u>	nome
124	João dos Santos
311	José Ferreira Neves

Cliente_entrega

<u>nro_cli</u>	<u>end_entrega</u>
124	Rua 10, 1024
124	Rua 24, 1356
311	Rua 46, 1344
311	Rua 98, 4456

Métodos para Corrigir o Problema

◆ Método 2

- substituir o grupo de repetição pelo número máximo de valores estabelecido para o grupo
- abordagem menos genérica e que pode introduzir muitos valores *null*

<u>nro_cli</u>	nome	end_entrega1	end_entrega2
124	João dos Santos	Rua 10, 1024	Rua 24, 1356
311	José Ferreira Neves	Rua 46, 1344	Rua 98, 4456
025	Cecília Neves	Rua 77, 275	<i>null</i>

Primeira Forma Normal (1FN)

◆ Problema

- cliente (nro_cli, nome, {end_entrega})

Corrigindo o problema ...

◆ Solução 1

- cliente_nome (nro_cli, nome)
- cliente_entrega (nro_cli[↖], end_entrega)

◆ Solução 2

- cliente (nro_cli, nome, entrega1, entrega2)

Segunda Forma Normal (2FN)

- ◆ Uma relação R está na 2FN se:
 - está na 1FN
 - não existe atributo não chave que é dependente de somente uma parte da chave primária

Segunda Forma Normal (2FN)

◆ Exemplo:

- pedido (nro-pedido, data, nro-peça, descrição, quantidade_comprada, preço_cotado)

nro-pedido → data

nro-peça → descrição

{nro-pedido, nro-peça} → {quantidade_comprada, preço_cotado}

Segunda Forma Normal (2FN)

◆ Método para corrigir o problema:

- para cada sub-conjunto do conjunto de atributos que constitui a chave primária, começar uma relação com esse sub-conjunto como sua chave primária
- incluir os atributos da relação original na relação correspondente à chave primária apropriada, isto é, colocar cada atributo junto com a coleção mínima da qual ele depende, atribuindo um nome a cada relação

Segunda Forma Normal (2FN)

- ◆ Problema: pedido (nro-pedido, data, nro-peça,
descrição, qtdade_comprada,
preço_cotado)

Corrigindo o problema ...

- ◆ Solução:
pedido (nro-pedido, data)
peça (nro_peça, descrição)
pedido_peça (nro_pedido, nro_peça,
qtdade_comprada, preço_cotado)

Exercícios

- ◆ Diga em que forma normal (Nenhuma, 1 FN, 2 FN) está cada relação abaixo, justificando sua resposta. Depois, se necessário, indique os passos que devem ser realizados para normalizar para a 2ª forma normal.

- ◆ LIVROS = {Título, Autor, Tipo, Preço, {FiliaçãoDoAutor}, Editora}
 - Título → {Editora, Tipo}
 - Tipo → Preço
 - Autor → FiliaçãoDoAutor

- ◆ FORNECEDOR = {CNPJ, RazãoSocial, NomeFantasia, Contato}
 - CNPJ → {RazãoSocial, NomeFantasia, Contato}

- ◆ CLIENTE = {CPF, Nome, NroAgência, NroConta, TipoConta}
 - CPF → {Nome, NroAgência, NroConta, TipoConta}
 - {NroAgência, NroConta} → {CPF, Nome, TipoConta}
 - TipoConta → NroAgência

Bibliografia e leitura complementar para casa

- ◆ Slides Prof. Humberto Luiz Razente
- ◆ Elmasri, Ramez; Navathe, Shamkant B.
Sistemas de banco de dados, 6ª edição.
 - Capítulo 15: “Fundamentos de dependências funcionais e normalização para bancos de dados relacionais”