

Modelagem de Dados

Normalização

Prof. Luciano Rossi

Análise e Desenvolvimento de Sistemas (Tecnológico)
UNIVERSIDADE CRUZEIRO DO SUL

2º Semestre de 2020

Normalização

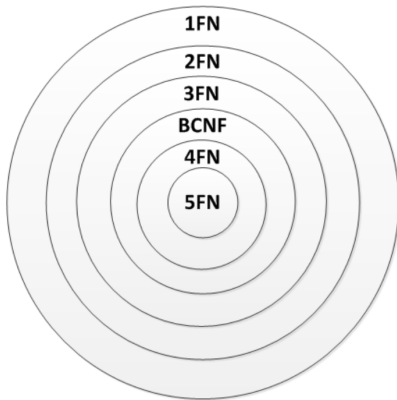
Objetivo e definições iniciais

- Objetivo:
 - Apresentar um guia formal para avaliar a **qualidade das relações** de um banco de dados;
- Normalização:
 - Processo de **refinamento de relações** em bancos de dados que procura diminuir a redundância dos dados, promovendo maior qualidade e consistência ao modelo;
- Formas normais:
 - Representam uma medida de tratamento de **nível de redundância** e a prevenção de **anomalias de atualização** em bancos de dados.

Normalização

Objetivo e definições iniciais

- Comumente, a literatura referencia **seis variações** de formas normais:



Normalização

Primeira Forma Normal (1FN) – Todos os atributos da relação devem ser atômicos

- Problemas:
 - Busca pelo nome dos filhos;
 - Correspondência entre valores.

ID Funcionário	Pnome	Unome	NomeFilhos	DtNascFilhos
1001	João	Silva	Antônio, Leila	01/01/1992, 10/02/1994
1002	Pedro	Silva	Grabriel, Joana	02/08/2004, 10/02/2009
1003	Maria	Castro	Mauricio	30/05/2001
1004	Bruno	Castro	Paulo, Ian, Carlos	12/09/1998, 07/04/1999, 09/12/2001
1005	Julia	Oliveira	Eduardo, Jonas	01/12/1990, 09/06/1998

Normalização

Primeira Forma Normal (1FN) – Todos os atributos da relação devem ser atômicos

- Solução 1 – dividir os atributos na mesma relação:
 - Atributos limitados;
 - Espaços ociosos;
 - Consultas problemáticas.

ID Funcionário	Pnome	Unome	NomeFilhos1	NomeFilhos2	NomeFilhos3	DtNascFilhos1	DtNascFilhos2	DtNascFilhos3
1001	João	Silva	Antônio	Leila		01/01/1992	10/02/1994	
1002	Pedro	Silva	Grabriel	Joana		02/08/2004	10/02/2009	
1003	Maria	Castro	Mauricio			30/05/2001		
1004	Bruno	Castro	Paulo	Ian	Carlos	12/09/1998	07/04/1999	09/12/2001
1005	Julia	Oliveira	Eduardo	Jonas		01/12/1990	09/06/1998	

Normalização

Primeira Forma Normal (1FN) – Todos os atributos da relação devem ser atômicos

- Solução 2 – criar uma nova relação:
 - Não há limitação de número de filhos;
 - Existe um mapeamento direto e não-redundante;
 - Não há desperdício evidente de espaço.

ID Funcionário	Pnome	Unome
1001	João	Silva
1002	Pedro	Silva
1003	Maria	Castro
1004	Bruno	Castro
1005	Julia	Oliveira

ID Funcionário	NomeFilho	DtNascFilho
1001	Antônio	01/01/1992
1001	Leila	10/02/1994
1002	Grabriel	02/08/2004
1002	Joana	10/02/2009
1003	Mauricio	30/05/2001
1004	Paulo	12/09/1998
1004	Ian	07/04/1999
1004	Carlos	09/12/2001
1005	Eduardo	01/12/1990
1005	Jonas	09/06/1998

Normalização

Anomalia de Inserção

- Considere a seguinte relação:

PEDIDO

NumCliente	NomeCliente	IdadeCliente	DataPedido	NumItem	NomItem	PreçoItem
------------	-------------	--------------	------------	---------	---------	-----------

- Problemas:
 - Não é possível adicionar dados de **clientes** sem que os mesmos tenham **feito alguma compra**;
 - Não é possível adicionar dados sobre um **item** sem que o mesmo **já tenha sido pedido**.

Normalização

Anomalia de Remoção

- Considere a seguinte relação:

PEDIDO

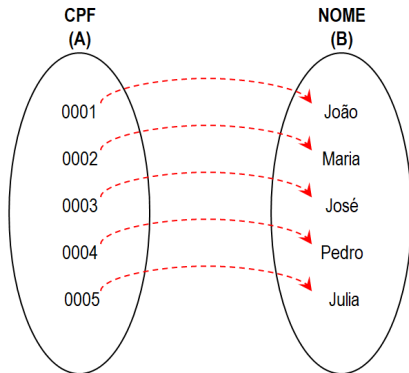
NumCliente	NomeCliente	IdadeCliente	DataPedido	NumItem	NomeItem	PreçoItem
------------	-------------	--------------	------------	---------	----------	-----------

- Problemas:
 - Se um **item é removido**, perde-se todos os **dados do pedido**;
 - Quando um item foi pedido somente uma vez, a **remoção do pedido** remove também os **dados do item**;
 - Quando um **comprador** fez somente um pedido, sua remoção remove os **dados do comprador**.

Normalização

Dependência Funcional

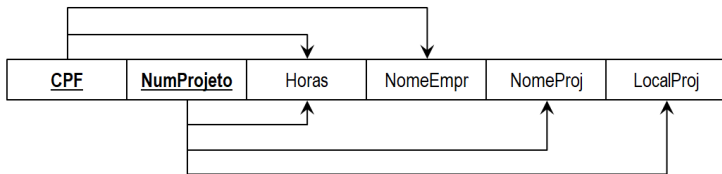
- Uma **dependência funcional** $A \rightarrow B$ é uma ligação semântica um-para-um entre dois atributos, de modo que **um valor** de um atributo A caracteriza **um único valor** de um atributo B .



Normalização

Segunda Forma Normal (2FN) – Todos os atributos não-chave dependem funcionalmente da chave primária inteira

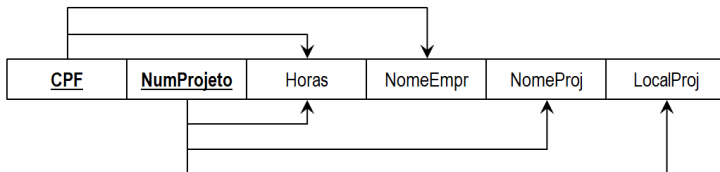
- Uma dependência funcional $A \rightarrow B$ é uma ligação semântica um-para-um entre dois atributos, de modo que um valor de um atributo A caracteriza um único valor de um atributo B .



Normalização

Segunda Forma Normal (2FN) – Todos os atributos não-chave dependem funcionalmente da chave primária inteira

- Problema:

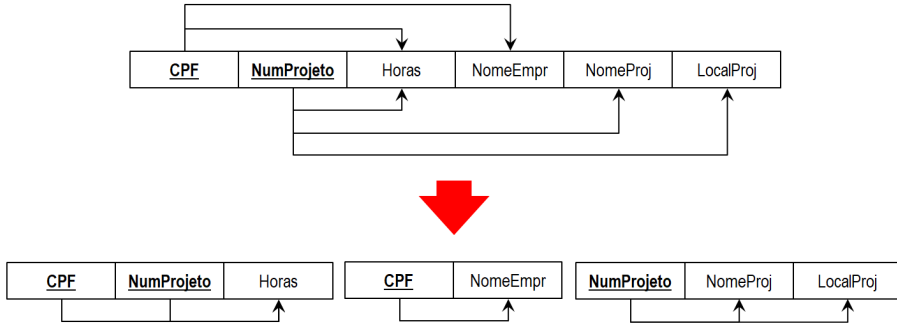


- Não é possível inserir dados do empregado sem que haja um projeto;
- Se houver apenas um empregado, sua remoção remove os dados do projeto.

Normalização

Segunda Forma Normal (2FN) – Todos os atributos não-chave dependem funcionalmente da chave primária inteira

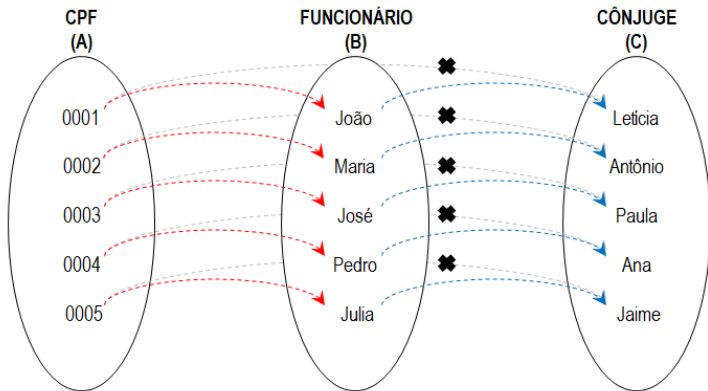
- Solução:



Normalização

Terceira Forma Normal (3FN) – Eliminar todas as dependências funcionais transitivas

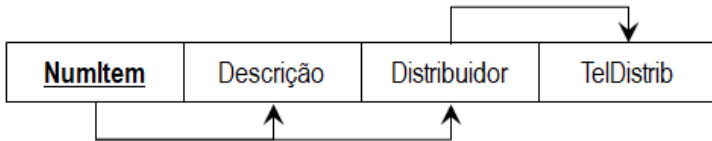
- Dependência funcional transitiva: se $A \rightarrow B$ e $B \rightarrow C$ então $A \rightarrow C$.



Normalização

Terceira Forma Normal (3FN) – Eliminar todas as dependências funcionais transitivas

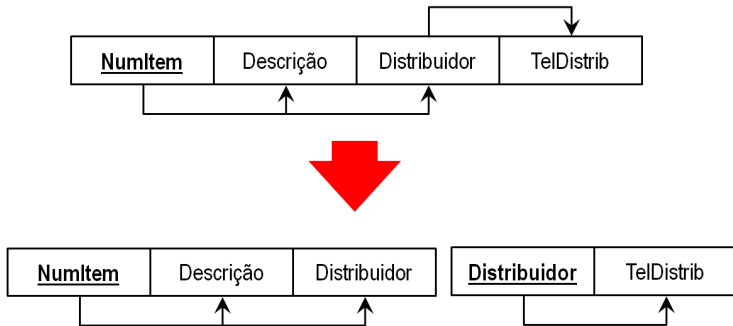
- Problema:



Normalização

Terceira Forma Normal (3FN) – Eliminar todas as dependências funcionais transitivas

- Solução:



Obs.: Relações na 2FN sem dependências transitivas estão na 3FN.

Normalização

Forma Normal Boyce-Codd (FNBC)

- É uma **variação** da 3FN;
- Inicialmente, foi dada para tornar-se uma forma mais **simples** de tratar a 3FN;
- Verificou-se que é **mais restritiva** que a 3FN (Relações na BCNF estão na 3FN, mas não o contrário).

Normalização

Forma Normal Boyce-Codd (FNBC)

- Para estar na FNBC, em todas as dependências funcionais **pelo menos um** dos seguintes itens se aplica:
 - $\alpha \rightarrow \beta$ é uma dependência funcional **trivial** ($\beta \subseteq \alpha$);
 - α é uma **superchave** da relação.

Normalização

Forma Normal Boyce-Codd (FNBC)

- Considere a seguinte relação:

DEPTO

ID	nome	salário	nome_dpto	prédio	orçamento
----	------	---------	-----------	--------	-----------

- Note que:
 - Para $\alpha = nome_dpto$ e $\beta = \{predio, orcamento\}$;
 - Na dependência $\alpha \rightarrow \beta$, α **não é chave superchave** de DEPTO;
 - Portanto DEPTO **não está na FNBC**.

Normalização

Forma Normal Boyce-Codd (FNBC)

- Sendo: $\alpha = nome_dpto$ e $\beta = \{predio, orcamento\}$;
- O refinamento para atender a FNBC:

DEPTO

ID	nome	salário	nome_dpto	prédio	orçamento
----	------	---------	-----------	--------	-----------

- A regra para a decomposição prevê substituir a relação R original da seguinte forma:
 - $(\alpha \cup \beta)$;
 - $(R \setminus (\beta \setminus \alpha))$.

Normalização

Forma Normal Boyce-Codd (FNBC)

- Assim, teríamos:
 - $(\alpha \cup \beta) = (nome_dpto, predio, orcamento);$
 - $(R \setminus (\beta \setminus \alpha)) = (ID, nome, nome_dpto, salario).$

DEPTO

ID	nome	salário	nome_dpto	prédio	orçamento
----	------	---------	-----------	--------	-----------



<u>ID</u>	nome	salário	nome_dpto	<u>nome_dpto</u>	prédio	orçamento
-----------	------	---------	-----------	------------------	--------	-----------

Bibliografia recomendada

- ELMASRI, R.E., NAVATHE, S.B. **Sistemas de Banco de Dados**. Addison-Wesley. 4ed. 2005.
- RAMAKRISHNAN, R., GEHRKE, J. **Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados**. McGraw-Hill. 3ed. 2008.
- SILBERSCHATZ, A., KORTH, H.F., SUDARSHAN, S. **Sistema de Banco de Dados**. Campus. trad. 5ed. 2006.
- HEUSER, C.A. **Projeto de Banco de Dados**. Bookman. 6ed. 2009.
- DATE, C.J. **Introdução a Sistemas de Bancos de Dados**. Campus. trad. 8a. ed. 2004.

Modelagem de Dados

Normalização

Prof. Luciano Rossi

Análise e Desenvolvimento de Sistemas (Tecnológico)
UNIVERSIDADE CRUZEIRO DO SUL

2º Semestre de 2020