

Modelagem de Banco de Dados

Parte do conteúdo exposto nestas transparências foi retirado dos livros:

“Projeto de Banco de Dados”, de Carlos A. Heuser ;

“Projeto de Banco de Dados - Uma visão prática”, de Felipe Machado e Maurício Abreu

Parte 4

Normalização de Tabelas

Normalização

Introdução

- Muitos bancos de dados não possuem documentação adequada por serem sistemas legados ou por falta de atualização durante a manutenção rotineira.
 - Difícil migração para novas plataformas, discussões para melhoria de performance ou análises entre desenvolvedores.
 - Exigência de uma Engenharia Reversa para Arquivos.
- A normalização é um processo de melhoria e validação do Modelo Lógico onde a estrutura das tabelas é verificada através de critérios conhecidos como Formas Normais

Formas Normais são regras que determinam um bom projeto.

Normalização

Objetivos

- A Normalização é um processo que reagrupa informações com objetivo de:
 - Eliminar redundâncias de dados nos arquivos.
 - Contribuir com a consistência dos dados armazenados.
 - Evitar anomalias de inclusão, exclusão ou alteração de dados.
 - Obter um Modelo Conceitual (ER) equivalente



Normalização

Documento Exemplo

Relatório de Alocação de Projetos

Código do Projeto: Bla001				Tipo: Novo	
Descrição: Sistema de Estoque					
Código do Empregado	Nome	Categoria Funcional	Salário (faixa)	Início do Projeto	Tempo de Alocação
2146	João	A1	4	1/11/2005	24
3145	Sílvio	A2	4	3/12/2005	24
6126	José	B1	6	5/5/2006	18
1214	Carlos	A2	4	7/7/2006	18
8191	Marcos	A1	4	8/8/2006	12

Código do Projeto: Manu002				Tipo: Manutenção	
Descrição: Sistema de RH					
Código do Empregado	Nome	Categoria Funcional	Salário (faixa)	Início do Projeto	Tempo de Alocação
8191	Marcos	A1	4	5/10/2006	12
4112	João	A2	4	2/6/2005	24
6126	José	B1	6	8/8/2006	12

Normalização

Tabela Não Normalizada

- Primeiro Passo: Transformar o documento em um esquema de tabela relacional.
 - Esta tabela é não normalizada, pois possui tabelas aninhadas.
 - Tabelas aninhadas é uma tabela que possui colunas multivaloradas.

CodProj	Tipo	Descr	Emp					
			CodEmp	Nome	Cat	Sal	dataIn	Tempo
Bla001	Novo Desenvolvimento	Sistema de Estoque	2146	João	A1	4	1/11/2005	24
			3145	Sílvio	A2	4	3/12/2005	24
			6126	José	B1	6	5/5/2006	18
			1214	Carlos	A2	4	7/7/2006	18
			8191	Marcos	A1	4	8/8/2006	12
Manu002	Manutenção	Sistema de RH	8191	Marcos	A1	4	5/10/2006	12
			4112	João	A2	4	2/6/2005	24
			6126	José	B1	6	8/8/2006	12

Projeto (CodProj, Tipo, Descr,

(CodEmp, Nome, Cat, Sal, DataIn, Tempo))

Normalização

Primeira Forma Normal (1FN)

"Uma tabela está na 1FN quando não contém tabelas aninhadas."

- A passagem para a 1FN consiste em eliminar as tabelas aninhadas existentes.
 - 1. Construir uma tabela única com redundância de dados.
 - Difícil visualização quando existirem várias tabelas aninhadas.
- ProjEmp** (CodProj, Tipo, Descr, CodEmp, Nome, Cat, Sal, DataIn, Tempo)
- 2. Construir uma tabela para cada tabela aninhada.
 - Decomposição de tabelas é preferível por ordem prática.
- Projeto** (CodProj, Tipo, Descr)
- **ProjEmp** (CodProj, CodEmp, Nome, Cat, Sal, DataIn, Tempo) •

Primeira Forma Normal (1FN)

Passagem à 1FN

1. Criada uma tabela na 1FN contendo apenas as colunas com valores atômicos (sem as tabelas aninhadas) referentes à tabela não normalizada.
 - A chave primária é a mesma da tabela não normalizada.
2. Para cada tabela aninhada é criada uma tabela na 1FN composta pelas seguintes colunas:
 - Chave primária de cada uma das tabelas da qual está aninhada.
 - Colunas da própria tabela aninhada.
3. Definidas as chaves primárias das tabelas na 1FN correspondentes as tabelas aninhadas.

Projeto (CodProj, Tipo, Descr)

ProjEmp (CodProj, CodEmp, Nome, Cat, Sal, DataIn, Tempo)

Primeira Forma Normal (1FN)

Passagem à 1FN

CodProj	Tipo	Descr	Emp						
Bla001	Novo Desenvol. Em estoque	Sistema de Estoque	CodEmp	Nome	Cat	Sal	dataIn	Tempo	
			2146	João	A1	4	1/11/2005	24	
			3145	Sávio	A2	4	3/12/2005	24	
			6126	José	B1	6	5/5/2006	18	
			1214	Carlos	A2	4	7/7/2006	18	
Manu002	Manutenção	Sistema de RH	8191	Marcos	A1	4	8/8/2006	12	
			8191	Marcos	A1	4	5/10/2006	12	
			4112	João	A2	4	2/6/2005	24	
			6126	José	B1	6	8/8/2006	12	

Projeto		
CodProj	Tipo	Descr
Bla001	Novo Desenvolvimento	Sistema de Estoque
Manu002	Manutenção	Sistema de RH

ProjEmp						
CodProj	CodEmp	Nome	Cat	Sal	dataIn	Tempo
Bla001	2146	João	A1	4	1/11/2005	24
Bla001	3145	Sávio	A2	4	3/12/2005	24
Bla001	6126	José	B1	6	5/5/2006	18
Bla001	1214	Carlos	A2	4	7/7/2006	18
Bla001	8191	Marcos	A1	4	8/8/2006	12
Manu002	8191	Marcos	A1	4	5/10/2006	12
Manu002	4112	João	A2	4	2/6/2005	24
Manu002	6126	José	B1	6	8/8/2006	12



Normalização

Conceito Dependência Funcional

“Uma coluna C2 depende funcionalmente de uma coluna C1 (ou que a coluna C1 determina a coluna C2) quando, em todas as linhas da tabela, para cada valor de C1 que aparece na tabela, aparece o mesmo valor de C2”.

- C2 -> C1 (C1 determina C2)
- Código -> Salário
(Código determina Salário)

...	Código	...	Salário	...
	E1		10	
	E4		7	
	E1		10	
	E2		5	
	E3		10	
	E2		5	
	E4		7	
	E3		10	

Exemplo:

Código “E1” identifica sempre o mesmo valor de salário “10”.

Normalização

Segunda Forma Normal (2FN)

"Uma tabela está na 2FN quando além de estar na 1FN, não contém dependências parciais."

- Uma dependência (funcional) parcial ocorre quando uma coluna depende apenas de parte de uma chave primária composta.
- Toda tabela que está na 1FN e que possui apenas uma coluna como chave primária já está na 2FN.
- Se uma tabela na 1FN que possui apenas colunas chaves primária, também já está na 2FN.

Normalização

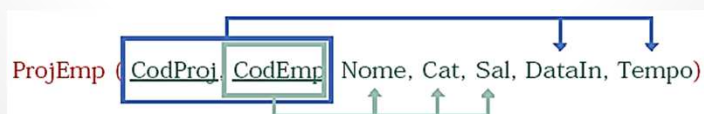
Segunda Forma Normal (2FN)

1FN do exemplo

Projeto (CodProj, Tipo, Descr)

ProjEmp (CodProj, CodEmp, Nome, Cat, Sal, DataIn, Tempo)

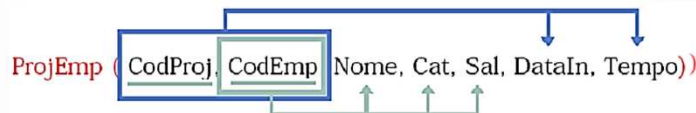
- A tabela *Projeto* já se encontra na 2FN, pois possui apenas uma coluna chave primária
- A tabela *ProjEmp* deve ser analisada, pois possui chave primária composta de 2 colunas



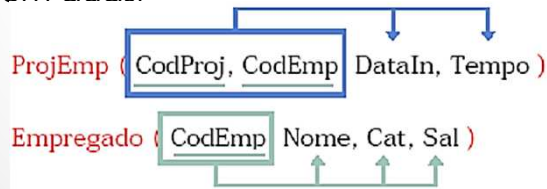
Normalização

Passagem à 2FN

- Verificada a Dependência Funcional Parcial na tabela, ela deve ser dividida em tabelas sem esta dependência.



- A passagem à 2 FN divide a tabela do exemplo em duas.



Normalização

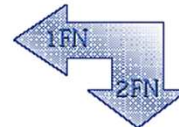
Passagem à 2FN

Projeto

CodProj	Tipo	Descr
Bla001	Novo Desenvolvimento	Sistema de Estoque
Manu002	Manutenção	Sistema de RH

ProjEmp

CodProj	CodEmp	Nome	Cat	Sal	dataIn	Tempo
Bla001	2146	João	A1	4	1/11/2005	24
Bla001	3145	Silvio	A2	4	3/12/2005	24
Bla001	6126	José	B1	6	5/5/2006	18
Bla001	1214	Carlos	A2	4	7/7/2006	18
Bla001	8191	Marcos	A1	4	8/8/2006	12
Manu002	8191	Marcos	A1	4	5/10/2006	12
Manu002	4112	João	A2	4	2/6/2005	24
Manu002	6126	José	B1	6	8/8/2006	12



ProjEmp

CodProj	CodEmp	dataIn	Tempo
Bla001	2146	1/11/2005	24
Bla001	3145	3/12/2005	24
Bla001	6126	5/5/2006	18
Bla001	1214	7/7/2006	18
Bla001	8191	8/8/2006	12
Manu002	8191	5/10/2006	12
Manu002	4112	2/6/2005	24
Manu002	6126	8/8/2006	12

Empregado

CodEmp	Nome	Cat	Sal
2146	João	A1	4
3145	Silvio	A2	4
6126	José	B1	6
1214	Carlos	A2	4
8191	Marcos	A1	4
4112	João	A2	4

Normalização

Terceira Forma Normal (3FN)

"Uma tabela está na 3FN quando, além de estar na 2FN, não contém dependências transitivas."

- Uma dependência (funcional) transitiva ocorre quando uma coluna depende, além da chave primária, de outra coluna ou conjunto de colunas da tabela.
- Objetiva eliminar redundâncias causadas por esta dependência.
- No exemplo, o salário de um Empregado é definido pela sua categoria funcional, mas os dois dados aparecem repetidos na m



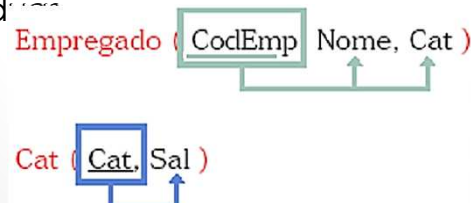
Normalização

Passagem à 3FN

- Verificada a Dependência Funcional Transitiva na tabela, ela deve ser dividida em tabelas sem esta dependência.



- A passagem à 3 FN divide a tabela do exemplo em duas:



Normalização

Passagem à 3FN

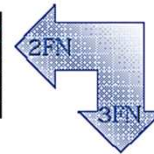
Projeto		
CodProj	Tipo	Descr
Bla001	Novo Desenvolvimento	Sistema de Estoque
Manu002	Manutenção	Sistema de RH

ProjEmp			
CodProj	CodEmp	dataIn	Tempo
Bla001	2146	1/11/2005	24
Bla001	3145	3/12/2005	24
Bla001	6126	5/5/2006	18
Bla001	1214	7/7/2006	18
Bla001	8191	8/8/2006	12
Manu002	8191	5/10/2006	12
Manu002	4112	2/6/2005	24
Manu002	6126	8/8/2006	12

Empregado			
CodEmp	Nome	Cat	Sal
2146	João	A1	4
3145	Sílvio	A2	4
6126	José	B1	6
1214	Carlos	A2	4
8191	Marcos	A1	4
4112	João	A2	4

Cat	
Cat	Sal
A1	4
A2	4
B1	6

Empregado		
CodEmp	Nome	Cat
2146	João	A1
3145	Sílvio	A2
6126	José	B1
1214	Carlos	A2
8191	Marcos	A1
4112	João	A2



Normalização

Resumo das passagens à FN

Projeto (CodProj, Tipo, Descr,
(CodEmp, Nome, Cat, Sal, DataIn, Tempo))

1FN

Projeto (CodProj, Tipo, Descr)

ProjEmp (CodProj, CodEmp, Nome, Cat, Sal, DataIn, Tempo)

2FN

Projeto (CodProj, Tipo, Descr)

ProjEmp (CodProj, CodEmp, DataIn, Tempo)

Empregado (CodEmp, Nome, Cat, Sal)

3FN

Projeto (CodProj, Tipo, Descr)

ProjEmp (CodProj, CodEmp, DataIn, Tempo)

Empregado (CodEmp, Nome, Cat)

Cat (Cat, Sal)

Bibliografia

- **C.A. Heuser**
 - Projeto de Banco de Dados, 5a Ed.
 - Ed. Sagra Luzzatto
- **R. Elmasri e S. B. Navathe**
 - Sistemas de Banco de Dados, 4ª Ed.
 - Ed. Pearson
- **C.J. Date**
 - Introdução a Sistemas de Bancos de Dados
 - Ed. Campus
- **A. Silberschatz, H.F. Korth e S. Sudarshan**
 - Sistema de Banco de Dados, 5a Edição
 - Ed. Campus



1ª Forma Normal

Uma tabela está na 1ª FN se e somente se todos os valores de suas colunas pertencem a domínios simples (valores atômicos).

Objetivo: Eliminar dados estruturados (atributo composto) e dados repetitivos (atributos multivalorados).

2ª Forma Normal

Uma tabela está na 2ª FN se e somente se:

- Está na 1ª FN
- Todas as suas colunas não-chave são totalmente dependentes funcionalmente da totalidade da chave primária.

Objetivo: Eliminar dependências funcionais não plenas, ou seja, aquelas em que uma coluna depende funcionalmente apenas de uma parte da chave primária e não dela toda.

•

•

3ª Forma Normal

Uma tabela está na 3ª FN se e somente se:

- Está na 2ª FN.
- Todos os seus atributos não-chave são dependentes não-transitivos da chave primária.

Objetivo: Eliminar dependências Transitivas, ou seja, uma coluna não-chave de uma tabela não pode ser, ao mesmo tempo chave para outra coluna.

•

• 22