

Formas normais

Normalização

- É o processo de análise dos esquemas de relações com base nas dependências funcionais dos atributos visando
 - Minimizar redundância de dados
 - Minimizar anomalias de atualização
- Nesse processo os esquemas de relação são sucessivamente refinados até que satisfaçam determinadas propriedades ou formas normais

Anomalias de atualização

- **Anomalia de modificação:** Alterar o nome da disciplina de BD seria trabalhoso
- **Anomalia de inserção:** A inclusão de um orientador exigiria a inclusão de um aluno (ou nulos)
- **Anomalia de exclusão:** A exclusão de um orientador iria excluir alunos (ou nulos)

<u>Matrícula</u>	Nome do Aluno	Telefones	Orientador	Sala do orientador	Disciplinas matriculadas
1	Zé	111 222	Antônio	201	Banco de dados (BD), Compiladores (CO), Engenharia de software (ES)
2	Maria	123	Marco	203	Redes (RD), Compiladores (CO), Banco de dados (BD)
3	João	444	Jussara	302	Engenharia de software (ES), Redes (RD), Compiladores (CO)
4	Pedro	555 333	Jussara	302	Banco de dados (BD), Engenharia de software (ES), Compiladores (CO)

Formas normais

- A **forma normal** de uma relação refere-se à condição da mais alta forma normal alcançada e, conseqüentemente, indica o grau no qual foi normalizada
 - 1FN, 2FN, 3FN, 4FN, FNBC etc.
- Existem outras formas normais, mas um esquema de BD que esteja na **3ª FN** é considerado adequado para funcionar em um SGBD relacional
- **Desnormalização** ocorre quando existem relações que não satisfazem às formas normais

Primeira Forma Normal (1FN)

- Um esquema de relação R está na 1FN
 - Se todos os seus atributos estiverem definidos em domínios que contenham apenas **valores atômicos** (simples, monovalorados) e não por conjuntos de valores
 - A interseção de uma linha e coluna (célula) deve possuir apenas um **único valor**

Primeira Forma Normal (1FN)

- Os atributos “Telefones” e “Disciplinas” possuem mais de um valor por tupla (não são atômicos)
- Relação não está na 1FN

<u>Matrícula</u>	Nome do Aluno	Telefones	Orientador	Sala do orientador	Disciplinas
1	Zé	111 222	Antônio	201	Banco de dados (BD), Compiladores (CO), Engenharia de software (ES)
2	Maria	123	Marco	203	Redes (RD), Compiladores (CO), Banco de dados (BD)
3	João	444	Jussara	302	Engenharia de software (ES), Redes (RD), Compiladores (CO)
4	Pedro	555 333	Jussara	302	Banco de dados (BD), Engenharia de software (ES), Compiladores (CO)

Primeira Forma Normal (1FN)

- 1ª alternativa (**não recomendada**)

- Expandir atributos com múltiplos valores até nº máximo de valores conhecidos

<u>Matrícula</u>	Nome do Aluno	Tel1	Tel2	Orientador	Sala do orientador	Discip1	Discip2	Discip3
1	Zé	111	222	Antônio	201	Banco de dados (BD)	Compiladores (CO)	Engenharia de Software (ES)
2	Maria	123	-	Marco	203	Redes (RD)	Compiladores (CO)	Banco de dados (BD)
3	João	444	-	Jussara	302	Engenharia de Software (ES)	Redes (RD)	Compiladores (CO)
4	Pedro	555	333	Jussara	302	Banco de dados (BD)	Engenharia de Software (ES)	Compiladores (CO)

- Problemas

- Introduz valores nulos, limita o nº máximo e dificulta recuperação de dados (Ex: Quem cursa BD?)

Primeira Forma Normal (1FN)

- 2ª alternativa (melhor solução)

- Criar novas relações

FK

<u>Matrícula</u>	<u>Disciplina</u>	Nome da Disciplina
1	BD	Banco de Dados
1	CO	Compiladores
1	ES	Engenharia de Software
2	RD	Redes
2	CO	Compiladores
2	BD	Banco de Dados
3	ES	Engenharia de Software
3	RD	Redes
3	CO	Compiladores
4	BD	Banco de Dados
4	ES	Engenharia de Software
4	CO	Compiladores

PK

<u>Matrícula</u>	Nome do Aluno	Orientador	Sala do orientador
1	Zé	Antônio	201
2	Maria	Marco	203
3	João	Jussara	302
4	Pedro	Jussara	302

FK

<u>Matrícula</u>	Telefone
1	111
1	222
2	123
3	444
4	555
4	333

Segunda Forma Normal (2FN)

- Um esquema de relação está na 2FN
 - Se a relação estiver na **1FN**
 - Todos os atributos que não fazem parte da chave primária devem depender funcionalmente de **todos os atributos da chave primária**
 - Quando a chave primária é composta
 - A dependência funcional **não pode ser parcial**, isto é, deve ser total
 - **Dependência parcial:** Quando se puder retirar algum atributo e a dependência continuar existindo

Segunda Forma Normal (2FN)

A dependência

$\{\text{Matrícula}, \text{Disciplina}\} \rightarrow \{\text{Nome da Disciplina}\}$

é parcial, pois se retirar Matrícula
a dependência

$\{\text{Disciplina}\} \rightarrow \{\text{Nome da Disciplina}\}$

se mantém

<u>Matrícula</u>	<u>Disciplina</u>	Nome da Disciplina
1	BD	Banco de Dados
1	CO	Compiladores
1	ES	Engenharia de Software
2	RD	Redes
2	CO	Compiladores
2	BD	Banco de Dados
3	ES	Engenharia de Software
3	RD	Redes
3	CO	Compiladores
4	BD	Banco de Dados
4	ES	Engenharia de Software
4	CO	Compiladores

Segunda Forma Normal (2FN)

- Solução

- Criar uma relação separada para disciplina

<u>Disciplina</u>	Nome da Disciplina
BD	Banco de Dados
CO	Compiladores
ES	Engenharia de Software
RD	Redes

FK	FK
<u>Matrícula</u>	<u>Disciplina</u>
1	BD
1	CO
1	ES
2	RD
2	CO
2	BD
3	ES
3	RD
3	CO
4	BD
4	ES
4	CO

Terceira Forma Normal (3FN)

- Um esquema de relação R está na 3FN
 - Se a relação estiver na **2FN**
 - Todos os atributos da relação devem **dependar diretamente da chave primária**, isto é, não podem depender transitivamente da chave primária
- Dependência funcional transitiva não é permitida na 3FN!

Terceira Forma Normal (3FN)

- Existe uma dependência funcional transitiva na relação **ALUNO** (Matrícula, Nome, Orientador, Sala)
- $\{\text{Matrícula}\} \rightarrow \{\text{Orientador}\}$
- $\{\text{Orientador}\} \rightarrow \{\text{Sala do orientador}\}$
- $\{\text{Matrícula}\} \rightarrow \{\text{Sala do orientador}\}$

<u>Matrícula</u>	Nome do Aluno	Orientador	Sala do orientador
1	Zé	Antônio	201
2	Maria	Marco	302
3	João	Jussara	302
4	Pedro	Jussara	302

Terceira Forma Normal (3FN)

- Solução
 - Criar uma relação separada para Orientador
 - Orientador passa a ser uma FK

FK

<u>Matrícula</u>	Nome do Aluno	Orientador
1	Zé	1
2	Maria	2
3	João	3
4	Pedro	3

→

<u>IdOrient</u>	Nome do Orientador	Sala do orientador
1	Antônio	201
2	Marco	302
3	Jussara	302

Cenário Inicial

- Relação desnormalizada!

<u>Matrícula</u>	Nome do Aluno	Telefones	Orientador	Sala do orientador	Disciplinas matriculadas
1	Zé	111 222	Antônio	201	Banco de dados (BD), Compiladores (CO), Engenharia de software (ES)
2	Maria	123	Marco	302	Redes (RD), Compiladores (CO), Banco de dados (BD)
3	João	444	Jussara	302	Engenharia de software (ES), Redes (RD), Compiladores (CO)
4	Pedro	555 333	Jussara	302	Banco de dados (BD), Engenharia de software (ES), Compiladores (CO)

Cenário Normalizado na 3FN

TEL_ALUNO

<u>Matrícula</u>	Telefone
1	111
1	222
2	123
3	444
4	555
4	333

ALUNO

<u>Matrícula</u>	Nome do Aluno	Orientador
1	Zé	1
2	Maria	2
3	João	3
4	Pedro	3

ORIENTADOR

<u>IdOrient</u>	Nome do Orientador	Sala do orientador
1	Antônio	201
2	Marco	203
3	Jussara	302

MATRICULA

<u>Matrícula</u>	Disciplina
1	BD
1	CO
1	ES
2	RD
2	CO
2	BD
3	ES
3	RD
3	CO
4	BD
4	ES
4	CO

DISCIPLINA

<u>Disciplina</u>	Nome da Disciplina
BD	Banco de Dados
CO	Compiladores
ES	Engenharia de Software
RD	Redes

Formas normais

Exercício

Normalização

Dado o relatório abaixo, crie o modelo ER normalizado na 3FN

Relatório de Clientes

COD	NOME DO CLIENTE	CPF	TELEFONES	CIDADE	UF	BANCO	AGENCIA	CONTA	SALDO
1	JOSE DA SILVA	111	89387483 89748950	BELO HTE	MG	001 - Banco do Brasil 033 - Santander 104 - Caixa	0219 - Praça 0343 - Shopping 0034 - Matriz	9384-1 9873-7 0349-8	10,00 40,00 100,00
2	JOAO GAVIAO	222	89865869	CONTAGEM	MG	001 - Banco do Brasil	0219 - Praça	9344-2	32,00
3	MARIA DAS TRANCAS	343	89487494	BELO HTE	MG	001 - Banco do Brasil 104 - Caixa	0001 - Matriz 0394 - Engenho	9098-0 0837-5	13,00 34,00
4	PEDRO LUIZ	948	99809495 99849593	SÃO PAULO	SP	104 - Caixa	0394 - Engenho	9489-8	99,00

Normalização

Relatório de Clientes

COD	NOME DO CLIENTE	CPF	TELEFONES	CIDADE	UF	BANCO	AGENCIA	CONTA	SALDO
1	JOSE DA SILVA	111	89387483 89748950	BELO HTE	MG	001 - Banco do Brasil 033 - Santander 104 - Caixa	0219 - Praça 0343 - Shopping 0034 - Matriz	9384-1 9873-7 0349-8	10,00 40,00 100,00
2	JOAO GAVIAO	222	89865869	CONTAGEM	MG	001 - Banco do Brasil	0219 - Praça	9344-2	32,00
3	MARIA DAS TRANCAS	343	89487494	BELO HTE	MG	001 - Banco do Brasil 104 - Caixa	0001 - Matriz 0394 - Engenho	9098-0 0837-5	13,00 34,00
4	PEDRO LUIZ	948	99809495 99849593	SÃO PAULO	SP	104 - Caixa	0394 - Engenho	9489-8	99,00

Normalização

Relatório de Clientes

COD	NOME DO CLIENTE	CPF	TELEFONES	CIDADE	UF	BANCO	AGENCIA	CONTA	SALDO
1	JOSE DA SILVA	111	89387483 89748950	BELO HTE	MG	001 - Banco do Brasil 033 - Santander 104 - Caixa	0219 - Praça 0343 - Shopping 0034 - Matriz	9384-1 9873-7 0349-8	10,00 40,00 100,00
2	JOAO GAVIAO	222	89865869	CONTAGEM	MG	001 - Banco do Brasil	0219 - Praça	9344-2	32,00
3	MARIA DAS TRANCAS	343	89487494	BELO HTE	MG	001 - Banco do Brasil 104 - Caixa	0001 - Matriz 0394 - Engenho	9098-0 0837-5	13,00 34,00
4	PEDRO LUIZ	948	99809495 99849593	SÃO PAULO	SP	104 - Caixa	0394 - Engenho	9489-8	99,00

Exercício de Fixação

Relatório de Clientes

COD	NOME DO CLIENTE	CPF	TELEFONES	CIDADE	UF	BANCO	AGENCIA	CONTA	SALDO
1	JOSE DA SILVA	111	89387483 89748950	BELO HTE	MG	001 - Banco do Brasil 033 - Santander 104 - Caixa	0219 - Praça 0343 - Shopping 0034 - Matriz	9384-1 9873-7 0349-8	10,00 40,00 100,00
2	JOAO GAVIAO	222	89865869	CONTAGEM	MG	001 - Banco do Brasil	0219 - Praça	9344-2	32,00
3	MARIA DAS TRANCAS	343	89487494	BELO HTE	MG	001 - Banco do Brasil 104 - Caixa	0001 - Matriz 0394 - Engenho	9098-0 0837-5	13,00 34,00
4	PEDRO LUIZ	948	99809495 99849593	SÃO PAULO	SP	104 - Caixa	0394 - Engenho	9489-8	99,00

Normalização

Relatório de Clientes

COD	NOME DO CLIENTE	CPF	TELEFONES	CIDADE	UF	BANCO	AGENCIA	CONTA	SALDO
1	JOSE DA SILVA	111	89387483 89748950	BELO HTE	MG	001 - Banco do Brasil 033 - Santander 104 - Caixa	0219 - Praça 0343 - Shopping 0034 - Matriz	9384-1 9873-7 0349-8	10,00 40,00 100,00
2	JOAO GAVIAO	222	89865869	CONTAGEM	MG	001 - Banco do Brasil	0219 - Praça	9344-2	32,00
3	MARIA DAS TRANCAS	343	89487494	BELO HTE	MG	001 - Banco do Brasil 104 - Caixa	0001 - Matriz 0394 - Engenho	9098-0 0837-5	13,00 34,00
4	PEDRO LUIZ	948	99809495 99849593	SÃO PAULO	SP	104 - Caixa	0394 - Engenho	9489-8	99,00

Normalização

Relatório de Clientes

COD	NOME DO CLIENTE	CPF	TELEFONES	CIDADE	UF	BANCO	AGENCIA	CONTA	SALDO
1	JOSE DA SILVA	111	89387483 89748950	BELO HTE	MG	001 - Banco do Brasil 033 - Santander 104 - Caixa	0219 - Praça 0343 - Shopping 0034 - Matriz	9384-1 9873-7 0349-8	10,00 40,00 100,00
2	JOAO GAVIAO	222	89865869	CONTAGEM	MG	001 - Banco do Brasil	0219 - Praça	9344-2	32,00
3	MARIA DAS TRANCAS	343	89487494	BELO HTE	MG	001 - Banco do Brasil 104 - Caixa	0001 - Matriz 0394 - Engenho	9098-0 0837-5	13,00 34,00
4	PEDRO LUIZ	948	99809495 99849593	SÃO PAULO	SP	104 - Caixa	0394 - Engenho	9489-8	99,00

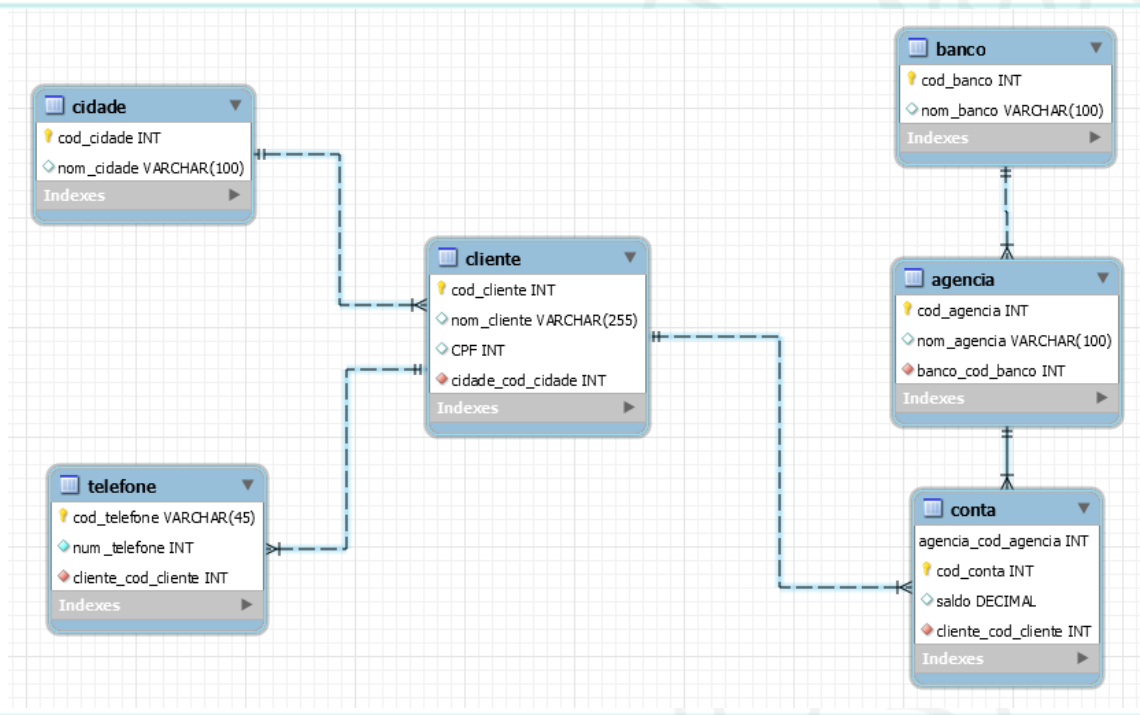
Normalização

Relatório de Clientes

COD	NOME DO CLIENTE	CPF	TELEFONES	CIDADE	UF	BANCO	AGENCIA	CONTA	SALDO
1	JOSE DA SILVA	111	89387483 89748950	BELO HTE	MG	001 - Banco do Brasil 033 - Santander 104 - Caixa	0219 - Praça 0343 - Shopping 0034 - Matriz	9384-1 9873-7 0349-8	10,00 40,00 100,00
2	JOAO GAVIAO	222	89865869	CONTAGEM	MG	001 - Banco do Brasil	0219 - Praça	9344-2	32,00
3	MARIA DAS TRANCAS	343	89487494	BELO HTE	MG	001 - Banco do Brasil 104 - Caixa	0001 - Matriz 0394 - Engenho	9098-0 0837-5	13,00 34,00
4	PEDRO LUIZ	948	99809495 99849593	SÃO PAULO	SP	104 - Caixa	0394 - Engenho	9489-8	99,00

Modelo normalizado

DER - Diagrama
entidade-relacionamento
construído no
MySQL Workbench





PUC Minas
Virtual