

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Guarulhos
Guarulhos, 2022

Gerenciamento de Banco de Dados- 2022



Objetivos da aula

- ▶ Conhecer o modelo relacional normalizado (MRN);
- ▶ Implementar um MRN a partir de um MER pré-existente;
- ▶ Efetuar a normalização do MRN, obedecendo às três formas normais.
- ▶ Exercícios

Modelo Relacional

- ▶ Modelo Entidade-Relacionamento (MER):
 - ▶ Modelo conceitual
- ▶ Modelo Relacional (ou Modelo relacional normalizado - MRN):
 - ▶ Modelo lógico
- ▶ Conceitos importantes:
 - ▶ Tabela, linha, coluna, chave primária e chave estrangeira

Modelo Relacional

- ▶ As informações são armazenadas em tabelas;
- ▶ Tabelas são organizadas em linhas e colunas;
- ▶ Uma linha da tabela corresponde a uma ocorrência da informação;
- ▶ As colunas (ou campos) correspondem a subdivisões lógicas ou compartimentos para diferentes informações contidas em uma mesma linha.

Modelo Relacional Normalizado (MRN)

- ▶ Indica as chaves primárias de todas as entidades
- ▶ Indica as chaves estrangeiras existentes nas entidades
- ▶ Transforma os relacionamentos de cardinalidade N:N em dois relacionamentos de cardinalidade 1:N
- ▶ As relações que no MER surgem dos relacionamentos de cardinalidade N:N deixam de ser diferenciadas das demais entidades.

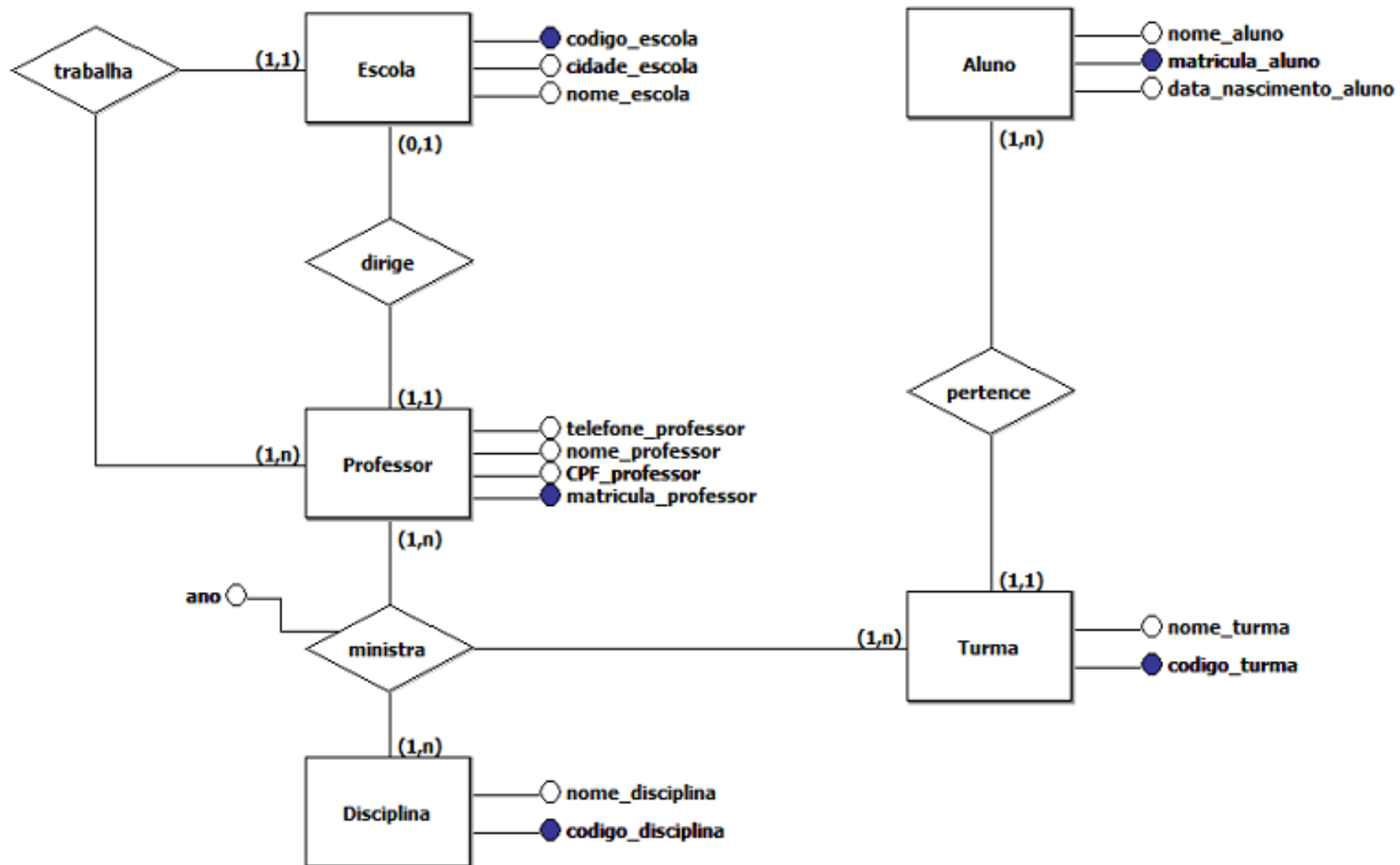
Modelo Relacional Normalizado (MRN)

- ▶ Os relacionamentos deixam de apresentar verbos identificadores, losangos e setas;
- ▶ Utiliza novas formas de representação gráfica para a cardinalidade dos relacionamentos
- ▶ O “N” passa a ser representado por um tridente ou “pé de galinha”;
- ▶ O “1” é substituído por um simples traço sobre a linha do relacionamento

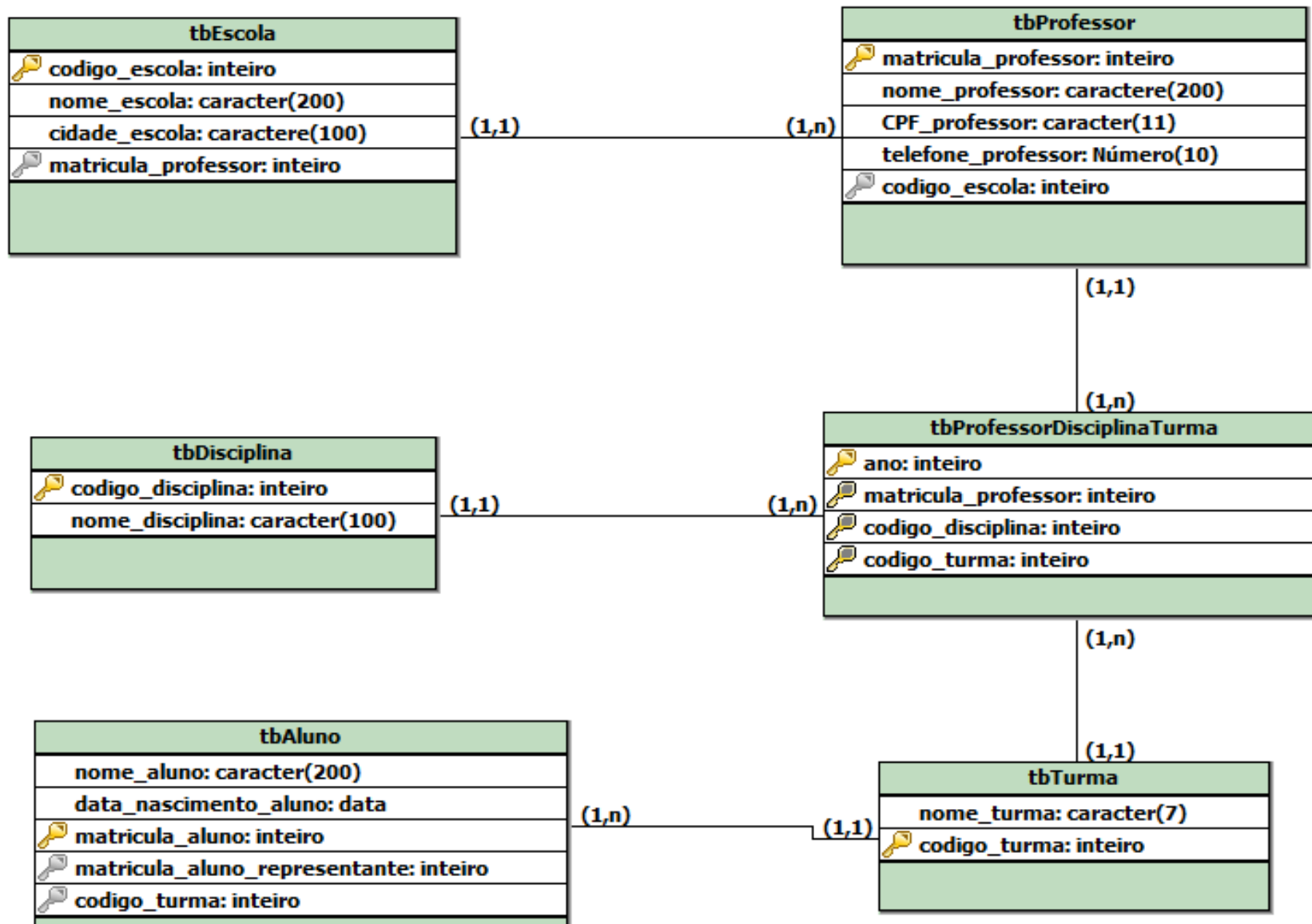
Transformar MER para MRN


- 1) Entidades serão transformadas em tabelas;
- 2) Atributos das entidades serão colunas nas tabelas;
- 3) Criar uma tabela própria para cada relacionamento N:N;
- 4) A chave primária da nova tabela (N:N) será formada pela chave estrangeira oriundas das tabelas participantes
- 5) Nos relacionamentos 1:N a chave primária do lado 1 é inserida como chave estrangeira do lado N.

Transformar MER para MRN



Transformar MER para MRN





Medidas para determinar a qualidade de projeto

Medidas para determinar a qualidade de projeto

- ✓ Garantir que a semântica dos atributos seja clara no esquema.
- ✓ Reduzir a informação redundante nas tuplas.
- ✓ Reduzir os valores NULL nas tuplas.
- ✓ Reprovar a possibilidade de gerar tuplas falsas.

Semântica dos atributos



Um esquema simplificado do banco de dados relacional EMPRESA

Semântica dos atributos

FUNCIONARIO

Fnome	Cpf	Datanasc	Endereco	Dnumero
Silva, Joao B.	12345678966	09-01-1965	Rua das Flores, 751, São Paulo, SP	5
Wong, Fernando T.	33344555587	08-12-1955	Rua da Lapa, 34, São Paulo, SP	5
Zelaya, Alice J.	99988777767	19-01-1968	Rua Souza Lima, 35, Curitiba, PR	4
Souza, Jennifer S.	98765432168	20-06-1941	Av. Arthur de Lima, 54, Santo André, SP	4
Lima, Ronaldo K.	66688444476	15-09-1962	Rua Rebouças, 65, Piracicaba, SP	5
Leite, Joice A.	45345345376	31-07-1972	Av. Lucas Obes, 74, São Paulo, SP	5
Pereira, André V.	98798798733	29-03-1969	Rua Timbira, 35, São Paulo, SP	4
Brito, Jorge E.	88866555576	10-11-1937	Rua do Horto, 35, São Paulo, SP	1

DEPARTAMENTO

Dnome	Dnumero	Cpf_gerente
Pesquisa	5	33344555587
Administração	4	98765432168
Matriz	1	88866555576

LOCALIZACAO_DEP

Dnumero	Dlocal
1	São Paulo
4	Mauá
5	Santo André
5	Itu
5	São Paulo

Exemplo do estado do banco de dados relacional EMPRESA

Semântica dos atributos

TRABALHA_EM

<u>Cpf</u>	<u>Projnumero</u>	Horas
12345678966	1	32,5
12345678966	2	7,5
66688444476	3	40,0
45345345376	1	20,0
45345345376	2	20,0
33344555587	2	10,0
33344555587	3	10,0
33344555587	10	10,0
33344555587	20	10,0
99988777767	30	30,0
99988777767	10	10,0
98798798733	10	35,0
98798798733	30	5,0
98765432168	30	20,0
98765432168	20	15,0
88866555576	20	NULL

PROJETO

<u>Projnome</u>	<u>Projnumero</u>	<u>Projlocal</u>	<u>Dnum</u>
ProdutoX	1	Santo André	5
ProdutoY	2	Itu	5
ProdutoZ	3	São Paulo	5
informatização	10	Mauá	4
Reorganização	20	São Paulo	1
Novosbenefícios	30	Mauá	4

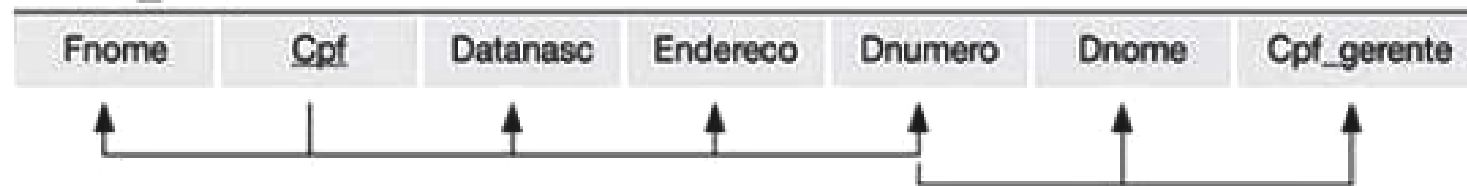
Continuação do exemplo do estado do banco de dados relacional EMPRESA

Semântica dos atributos

Funcionário +
Departamento

(a)

FUNC_DEP



(b)

FUNC_PROJ

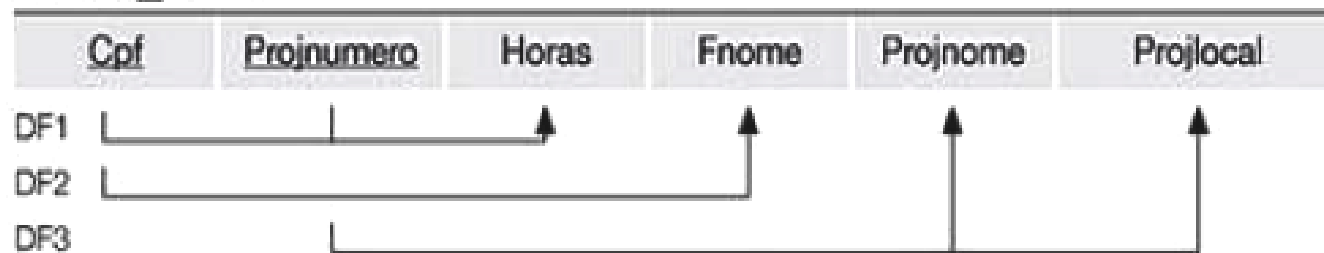


Figura 15.3

Dois esquemas de relação sofrendo de anomalias de atualização. (a) FUNC_DEP e (b) FUNC_PROJ.

Redução de valores redundantes

- ◆ **Minimizar redundância** : cada dado deve ser armazenado uma **única** vez e num **único** local
 - Existe redundância de dados na tabela abaixo?
 - Existe inconsistências ?
 - Qual a **chave primária** desta tabela ?

nome	datanasc	rg	cargo	departamento
Maria da Silva	10/4/1965	375110	Secretaria	Presidencia
Luiz Carlos Alonso	10/2/2000	985654	Auxiliar Adm.	Contabilidade
Camila Julia Santos	15/1/1987	875965	Recepcionista	Vendas
Plinio de Souza	5/3/1982	375110	Programador Jr.	Informatica
Maria Cristina Souza	11/10/1970	458945	DBA	INFORMATICA
Maria da Silva	22/1/1978	658987	Auxiliar Administ.	Compras

Redundância, inconsistências e anomalias

- ◆ Existe redundância de dados na tabela abaixo?
 - o cargo (**Auxiliar Administrativo**) aparece duas vezes e com “**grafia**” diferente
 - O departamento (**Informática**) também aparece duas vezes e com **grafia** diferente
- ◆ Existem inconsistências ?
 - Quem são os funcionários do departamento de “**Informática**” ?
 - Quem são os funcionários do cargo “**Auxiliar Administrativo**” ?
 - **Obs.:** numa consulta SQL a consulta a essas informações trará informações incompletas

nome	datanasc	rg	cargo	departamento
Maria da Silva	10/4/1965	375110	Secretaria	Presidencia
Luiz Carlos Alonso	10/2/2000	985654	Auxiliar Adm.	Contabilidade
Camila Julia Santos	15/1/1987	875965	Recepcionista	Vendas
Plinio de Souza	5/3/1982	375110	Programador Jr.	Informatica
Maria Cristina Souza	11/10/1970	458945	DBA	INFORMATICA
Maria da Silva	22/1/1978	658987	Auxiliar Administ.	Compras

Anomalias de inclusão

- ◆ O que ocorre se quiser incluir mais uma pessoa no cargo de Auxiliar Administrativo ? Qual o cargo correto ?
 - **Auxiliar Adm ?**
 - **Auxiliar Administ. ?**

Anomalia de Inclusão

nome	datanasc	rg	cargo	departamento
Maria da Silva	10/4/1965	375110	Secretaria	Presidencia
Luiz Carlos Alonso	10/2/2000	985654	Auxiliar Adm.	Contabilidade
Camila Julia Santos	15/1/1987	875965	Recepcionista	Vendas
Plinio de Souza	5/3/1982	375110	Programador Jr.	Informatica
Maria Cristina Souza	11/10/1970	458945	DBA	INFORMATICA
Maria da Silva	22/1/1978	658987	Auxiliar Administ.	Compras

Anomalias de alteração

- ◆ O que ocorre se quiser alterar o nome do Departamento de **Informática** para "**Sistemas**" ?
 - E se **esquecer** de alterar o registro da **Maria Cristina Souza** ?

Anomalia de Alteração

nome	datanasc	rg	cargo	departamento
Maria da Silva	10/4/1965	375110	Secretaria	Presidencia
Luiz Carlos Alonso	10/2/2000	985654	Auxiliar Adm.	Contabilidade
Camila Julia Santos	15/1/1987	875965	Recepcionista	Vendas
Plinio de Souza	5/3/1982	375110	Programador Jr.	Informatica
Maria Cristina Souza	11/10/1970	458945	DBA	INFORMATICA
Maria da Silva	22/1/1978	658987	Auxiliar Administ.	Compras

Anomalias de exclusão

- ◆ O que ocorre se demitir (excluir) o registro da "Camila Júlia Santos" ?
 - O Cargo de **Recepcionista** desaparece
 - O Departamento de **Vendas** desaparece junto

Anomalia de Exclusão

nome	datanasc	rg	cargo	departamento
Maria da Silva	10/4/1965	375110	Secretaria	Presidencia
Luiz Carlos Alonso	10/2/2000	985654	Auxiliar Adm.	Contabilidade
Camila Julia Santos	15/1/1987	875965	Recepcionista	Vendas
Plinio de Souza	5/3/1982	375110	Programador Jr.	Informatica
Maria Cristina Souza	11/10/1970	458945	DBA	INFORMATICA
Maria da Silva	22/1/1978	658987	Auxiliar Administ.	Compras

Como resolver todos estes problemas ?

Solução “intuitiva”?

- ◆ Criar um campo **código** para funcionário (**chave primária**)
- ◆ Criar uma nova tabela para **cargo** e relacionar com funcionário
- ◆ Criar uma nova tabela para **departamento** e relacionar com funcionário

	codfunc	nome	datanasc	rg	codcargo	coddepto
	100	Maria da Silva	10/4/1965	375110	10	48
	210	Luiz Carlos Alonso	10/2/2000	985654	15	35
	255	Camila Julia Santos	15/1/1987	875965	21	12
	432	Plinio de Souza	5/3/1982	375110	32	15
	521	Maria Cristina Souza	11/10/1970	458945	33	15
	1804	Maria da Silva	22/1/1978	658987	15	22

codcargo	cargo
10	Secretaria
15	Auxiliar Administrativo
21	Recepcionista
32	Programador Jr.
33	DBA

coddepto	nome
48	Presidencia
35	Contabilidade
12	Vendas
15	Informatica
22	Compras

A solução pode até parecer intuitiva: mas existem **REGRAS (NORMAS) !**

Outro exemplo

Redução de Valores Redundantes

EMP_DEPT		redundância				
ENOME	SSN	DATANASC	ENDERECO	DNUMERO	DNOME	DGERSSN
Smith,John B.	123456789	1965-01-09	731 Fondren,Houston,TX	5	Pesquisa	333445555
Wong,Franklin T.	333445555	1955-12-08	638 Voss,Houston,TX	5	Pesquisa	333445555
Zelaya, Alicia J.	999887777	1968-07-19	3321 Castle, Spring,TX	4	Administracao	987654321
Wallace,Jennifer S.	987654321	1941-06-20	291 Berry,Bellaire,TX	4	Administracao	987654321
Narayan,Ramesh K.	666884444	1962-09-15	975 FireOak,Humble,TX	5	Pesquisa	333445555
English,Joyce A.	453453453	1972-07-31	5631 Rice,Houston,TX	5	Pesquisa	333445555
Jabbar,Ahmad V.	987987987	1969-03-29	980 Dallas,Houston,TX	4	Administracao	987654321
Borg,James E.	888665555	1937-11-10	450 Stone,Houston,TX	1	Sede Administrativa	888665555

EMP_PROJ		redundância		redundância	
SSN	PNUMERO	HORAS	ENOME	PNOME	PLOCALIZACAO
123456789	1	32.5	Smith,John B.	ProdutoX	Bellaire
123456789	2	7.5	Smith,John B.	ProdutoY	Sugarland
666884444	3	40.0	Narayan,Ramesh K.	ProdutoZ	Houston
453453453	1	20.0	English,Joyce A.	ProdutoX	Bellaire
453453453	2	20.0	English,Joyce A.	ProdutoY	Sugarland
333445555	2	10.0	Wong,Franklin T.	ProdutoY	Sugarland
333445555	3	10.0	Wong,Franklin T.	ProdutoZ	Houston
333445555	10	10.0	Wong,Franklin T.	Automação	Stafford
333445555	20	10.0	Wong,Franklin T.	Reorganização	Houston
999887777	30	30.0	Zelaya,Alicia J.	NovosBenefícios	Stafford
999887777	10	10.0	Zelaya,Alicia J.	Automação	Stafford
987987987	10	35.0	Jabbar,Ahmad V.	Automação	Stafford
987987987	30	5.0	Jabbar,Ahmad V.	Novos benefícios	Stafford
987654321	30	20.0	Wallace,Jennifer S.	Novos benefícios	Stafford
987654321	20	15.0	Wallace,Jennifer S.	Reorganização	Houston
888665555	20	null	Borg,James E.	Reorganização	Houston

**Exemplo de estado
para EMP_DEPT e
EMP_PROJ**

Anomalias

EMP_DEPT					redundância	
ENOME	SSN	DATANASC	ENDEREÇO	DNUMERO	DNOME	DGERSSN
Smith, John B.	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	5	Pesquisa	333445555
Wong, Franklin T.	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	5	Pesquisa	333445555
Zelaya, Alicia J.	999887777	1968-07-19	3321 Castle, Spring, TX	4	Administracao	987654321
Wallace, Jennifer S.	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire, TX	4	Administracao	987654321
Narayan, Ramesh K.	666884444	1962-09-15	975 FireOak, Humble, TX	5	Pesquisa	333445555
English, Joyce A.	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	5	Pesquisa	333445555
Jabbar, Ahmad V.	987987987	1969-03-29	980 Dallas, Houston, TX	4	Administracao	987654321
Borg, James E.	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston, TX	1	Sede Administrativa	888665555

◆ Atualização (Alteração)

- uma mudança nas informações do departamento *DNUMERO* = 5 requer várias mudanças

não há nada no projeto impedindo que o departamento 5 tenha duas ou mais descrições diferentes

◆ Inserção

- a inserção de um novo departamento sem um empregado correspondente causa problemas:
chave primária com null ?

chave primária: *SSN*

Anomalias

◆ Exclusão

- se o empregado "*Borg, James E.*" fosse eliminado do BD, seriam perdidas as informações do departamento 1 (nome e gerente)

EMP_DEPT					redundância	
ENOME	<u>SSN</u>	DATANASC	ENDERECO	DNUMERO	DNOME	DGERSSN
Smith, John B.	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	5	Pesquisa	333445555
Wong, Franklin T.	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	5	Pesquisa	333445555
Zelaya, Alicia J.	999887777	1968-07-19	3321 Castle, Spring, TX	4	Administracao	987654321
Wallace, Jennifer S.	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire, TX	4	Administracao	987654321
Narayan, Ramesh K.	666884444	1962-09-15	975 FireOak, Humble, TX	5	Pesquisa	333445555
English, Joyce A.	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	5	Pesquisa	333445555
Jabbar, Ahmad V.	987987987	1969-03-29	980 Dallas, Houston, TX	4	Administracao	987654321
Borg, James E.	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston, TX	1	Sede Administrativa	888665555

Redução de Valores Redundantes

◆ Diretriz

- modele esquemas de relação de forma que nenhuma **anomalia de inserção, exclusão ou alteração** possa ocorrer nas relações

◆ Visão prática

- se houver a possibilidade de ocorrer alguma anomalia, registre-a claramente e tenha certeza de que os programas que atualizam o banco de dados operarão corretamente

The background features abstract, overlapping green geometric shapes, primarily triangles and polygons, in various shades of green, creating a modern and dynamic visual effect.

► Redução de valores NULL

Redução de Valores *Null*

- ◆ Exemplo: Relembrando as possibilidades de mapeamento para o MER-X para a hierarquia de especialização de Empregado (subclasses: Secretário, Técnico, Engenheiro)

Empregado (CPE, nome, idioma, grau_técnico, tipo_engenheiro)

$R(\text{Empregado}) = \{ \langle 111.111.111-11, \text{José}, \text{null}, \text{null}, \text{null} \rangle, \\ \langle 111.111.111-12, \text{Maria}, \text{Inglês}, \text{null}, \text{null} \rangle, \\ \langle 222.222.222-22, \text{João}, \text{Inglês}, \text{null}, \text{Construção Civil} \rangle \}$

- ◆ Os *nulls* podem ter diversas interpretações
 - ◆ o atributo não se aplica
 - ◆ o valor do atributo não se aplica
 - ◆ o valor é conhecido, mas ausente

Redução de Valores *Null*

◆ Diretriz

- evite colocar os atributos em uma relação básica cujos valores possam ser freqüentemente nulos

◆ Visão prática

- se os valores *null* forem inevitáveis, tenha certeza de que eles se aplicam somente em casos excepcionais e não na maioria das tuplas da relação

Normalização

Normalização

O processo de **organizar dados** e eliminar informações **redundantes** de um banco de dados é denominado normalização. A normalização apresenta grandes vantagens:

- Elimina dados repetidos, o que torna o banco mais compacto
- Garante o armazenamento dos dados de forma lógica
- A velocidade dos processos de classificar e indexar é maior, já que as tabelas possuem uma quantidade menor de colunas

Normalização

Permite o agrupamento de índices conforme a quantidade de tabelas aumenta. Além disso, reduz o número de índices por tabela. Dessa forma, permite melhor performance de atualização do banco de dados.

Entretanto, o processo de normalização pode **aumentar a quantidade de tabelas** e, conseqüentemente, a complexidade das associações exigidas entre elas para que os dados desejados sejam obtidos. Isso pode acabar **prejudicando a performance** da aplicação.

Normalização

Outro aspecto negativo ao utilizarmos a normalização é que as tabelas, em vez de dados reais, **podem conter códigos**. Nesse caso, será necessário recorrer à tabela de pesquisa em busca dos valores necessários. A normalização, também, pode dificultar a consulta ao modelo de dados.

Normalização

O processo de normalização consiste em um conjunto de regras denominadas formas normais. A literatura apresenta 6 formas normais: 1FN, 2FN, 3FN, 4FN, 5FN e a de Boyce/Codd. Alguns autores tratam a forma normal de Boyce/Codd como sendo um caso específico da 3FN.

Porém, para a maioria das bases de dados, a aplicação até a 3FN é suficiente.

Normalização

- Primeira Forma Normal (1FN)
- Segunda Forma Normal (2FN)
- Terceira Forma Normal (3FN)

Normalização

➤ Primeira Forma Normal (1FN)

- Nenhum atributo de uma entidade deve ser multivalorado
- Todos os atributos existentes devem conter apenas valores atômicos
- Para que um banco de dados esteja nesse nível de normalização, cada coluna deve conter um único valor, e cada linha deve abranger as mesmas colunas. A fim de atendermos a esses aspectos, os conjuntos que se repetem nas tabelas individuais devem ser eliminados.

Normalização

➤ Primeira Forma Normal (1FN)

➤ Considerações:

- Uma pessoa tem apenas 1 nome, 1 RG, 1 CPF, mas pode ter estudado em N escolas diferentes e ter feito N cursos extra-curriculares;
- Um treinamento de informática tem um único nome, tem uma única carga horária, mas pode ter N instrutores que o ministrem;
- Um aluno do IFSP tem apenas um nome, um RG e um CPF, mas pode ter N telefones

Normalização

➤ Primeira Forma Normal (1FN)

codigo_cliente	nome	telefone	endereço						
C001	José	9563-6352 9847-2501	Rua seis, 85 Morumbi 12536-965						
C002	Maria	3265-8596	Rua onze, 64 Moema 65985-963						
C003	Janio	8545-8956 9598-6301	Praça Ramos 75- Liberdade 68568-633						

Codigo_cliente	Telefone
C001	9563-6352
C001	9847-2501
C002	3265-8596
C003	8545-8956
C003	9598-6301

codigo_cliente	nome	Rua	Bairro	CEP
C001	José	Rua seis, 85	Morumbi	12536-965
C002	Maria	Rua onze, 64	Moema	65985-963
C003	Janio	Praça Ramos, 75	Liberdade	68568-633

Normalização

➤ Segunda Forma Normal (2FN)

- No segundo nível de normalização, devemos criar tabelas separadas para conjuntos de valores que se aplicam a vários registros, ou seja, que se repetem.
- Com a finalidade de criar relacionamentos, devemos relacionar essas novas tabelas com uma **chave estrangeira** e identificar cada grupo de dados relacionados com uma **chave primária**.

Normalização

➤ Segunda Forma Normal (2FN)

- Em outras palavras, a segunda forma normal nos pede que **evitemos ter campos descritivos(alfanuméricos) que se repitam várias vezes na mesma tabela.** Além de ocupar mais espaço, a mesma informação pode ser escrita de formas diferentes. Vejamos o caso da tabela ALUNOS, a qual possui um campo chamado PROFISSAO (descritivo), onde podemos grafar a mesma profissão de várias formas diferentes. Tomemos como exemplo a profissão de analista de sistemas. Ela pode ser escrita de diversas maneiras:

- Analista de sistemas;
- Analista sistemas;
- An. Sistemas;
- An. De Sistemas;
- Analista de Sist.

Essas diversas formas de grafar o nome da profissão torna inviável a geração de um relatório com a filtragem de ALUNOS por PROFISSÃO. Neste caso, a solução é criar uma tabela de profissões em que cada profissão tenha um código. Além disso, substituiremos, na tabela ALUNOS, o campo PROFISSAO por COD_PROFISSAO.

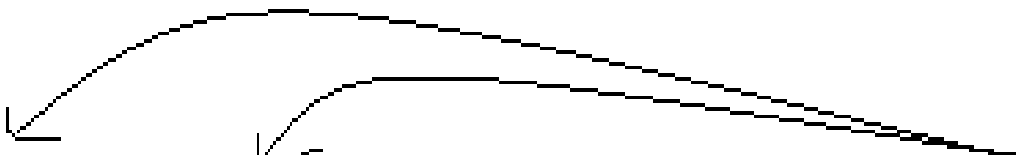
Normalização

➤ Segunda Forma Normal (2FN)

- Uma tabela está na 2FN se estiver na 1FN e todo atributo que não compõe a chave primária deve ter dependência funcional total em relação à chave primária.
- Para que a dependência funcional seja total, o **atributo não chave** deve depender de **toda** a chave primária composta. Por exemplo, no caso da tabela abaixo o atributo quantidade representa a quantidade de um produto que foi solicitada em um pedido. Assim, o atributo “quantidade” depende tanto do **código_produto** quanto do **numero_pedido**, caracterizando uma dependência funcional total.

Normalização

➤ Segunda Forma Normal (2FN)



N_pedido	Codigo_produto	Produto	Quantidade	Valor Unitário	Subtotal
1005	1934	Impressora laser	5	1500	7500
1006	1956	Impressora deskjet	3	350	1050
1007	1923	Impressora matricial	1	190	190
1008	1906	Impressora mobile	6	980	5880

Para que a **dependência funcional** seja total, o **atributo não chave** deve depender de **toda** a chave primária composta. Por exemplo, no caso da tabela acima o atributo quantidade representa a quantidade de um produto que foi solicitada em um pedido. Assim, o atributo “quantidade” depende tanto do **código_produto** quanto do **numero_pedido**, caracterizando uma **dependência funcional total**.

Normalização

➤ Segunda Forma Normal (2FN)

- O atributo produto, por outro lado, tem uma dependência funcional parcial, porque depende apenas de parte da chave primária, ou seja, depende apenas do código_produto. Veja a tabela do próximo slide para ficar mais claro o que foi discutido até aqui.

Normalização

➤ Segunda Forma Normal (2FN)

N_pedido	Codigo_produto	Produto	Quantidade	Valor Unitário	Subtotal
1005	1934	Impressora laser	5	1500	7500
1006	1956	Impressora <u>deskjet</u>	3	350	1050
1007	1923	Impressora matricial	1	190	190
1008	1906	Impressora mobile	6	980	5880

dependência funcional parcial, porque o campo Produto depende apenas de parte da chave primária, ou seja, depende apenas do código_produto.

O que fazer?

Normalização

➤ Segunda Forma Normal (2FN)

N_pedido	Codigo_produto	Produto	Quantidade	Valor Unitário	Subtotal
1005	1934	Impressora laser	5	1500	7500
1006	1956	Impressora deskjet	3	350	1050
1007	1923	Impressora matricial	1	190	190
1008	1906	Impressora mobile	6	980	5880



Decompomos em
2 tabelas

N_pedido	Codigo_produto	Quantidade	Valor Unitário	Subtotal
1005	1934	5	1500	7500
1006	1956	3	350	1050
1007	1923	1	190	190
1008	1906	6	980	5880

Codigo_produto	Produto
1934	Impressora laser
1956	Impressora deskjet
1923	Impressora matricial
1906	Impressora mobile

Normalização

➤ Terceira Forma Normal (3FN)

- No terceiro nível de normalização, após ter concluído todas as tarefas do 1FN e 2FN, devemos eliminar os campos que não dependem de chaves primárias.
- Exemplo1: Em uma tabela PRODUTOS que tenha os campos PRECO_COMPRA e PRECO_VENDA, não devemos ter um campo LUCRO, pois ele não depende do código do produto (chave primária), mas sim dos preços de compra e de venda. O lucro será facilmente gerado através da expressão $PRECO_VENDA - PRECO_CUSTO$.
- Exemplo2: Na tabela ALUNOS, não devemos ter o campo IDADE, pois ela não depende do número do aluno (chave primária), mas sim do campo DATA_NASCIMENTO.

Normalização

➤ Terceira Forma Normal (3FN)

- Uma tabela está na 3FN se estiver na 2FN e ela não possuir **dependências transitivas**.
- Dependência transitiva ocorre quando existe um atributo que não é chave e nem faz parte da chave, mas que identifica outros atributos. Ou seja, **existe um atributo não chave que depende de outro atributo não chave**.

Normalização

- **Terceira Forma Normal (3FN)**
 - Não deve haver interdependência entre os atributos que não fazem parte da chave primária
 - Todos os atributos de uma entidade devem depender apenas da chave primária dessa mesma entidade e de nenhum outro atributo

Normalização

➤ Terceira Forma Normal (3FN)

N_pedido	Codigo_produto	Quant	Valor_unit	Subtotal
1005	1-934	5	1.500,00	7.500,00
1006	1-956	3	350,00	1.050,00
1007	1-923	1	190,00	190,00
1008	1-908	6	980,00	5.880,00



N_pedido	Codigo_produto	Quant	Valor_unit
1005	1-934	5	1.500,00
1006	1-956	3	350,00
1007	1-923	1	190,00
1008	1-908	6	980,00

Normalização

➤ Terceira Forma Normal (3FN)

Outro exemplo: tbDepartamento (código_depto, nome_depto, código_gerente, nome_gerente)

- Acima notamos que todos os atributos são atômicos e está na 2FN porque não tem chave primária composta. No entanto, temos uma dependência transitiva que ocorre com o atributo nome_gerente que depende do atributo código_gerente que não é chave e nem faz parte da chave primária.
- Para eliminar dependências transitivas, deve-se criar uma nova tabela que irá conter o atributo que depende (ex.: nome_gerente) mais o atributo do qual ele é dependente (ex.: código_gerente). Veja no próximo slide como ficaria:

Normalização

➤ Terceira Forma Normal (3FN)

tbDepartamento (código_depto, nome_depto,
código_gerente)

Código_gerente referencia tbGerente

tbGerente(código_gerente, nome_gerente)

Resumo

- O modelo relacional normalizado descreve as tabelas, campos e chaves de um banco de dados
- O MER deve ser transformado no MRN (modelo relacional normalizado) seguindo-se regras de conversão
- A obediência às formas normais 1FN, 2FN e 3FN contribuem para evitar anomalias na base de dados.

Bibliografia

Banco de dados. Autor: Elaini Simoni Angelotti.

<http://www.itnerante.com.br/profiles/blogs/desmistificando-as-formas-normais>

Capítulo 15 - Livro Sistemas de Banco de dados - Navathe - 6 edição.

http://juliobattisti.com.br/artigos/office/modelorelacional_p2.asp