

Teoria de Normalização

Prof. Jugurta Lisboa Filho



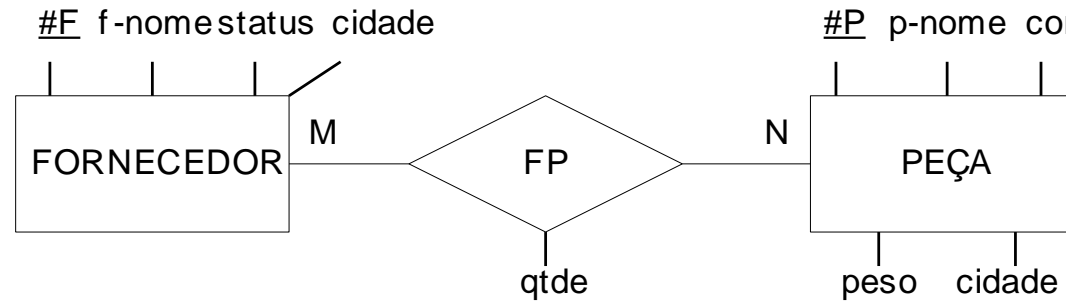
Universidade Federal de Viçosa



Departamento de Informática

Normalização

BD Exemplo:



- Esquema relacional:

FORNECEDOR = (#E, f-nome, status, cidade)

PEÇA = (#P, p-nome, cor, peso, cidade)

FP = (#E, #P, qtde)

- Problema: As relações resultantes do mapeamento do projeto conceitual-lógico estão bem projetadas?

Normalização

- Suponha que status fosse atributo da relação FP.

FP1 = (#F, #P, qtde, status)

#F	#P	qtde	status
f1	p1	300	20
f1	p2	200	20
f1	p3	400	20
f1	p4	200	20

- Vai haver redundância de dados
Observe que para todo f1, status = 20

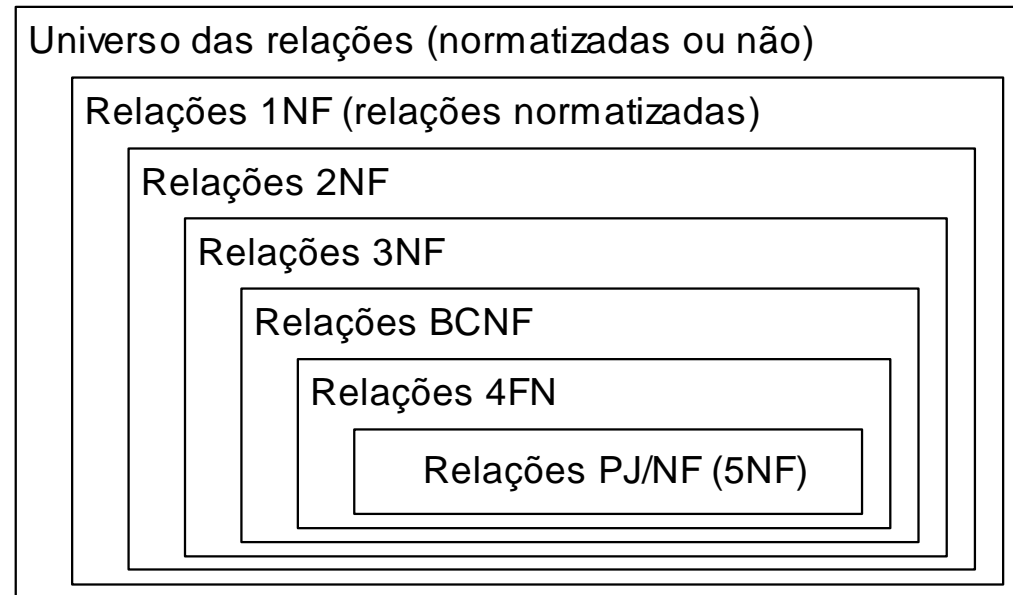
Teoria de Normalização

- Permite identificar projetos de tabelas mal feitas, mostrando formas mais desejáveis.
- Baseia-se no conceito de formas normalizadas.
- Uma relação está numa forma normalizada se ela satisfizer um conjunto específico de limitações.

ex.: Uma relação está na 1ª forma normal (1NF) se, e somente se, todos os seus atributos contêm apenas valores atômicos.

- No modelo relacional todas as tabelas já estão normalizadas, isto é, os domínios básicos contêm apenas valores atômicos.

Formas Normalizadas



- Toda relação na 3NF também está na 2NF e 1NF.
- Toda relação na 4NF também está na BCNF e 3NF
- A 5NF é a forma mais desejável.

Dependência Funcional

- Fornece a base das quatro primeiras formas normalizadas (1NF, 2NF, 3NF e BCNF)
- Seja X e Y atributos de uma relação R.
- Y é dependente funcionalmente de X ($R.X \rightarrow R.Y$) se, e somente se, cada valor X em R for associado a um valor Y.
- ex.: F (#F, f-nome, status, cidade)
F.#F \rightarrow F.f-nome
F.#F \rightarrow F.status
F.#F \rightarrow F.cidade
ou F.#F \rightarrow F.(f-nome, status, cidade)

Dependência Funcional

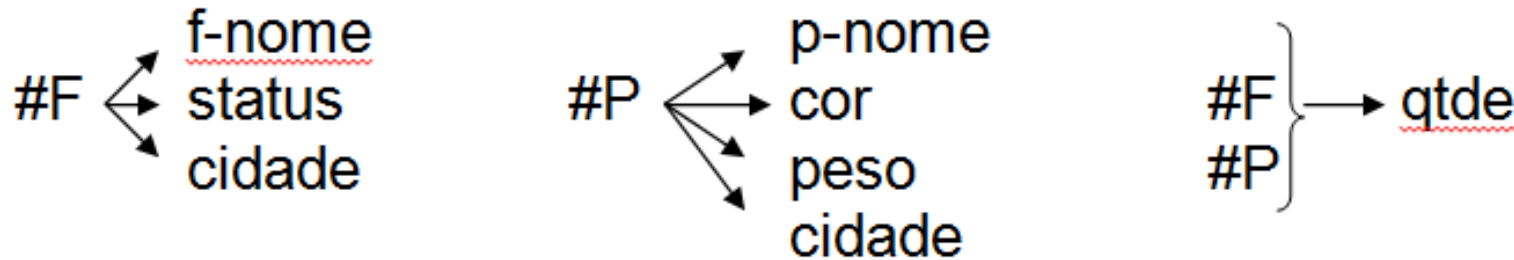
- Todos os atributos de uma relação devem ser funcionalmente dependentes das chaves candidatas da relação.
- Outro exemplo:

$FP.(#F, \#P) \rightarrow FP.qtde$

Dependência Funcional Completa

- R.Y é completamente dependente funcional de R.X, se for dependente funcional de R.X e não for dependente funcional de qualquer subconjunto de R.X.
- ex.: $F.(#F, \text{status}) \rightarrow F.\text{cidade}$
- Esta dependência funcional (DF) não é total porque também temos:
 $F.\#F \rightarrow F.\text{cidade}$
- obs.: Se $R.X \rightarrow R.Y$ não é DF total $\Rightarrow X$ é composto

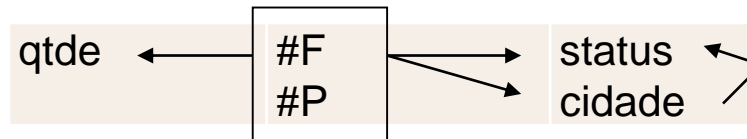
Diagrama de Dependência Funcional



- Dependência funcional é uma noção semântica
- Para reconhecer as DF's é necessário compreender o significado dos dados, ou seja, conhecer o domínio da aplicação.
- ex.:
 $F.\#F \rightarrow F.\text{cidade}$ significa que cada fornecedor está localizado em uma única cidade.

1ª Forma Normal (1NF)

- Uma relação R está na 1NF se, e somente se, todos os domínios básicos contiverem apenas valores atômicos.
- ex.: suponha a relação
 - PRIMEIRA (#F, status, cidade, #P, qtde)
 - Se PRIMEIRA.cidade -> PRIMEIRA.status
=> todo fornecedor de Londres tem o mesmo status.
- Diagrama DF:



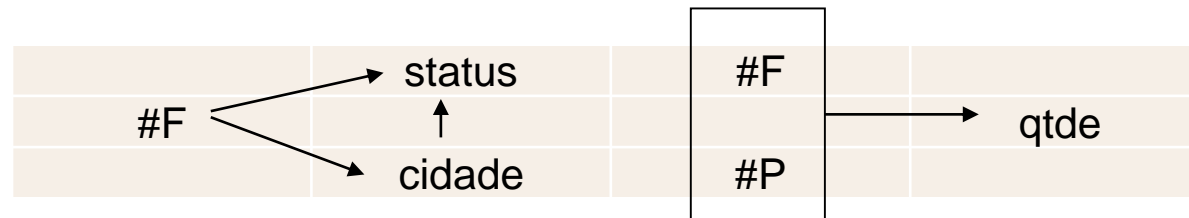
1ª Forma Normal (1NF)

#F	status	cidade	#P	qtde
f1	20	londres	p1	300
f1	20	londres	p2	200
f1	20	londres	p3	400
f2	10	paris	p1	300
f2	10	paris	p2	400

- Problemas com operações básicas:
 - ❑ Inserção – não posso incluir fornecedor sem fornecimento.
 - ❑ deleção – não posso eliminar o único fornecimento de um fornecedor => perda de informações.
 - ❑ alteração – redundância gera inconsistência.

1ª Forma Normal (1NF)

- Solução:
 - SEGUNDA (#F, status, cidade)
 - FP (#F, #P, qtde)
- Diagrama DF:



2ª Forma Normal (2NF)

- Uma relação R está na 2NF se, e somente se, estiver na 1NF e cada atributo não-chave for totalmente dependente da chave primária.
- Observações:
 - Atributo não-chave é qualquer atributo que não participe da chave primária da relação.
 - As relações SEGUNDA e FP estão na 2NF.
 - A relação PRIMEIRA não está na 2NF.
 - Uma relação em 1NF e não em 2NF pode ser reduzida ao conjunto de relações equivalentes na 2NF.

2ª Forma Normal (2NF)

- Uma relação R está na 2NF se, e somente se, estiver na 1NF e cada atributo não-chave for totalmente dependente da chave primária.
- Observações:
 - Atributo não-chave é qualquer atributo que não participe da chave primária da relação.
 - As relações SEGUNDA e FP estão na 2NF.
 - A relação PRIMEIRA não está na 2NF.
 - Uma relação em 1NF e não em 2NF pode ser reduzida ao conjunto de relações equivalentes na 2NF.

2ª Forma Normal (2NF)

- **Processo de redução:** definir novas relações através de projeções adequadas, de forma que o processo seja reversível através da junção natural dessas projeções.
- ex.:
 - PRIMEIRA (#F, status, cidade, #P, qtde)
 - SEGUNDA (#F, status, cidade)
 - FP (#F, #P, qtde)
- SEGUNDA e FP são projeções de PRIMEIRA e a relação PRIMEIRA é a junção de SEGUNDA e FP sobre #F.

Decomposição sem perda

- Uma relação $R(A, B, C)$, com $R.A \rightarrow R.B$ pode ser reduzida a $R_1(A, B)$ e $R_2(A, C)$ sem perda de informações.
- Problema com a relação SEGUNDO:
 - Cada #F determina uma cidade e cidade determina um status
 - \Rightarrow dependência transitiva \Rightarrow redundância.

Decomposição sem perda

- ex.: SEGUNDA.cidade -> SEGUNDA.status
 - Problema: Não podemos armazenar o status de uma cidade sem fornecedor.
 - Solução: reduzir SEGUNDA a
 - FC = (#F, cidade)
 - CS = (cidade, status)
- com diagrama DF:

#F → cidade cidade → status

3ª Forma normal (3NF)

- Uma relação está na 3NF se, e somente se, estiver na 2NF e todo atributo não-chave for dependente não-transitivo da chave primária.
- ou
- Uma relação R está na 3NF se, e somente se, os atributos não-chaves de R forem:
 - a) totalmente dependentes da chave primária
 - b) mutuamente independentes
- As relações FP, FC e CS estão na 3NF.

Forma Normal Boyce-Codd (BCNF)

- A BCNF cobre situações onde a 3NF não era satisfatória:
 - a relação tem mais de uma chave candidata, onde
 - estas chaves candidatas são compostas, e
 - as chaves candidatas se sobrepõem (atributos em comum).
- Uma relação R está na BCNF se, e somente se, todo determinante for chave candidata.
- Determinante: atributo sobre o qual outro atributo seja dependente funcional total

Forma Normal Boyce-Codd (BCNF)

- A BCNF cobre situações onde a 3NF não era satisfatória:
- Exemplo:
 - em PRIMEIRA (#F, status, cidade, #P, qtde)
 - #F, cidade e (#F, #P) são determinantes,
 - mas apenas (#F, #P) é chave candidata
 - => PRIMEIRA não está na BCNF

Exemplo 1

- Suponha a relação:
 - $F = (\#F, \text{f-nome}, \text{status}, \text{cidade})$
 - sem a DF cidade \rightarrow status, isto é, dois fornecedores de Londres podem ter status diferentes.
 - Se $\#F$ e f-nome forem chaves candidatas, F está na BCNF.
- Seria bom especificar:
 - primary key ($\#F$)
 - alternate key (f-nome)

Exemplo 2

- Chaves candidatas com sobreposição:
 - Duas chaves candidatas sobrepõem-se se envolverem dois ou mais atributos, cada uma, e tiverem pelo menos um atributo em comum.
- Suponha a relação:
 - $FFP = (\#F, f\text{-nome}, \#P, qtde)$
 - com as chaves candidatas:
 - $(\#F, \#P)$ e $(f\text{-nome}, \#P)$
 - FFP não está na BCNF
 - $\#F \rightarrow f\text{-nome}$ e $f\text{-nome} \rightarrow \#F$
 - $\#F$ é determinante e não é chave candidata da relação, idem para $f\text{-nome}$.

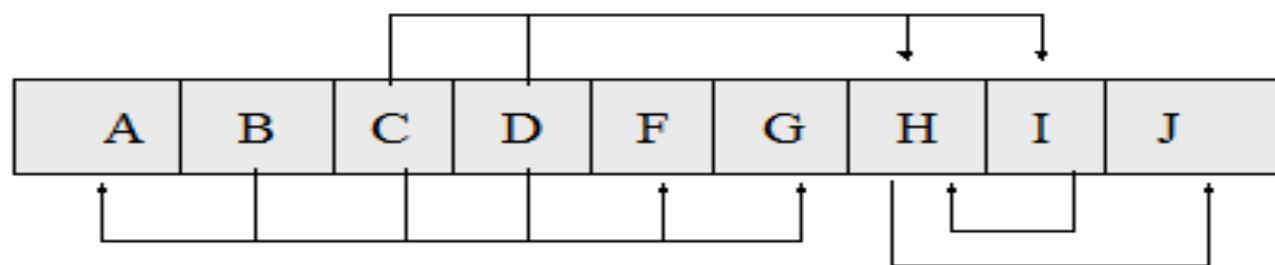
Exemplo 2

- Suponha a relação:
 - $FFP = (\#F, f\text{-nome}, \#P, qtde)$
 - FFP está na 3NF ???
 - 2NF : Atributos não chave devem ser totalmente dependentes da chave primária.
 - Neste caso, $f\text{-nome}$ não é totalmente dependente de $(\#F, \#P)$
 - solução: decompor FFP em:
 - $FF (\#F, f\text{-nome})$ e $FP (\#F, \#P, qtde)$
 - ou
 - $FF (\#F, f\text{-nome})$ e $FP (f\text{-nome}, \#P, qtde)$

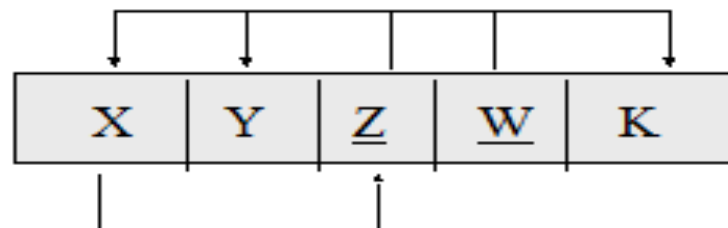
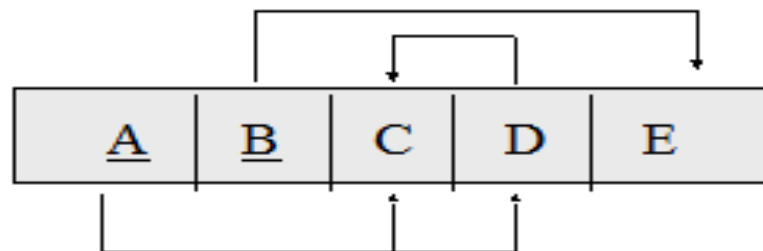
Exercícios

Exercícios:

- 1) Determine (a) a chave da tabela abaixo e coloque na (b) 2 FN mas não na 3FN; (c) 3FN mas não na BCNF; (d) BCNF



- 2) Para cada tabela abaixo responda: a) em que forma normal está a tabela; e b) passe para a BCNF;



Revisão da Teoria de Normalização

Exemplos do artigo

ARY JÚNIOR. Normalização de Dados. SQL Magazine, N.47,
Ano 4, 2007

Conceitos

■ Dependência Funcional

□ Ocorre quando um atributo depende funcionalmente de outro atributo.

■ Notação: $A \rightarrow B$

■ Ex.: Pessoa(Codigo, Nome, TipoLograd, Logradouro, Nro, Comp, Bairro, Cidade, UF)

■ DF: Codigo \rightarrow Nome

■ DF: Codigo \rightarrow Cidade

■ DF: Codigo \rightarrow [Nome, TipoLograd, Logradouro, Nro, Comp, Bairro, Cidade, UF]

Tabela Pessoa

Codigo	Nome	Tipo Logradouro	Logradouro	Nro	Comp	Bairro	Cidade	UF
1	Ary	Avenida	Getúlio Vargas	1000	Apto 201	Centro	Patos de Minas	MG
2	Tatiana	Avenida	Brasil	966		Centro	Belo Horizonte	MG
3	Ana	Rua	Minas Gerais	100		Brasil	Recife	PE
4	João	Praça	Liberdade	27		Esperança	São Paulo	SP

Conceitos

■ Dependência Funcional Parcial

- Ocorre quando atributos não chave não dependem funcionalmente de toda a chave primária.
- Só ocorre quando a chave for composta!
 - Exemplo:
 - NOTAS (Matricula_Aluno, Período, CodDisciplina, NomeDisciplina, Nota)
 - DF: CodDisciplina → NomeDisciplina

Matricula_Aluno	Período	CodDisciplina	NomeDisciplina	Nota
123	1	8	Engenharia de Requisitos	4,0
123	1	9	Qualidade de Software	10,0
123	1	5	Engenharia de Software	7,0
123	2	8	Engenharia de Requisitos	9,0

Tabela 1. Tabela contendo dependência funcional parcial.

Conceitos

■ Dependência Funcional Transitiva

- Ocorre quando um atributo não chave depende de outro não chave, que depende da chave

- Funcionario(Matricula, NomeFuncionario, CodCargo, NomeCargo, SalarioCargo)
- DF: Matricula → NomeFuncionario, CodCargo
- DF: CodCargo → NomeCargo, SalarioCargo

- Logo:

- DF: Matricula → CodCargo → NomeCargo, SalarioCargo

Matricula	NomeFuncionario	CodCargo	NomeCargo	SalarioCargo
1	Ary	1	Professor	R\$ 7.500,00
2	Tatiana	2	Advogado	R\$ 6.900,00
3	Ana	3	Secretária	R\$ 1.550,00
4	Luís	4	Analista de Sistemas	R\$ 8.000,00
5	Rodrigo	1	Professor	R\$ 7.500,00

Tabela 2. Tabela Funcionário

Conceitos

- Atributos Multivalorados
 - Podem conter mais de um valor para um mesmo registro
 - Pessoa(Codigo,Nome,Telefone)

Codigo	Nome	Telefone
1	Ary	(34) 3821-0000
		(34) 9979-0000
		(34) 9964-0000
2	Tatiana	(34) 3822-0000
		(34) 9976-0000
3	Ana	(11) 3184-0000
4	João	(31) 3257-0000

Tabela 3. Tabela Pessoa Com Atributos Multivalorados.

Conceitos

- Atributos Compostos (e Atômicos)
 - Podem ser subdivididos em vários atributos
 - Ex.: Pessoa(Codigo,Nome,Endereco)

Codigo	Nome	Endereco
1	Ary	Av. Getúlio Vargas, 1000, apto 201 – Centro – Patos de Minas-MG
2	Tatiana	Av. Brasil, 966 – Centro – Belo Horizonte-MG
3	Ana	Rua Minas Gerais, 100 – Bairro Brasil – Recife-PE
4	João	Praça da Liberdade, 27 – Bairro Esperança – São Paulo-SP

Tabela 4. Tabela Pessoa com Atributo Composto

Codigo	Nome	Tipo Logradouro	Logradouro	Nro	Comp	Bairro	Cidade	UF
1	Ary	Avenida	Getúlio Vargas	1000	Apto 201	Centro	Patos de Minas	MG
2	Tatiana	Avenida	Brasil	966		Centro	Belo Horizonte	MG
3	Ana	Rua	Minas Gerais	100		Brasil	Recife	PE
4	João	Praça	Liberdade	27		Esperança	São Paulo	SP

Tabela 5. Tabela Pessoa sem Atributo Composto

Conceitos

■ Dependência Funcional Multivalorada

- Ocorre quando, para cada valor de um atributo A, há um conjunto de valores para outros atributos B e C, que estão associados a ele, mas são independentes entre si.

- Ex.: Filmes(Filme, Ator, Produtor)
- DF: Filme $\rightarrow \rightarrow$ Ator
- DF: Filme $\rightarrow \rightarrow$ Produtor

- Problema: apresenta alto nível de redundância
- Eliminar atributos multivalorados da Tabela 6

Filme	Ator	Produtor
Uma Linda Mulher	Julia	José
	Richard	Jack
		Mario
Coração Valente	Mel	João
	Linda	
Se eu fosse Você	Tony	Joaquim
	Gloria	Luciano
		Maria

Tabela 6. Tabela Filmes

Conceitos

- Dependência Funcional Multivalorada
 - Problema: apresenta alto nível de redundância
 - DF Multivalorada só ocorre quando tem pelos menos 2 atributos multivalorados

Filme	Ator	Produtor
Uma Linda Mulher	Julia	José
Uma Linda Mulher	Julia	Jack
Uma Linda Mulher	Julia	Mario
Uma Linda Mulher	Richard	José
Uma Linda Mulher	Richard	Jack
Uma Linda Mulher	Richard	Mario
Coração Valente	Mel	João
Coração Valente	Linda	João
Se Eu Fosse Você	Tony	Joaquim
Se Eu Fosse Você	Tony	Luciano
Se Eu Fosse Você	Tony	Maria
Se Eu Fosse Você	Glória	Joaquim
Se Eu Fosse Você	Glória	Luciano
Se Eu Fosse Você	Glória	Maria

Tabela 7. Tabela Contendo Dependência Funcional Multivalorada

Conceitos

■ Dependência Funcional Cíclica

□ Ocorre quando, $A \rightarrow B$, $B \rightarrow C$, $C \rightarrow A$

- DF: Professor \rightarrow Disciplinas, Disciplina \rightarrow Apostilas, Apostila \rightarrow Professores

Professor	Disciplina
Ary	Banco de Dados 1
	Banco de Dados 2
José	Engenharia de Software Análise e Projeto de Sistemas

Tabela 8. Tabela Professor

Disciplina	Apostila
Banco de Dados 1	Tutorial Banco de Dados
Banco de Dados 2	
Engenharia de Software	Tutorial Engenharia de Software Tutorial Análise e Projeto de Sistemas

Tabela 10. Tabela DisciplinaApostila.

Professor	Apostila
Ary	Tutorial Banco de Dados
José	
Joaquim	
Mario	Tutorial Engenharia de Software
José	

Tabela 9. Tabela ProfessorApostila

Primeira Forma Normal – 1FN

- Uma tabela está na 1FN se todos os atributos possuem apenas valores atômicos, ou seja, não são compostos nem multivalorados

Codigo	Nome	Telefone	Endereco
1	Ary	(34) 3821-0000 (34) 9979-0000 (34) 9964-0000	Av. Getúlio Vargas, 1000, apto 201 – Centro – Patos de Minas-MG
2	Tatiana	(34) 3822-0000 (34) 9976-0000	Av. Brasil, 966 – Centro – Belo Horizonte-MG
3	Ana	(11) 3184-0000	Rua Minas Gerais, 100 – Bairro Brasil – Recife-PE
4	Luis	(31) 3257-0000	Praça da Liberdade, 27 – Bairro Esperança – São Paulo-SP

Tabela 11. Tabela Pessoa sem atender a 1FN

- Solução:

Codigo	Nome	Tipo Logradouro	Logradouro	Nro	Comp	Bairro	Cidade	UF
1	Ary	Avenida	Getúlio Vargas	1000	Apto 201	Centro	Patos de Minas	MG
2	Tatiana	Avenida	Brasil	966		Centro	Belo Horizonte	MG
3	Ana	Rua	Minas Gerais	100		Brasil	Recife	PE
4	Luis	Praça	Liberdade	27		Esperança	São Paulo	SP

Tabela 12. Tabela Pessoa sem Atributo Composto

Codigo_tel	Nrotel	Codigo
1	(34) 3821-0000	1
2	(34) 9979-0000	1
3	(34) 9964-0000	1
4	(34) 3822-0000	2
5	(34) 9976-0000	2
6	(11) 3184-0000	3
7	(31) 3257-0000	4

Tabela 13. Tabela Pessoa Com Atributos Multivalorados.

Segunda Forma Normal – 2FN

- Uma tabela está na 2FN se estiver na 1FN e não possuir dependência funcional parcial
 - Ex: Vendas(Nro,Codp,Nomep,Vunit,Qdade,Vtot)
 - Chave é composta: 2NF?
 - DF: Codp → [Nomep,Vunit]

Nro	Codp	Nomep	Vunit	Qdade	Vtot
1	1	Sabão em pó	R\$ 5,50	2	R\$ 11,00
2	2	Sabonete	R\$ 1,10	5	R\$ 5,50
3	1	Sabão em pó	R\$ 5,50	3	R\$ 16,50
3	2	Sabonete	R\$ 1,10	2	R\$ 2,20

Tabela 14. Tabela Vendas.

Segunda Forma Normal – 2FN

- ❑ Solução: Redução sem perda de informação

Nro	Codp	Nomep	Vunit	Qdade	Vtot
1	1	Sabão em pó	R\$ 5,50	2	R\$ 11,00
2	2	Sabonete	R\$ 1,10	5	R\$ 5,50
3	1	Sabão em pó	R\$ 5,50	3	R\$ 16,50
3	2	Sabonete	R\$ 1,10	2	R\$ 2,20

Tabela 14. Tabela Vendas.

Codp	NomeP	Vunit
1	Sabão em pó	R\$ 5,50
2	Sabonete	R\$ 1,10

Tabela 15. Tabela Produtos

Nro	Codp	Qdade	Vtot
1	1	2	R\$ 11,0
2	2	5	R\$ 5,50

Tabela 16. Tabela Vendas

Terceira Forma Normal – 3FN

- Uma tabela está na 3FN se estiver na 2FN e não possuir dependência funcional transitiva
 - Funcionario(Matricula, NomeFuncionario, CodCargo, NomeCargo, SalarioCargo)
 - Funcionario está na 2NF? Na 3FN?
 - DF: Matricula → NomeFuncionario, CodCargo
 - DF: CodCargo → NomeCargo, SalarioCargo
 - Logo:
 - DF: Matricula → CodCargo → NomeCargo, SalarioCargo

Matricula	NomeFuncionario	CodCargo	NomeCargo	SalarioCargo
1	Ary	1	Professor	R\$ 7.500,00
2	Tatiana	2	Advogado	R\$ 6.900,00
3	Ana	3	Secretária	R\$ 1.550,00
4	Luís	4	Analista de Sistemas	R\$ 8.000,00
5	Rodrigo	1	Professor	R\$ 7.500,00

Tabela 2. Tabela Funcionário

Terceira Forma Normal – 3FN

- ❑ Solução: Redução sem perda de informação

Matricula	NomeFuncionario	CodCargo	NomeCargo	SalarioCargo
1	Ary	1	Professor	R\$ 7.500,00
2	Tatiana	2	Advogado	R\$ 6.900,00
3	Ana	3	Secretária	R\$ 1.550,00
4	Luis	4	Analista de Sistemas	R\$ 8.000,00
5	Rodrigo	1	Professor	R\$ 7.500,00

Tabela 2. Tabela Funcionário

Matricula	NomeFuncionario	CodCargo
1	Ary	1
2	Tatiana	2
3	Ana	3
4	João	4

Tabela 17. Tabela Funcionário

CodCargo	NomeCargo	SalarioCargo
1	Professor	R\$ 7.500,00
2	Advogado	R\$ 6.900,00
3	Secretária	R\$ 1.550,00
4	Analista de Sistemas	R\$ 8.000,00

Tabela 18. Tabela Cargo

Forma Normal Boyce-Codd– BCFN

- Uma tabela está na BCNF se, para toda dependência $X \rightarrow Z$, X é uma super-chave
 - Uma super-chave é qualquer conjunto de atributos contendo uma chave, primária ou candidata
 - Ex.: Cursa(Aluno, Disciplina, Professor)
 - Suponha DF: Disciplina \rightarrow Professor
 - Ou seja, para cada disciplina existe um único professor

Disciplina	Tutor
Banco de Dados	Ary
Matemática 1	Bruno

Tabela 20. Tabela Tutoria

Aluno	Disciplina	Professor
Márcio	Banco de Dados	Ary
João	Matemática 1	Bruno

Tabela 19. Tabela Cursa

Aluno	Disciplina
Márcio	Banco de Dados
João	Matemática 1

Tabela 21. Tabela Cursa

Forma Normal Boyce-Codd– BCFN

- Outra definição:
 - Uma tabela está na BCNF se todo determinante for chave candidata.
 - Determinante: atributo sobre o qual outro atributo seja dependente funcional total
 - Ex.: Pessoa(CPF, Nome, CI, OrgaoEmissorCI, Sexo, Logradouro, Nro, Comp, Bairro, Cidade, UF)

Quarta Forma Normal – 4FN

- Uma tabela está na 4FN se estiver na BCNF e não existirem dependência funcional multivaloradas
 - Ex: DF: Livro → → Autor
 - DF:Livro → → Assunto

CodLivro	Autor	Título	Assunto	Ano
1	Ary	Introdução a Bancos de Dados	Bancos de Dados	2007
2	Korth	Introdução a Sistemas de Bancos de Dados	Bancos de Dados	2003
2	Silberschatz	Introdução a Sistemas de Bancos de Dados	Bancos de Dados	2003
3	Mario Jino	Introdução ao Teste de Software	Teste Funcional	2007
3	Mario Jino	Introdução ao Teste de Software	Teste de carga	2007
3	Mario Jino	Introdução ao Teste de Software	Teste de aceitação	2007
3	Mario Jino	Introdução ao Teste de Software	Teste de regressão	2007
3	Márcio Eduardo Delamaro	Introdução ao Teste de Software	Teste Funcional	2007
3	Márcio Eduardo Delamaro	Introdução ao Teste de Software	Teste de carga	2007
3	Márcio Eduardo Delamaro	Introdução ao Teste de Software	Teste de aceitação	2007
3	Márcio Eduardo Delamaro	Introdução ao Teste de Software	Teste de regressão	2007
3	José Carlos Maldonado	Introdução ao Teste de Software	Teste Funcional	2007
3	José Carlos Maldonado	Introdução ao Teste de Software	Teste de carga	2007
3	José Carlos Maldonado	Introdução ao Teste de Software	Teste de aceitação	2007
3	José Carlos Maldonado	Introdução ao Teste de Software	Teste de regressão	2007

Tabela 22. Tabela Livros

Quarta Forma Normal – 4FN

❑ Solução:

CodLivro	Título	Ano
1	Introdução a Bancos de Dados	2007
2	Introdução a Sistemas de Bancos de Dados	2003
3	Introdução ao Teste de Software	2007

Tabela 23. Tabela Livro

CodAssunto	Assunto
1	Bancos de Dados
2	Teste Funcional
3	Teste de carga
4	Teste de aceitação
5	Teste de regressão

Tabela 24. Tabela Assunto

CodAutor	Nome
1	Ary
2	Korth
3	Silberschatz
4	Mario Jino
5	José Carlos Maldonado
6	Márcio Eduardo Delamaro

Tabela 25. Tabela Autor

CodAutor	CodLivro
1	1
2	2
3	2
4	3
5	3
6	3

Tabela 26. Tabela AutorLivro

CodAssunto	CodLivro
1	1
1	2
2	3
3	3
4	3
5	3

Tabela 27. Tabela LivroAssunto

Quinta Forma Normal – 5FN

- Uma tabela está na 5FN se não existir dependência funcional cíclica

Professor	Disciplina	Apostila
Áry	Banco de Dados 1	Tutorial Banco de Dados
José	Engenharia de Software	Tutorial Engenharia de Software
Rodrigo	Engenharia de Requisitos	Introdução a Engenharia de Requisitos

Tabela 28. Tabela a ser normalizada na 5FN

Quinta Forma Normal – 5FN

❑ Solução

Professor	Disciplina	Apostila
Ary	Banco de Dados 1	Tutorial Banco de Dados
José	Engenharia de Software	Tutorial Engenharia de Software
Rodrigo	Engenharia de Requisitos	Introdução a Engenharia de Requisitos

Tabela 28. Tabela a ser normalizada na 5FN

Professor	Disciplina
Ary	Banco de Dados 1
José	Engenharia de Software
Rodrigo	Engenharia de Requisitos

Tabela 29. Tabela Professor_Disciplina

Apostila	Professor
Tutorial Banco de Dados	Ary
Tutorial Engenharia de Software	José
Introdução à Engenharia de Requisitos	Rodrigo

Tabela 31. Tabela Apostila_Professor

Disciplina	Apostila
Banco de Dados 1	Tutorial Banco de Dados
Engenharia de Software	Tutorial Engenharia de Software
Engenharia de Requisitos	Introdução à Engenharia de Requisitos

Tabela 30. Tabela Disciplina_Apostila

Desnormalização

- Normalização pode levar a perda de desempenho.
- Manter redundâncias requer cuidado.
- Compromete a consistência dos dados

Exercício

■ Normalizar a tabela Nota Fiscal

NroNF	Serie	DataEmissao	CodCli	NomeCli	CNPJCli	MercadoriasVendidas	TotalNota
1	D	18/09/2007	1	Ary	123456	1, Sabão em Pó, 1, 5.40; 2, Sabonete, 1, 2.00; 3, Saboneteira, 1, 2.00;	R\$ 9,40
2	D	19/09/2007	2	Tatiana	654321	4, Creme, 1, 32.50	R\$ 32,50
3	D	20/09/2007	1	Ary	123456	2, Sabonete, 1, 2.00	R\$ 2,00

Tabela 32. Tabela NotaFiscal

Fim

Prof. Jugurta Lisboa Filho
jugurta@ufv.br