



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - IFBA  
Departamento de Informática  
Integrado / Análise e Desenvolvimento de Sistemas / Licenciatura em Computação

## Normalização de Relações

André L. R. Madureira <[andre.madureira@ifba.edu.br](mailto:andre.madureira@ifba.edu.br)>  
Doutorando em Ciência da Computação (UFBA)  
Mestre em Ciência da Computação (UFBA)  
Engenheiro da Computação (UFBA)

# Normalização de relações

---

- Processo de analisar esquemas de relação usando suas dependências funcionais (DFs) e atributos visando:
  - Minimizar redundâncias de dados
  - Minimizar anomalias de atualização
- *“Processo de melhoria na qualidade de um banco de dados”*
  - Otimização de banco de dados (desempenho e espaço necessário para armazenar os dados)

# Normalização de relações

---

- Consiste em testes realizados sobre uma relação para verificar se ela satisfaz uma **forma normal**
  - Os testes são baseados nas dependências funcionais e atributos de uma relação
- Inicialmente Edgar Codd propôs 3 formas normais em 1972:
  - 1ª forma normal (1FN)
  - 2ª forma normal (2FN)
  - 3ª forma normal (3FN)

Relações que não satisfazem à uma forma normal são decompostas em relações menores, que atendam aos testes

# Forma normal

---

- Uma relação **está** em uma forma normal se ela satisfaz todos os critérios associados a esta forma normal
  - Uma relação que atende a formas normais de grau maior, também atende às formas normais de grau menor
    - **Ex:** se uma relação está na 3FN, ela também está na 2FN e na 1FN
  - **Grau de normalização:** forma normal mais alta da relação

# 1ª Forma Normal (1FN)

---

- Não aceita **atributos multivalorados**, e nem **atributos repetidos**
  - Domínio dos atributos inclui apenas:
    - Valores simples, atômicos e indivisíveis
    - **Ex:** CPF, RG, ano\_nascimento, primeiro\_nome\_mae

Pessoa				
id	<u>cpf</u>	<u>rg</u>	<u>ano_nasc</u>	<u>primeiro_nome_mae</u>
1	415.254.784-00	01354021-67	1992	Carla
2	661.457.745-87	85410234-87	1985	Katia
3	325.471.154-64	74520132-95	1970	Jussara

# Exemplo de relação que NÃO pertence a 1FN

Pessoa			
id	<u>cpf</u>	<u>ano_nasc</u>	<u>endereco</u>
1	415.254.784-00	1992	Rua Castelo 74
2	661.457.745-87	1985	Av ACM 85
3	325.471.154-64	1970	Rua de Baixo 101

Endereço é um **atributo multivalorado**

Endereço contém:

- rua (**caracteres**)
- número (**inteiro**)

**Solução:**

dividir o endereço em 2 atributos (rua e número)

# Exemplo de adequação de relação para 1FN

Pessoa			
id	<u>cpf</u>	<u>ano_nasc</u>	<u>endereco</u>
1	415.254.784-00	1992	Rua Castelo 74
2	661.457.745-87	1985	Av ACM 85
3	325.471.154-64	1970	Rua de Baixo 101

Pessoa				
id	<u>cpf</u>	<u>ano_nasc</u>	<u>end_rua</u>	<u>end_numero</u>
1	415.254.784-00	1992	Rua Castelo	74
2	661.457.745-87	1985	Av ACM	85
3	325.471.154-64	1970	Rua de Baixo	101

Relação  
“*Pessoa*” agora  
está na 1FN

# Exemplo de relação que NÃO pertence a 1FN

Pessoa			
id	<u>cpf</u>	<u>ano_nasc</u>	<u>telefone</u>
1	415.254.784-00	1992	991247485 987542014
2	661.457.745-87	1985	985463214
3	325.471.154-64	1970	32145678 981243685

Telefone é um  
**atributo repetido**

Existem pessoas  
com mais de um  
telefone

**Solução:**  
transformar “telefone” em uma relação



# Exemplo de adequação de relação para 1FN

Pessoa			
<u>id</u>	<u>cpf</u>	<u>ano_nasc</u>	<u>telefone</u>
1	415.254.784-00	1992	991247485 987542014
2	661.457.745-87	1985	985463214
3	325.471.154-64	1970	32145678 981243685

Pessoa		
<u>id</u>	<u>cpf</u>	<u>ano_nasc</u>
1	415.254.784-00	1992
2	661.457.745-87	1985
3	325.471.154-64	1970

Telefone	
<u>id_pessoa</u>	<u>telefone</u>
1	991247485
1	987542014
2	985463214
3	32145678
3	981243685

Relação  
“*Pessoa*” agora  
está na 1FN

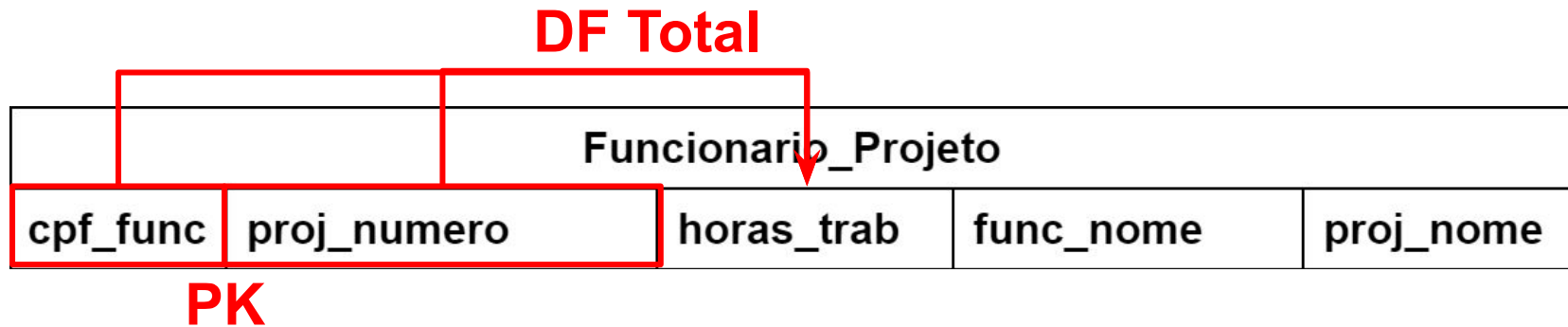
# Exercício - Projeto de tabelas na 1FN

---

- Construa tabelas para controlar a frequência dos funcionários de uma loja (controle de ponto)
  - O supervisor da loja precisa saber o horário de chegada, horário de saída, nome e CPF do funcionário, e o telefone para poder entrar em contato caso o funcionário não apareça para trabalhar
  - **As tabelas devem estar na 1FN**

# Dependência Funcional Total

- Uma DF  $X \rightarrow Y$  é uma DF Total se a remoção de qualquer atributo de  $X$  significar que a dependência não se mantém mais



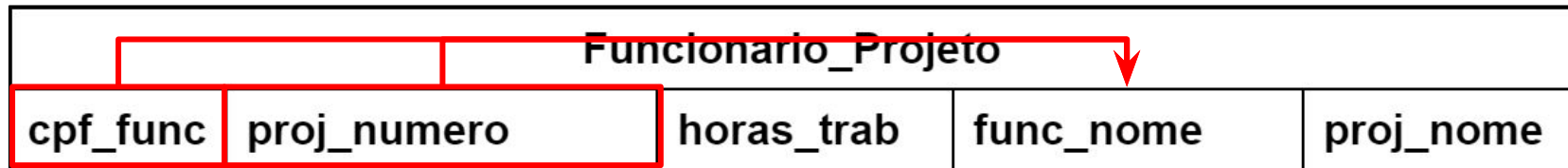
Para saber quantas horas um funcionário trabalhou em um projeto, precisamos de **cpf\_func** e **proj\_numero**. Isto é, só o CPF ou proj\_numero não são suficientes para descobrir as horas trabalhadas! Logo, **(cpf\_func, proj\_numero) → horas\_trab** é DF total

# Dependência Funcional Parcial

- Uma DF  $X \rightarrow Y$  é uma DF Parcial se algum atributo de  $X$  puder ser removido e a DF ainda se mantenha

## DF Parcial

Funcionario_Projeto				
cpf_func	proj_numero	horas_trab	func_nome	proj_nome



Podemos descobrir *func\_nome* usando somente o *cpf\_func*. Isto é, **(cpf\_func, proj\_numero)  $\rightarrow$  func\_nome** é uma DF parcial via *cpf\_func*.

**(cpf\_func, proj\_numero)  $\rightarrow$  proj\_nome** também é DF parcial (via *proj\_numero*)

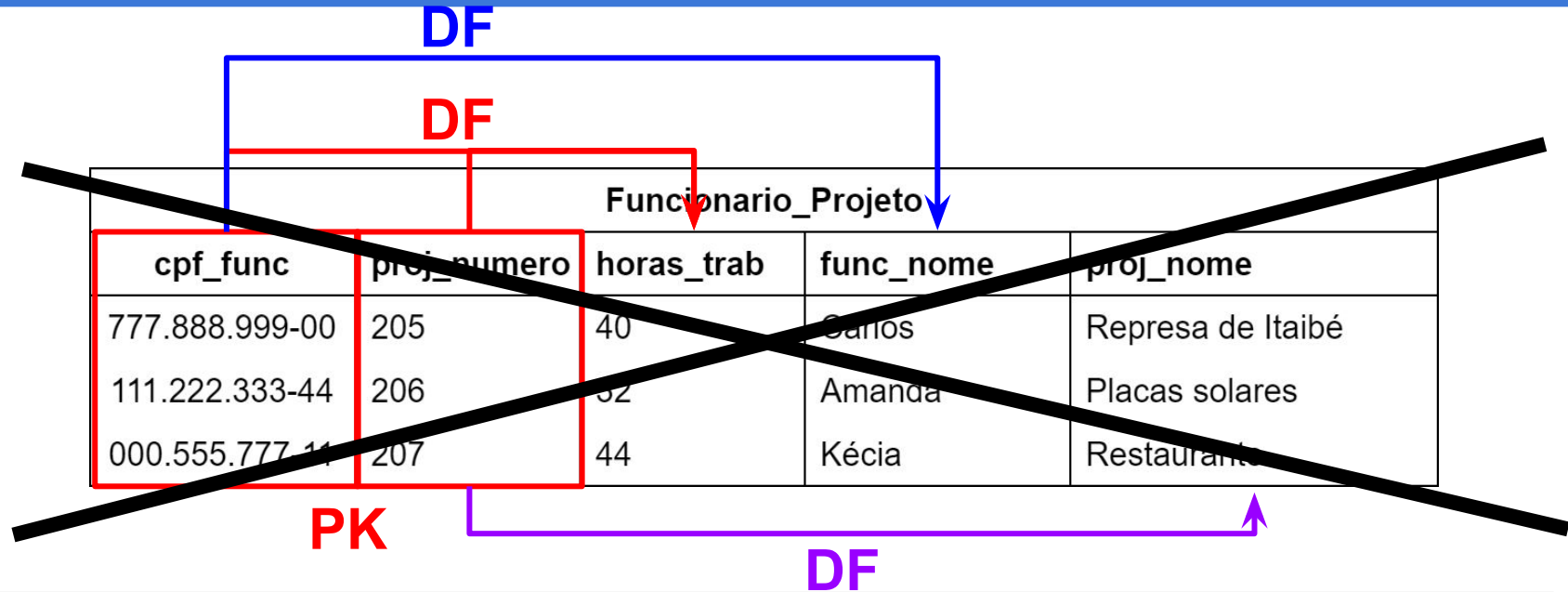
## 2ª Forma Normal (2FN)

- Uma relação **R** está na 2FN, se:
  - Ela também estiver na 1FN
  - Cada atributo não principal **A** em **R** for DF total da chave primária (**PK**) de **R**

**Atributos não principais** são todos aqueles que não pertencem a chave primária



# Exemplo de relação que NÃO está na 2FN



Existem atributos que **dependem parcialmente** da chave primária (*cpf\_func*, *proj\_numero*) como o *func\_nome* e *proj\_nome*

# Exemplo adequação de relação para 2FN

## DF Total

Funcionario_Projeto		
cpf_func	proj_numero	horas_trab
777.888.999-00	205	40
111.222.333-44	206	32
000.555.777-11	207	44

**PK**

**FK**

## DF Total

Projeto	
proj_numero	proj_nome
205	Represa de Itaibé
206	Placas solares
207	Restaurante

**PK**

# Atividade - Projeto de tabelas na 2FN

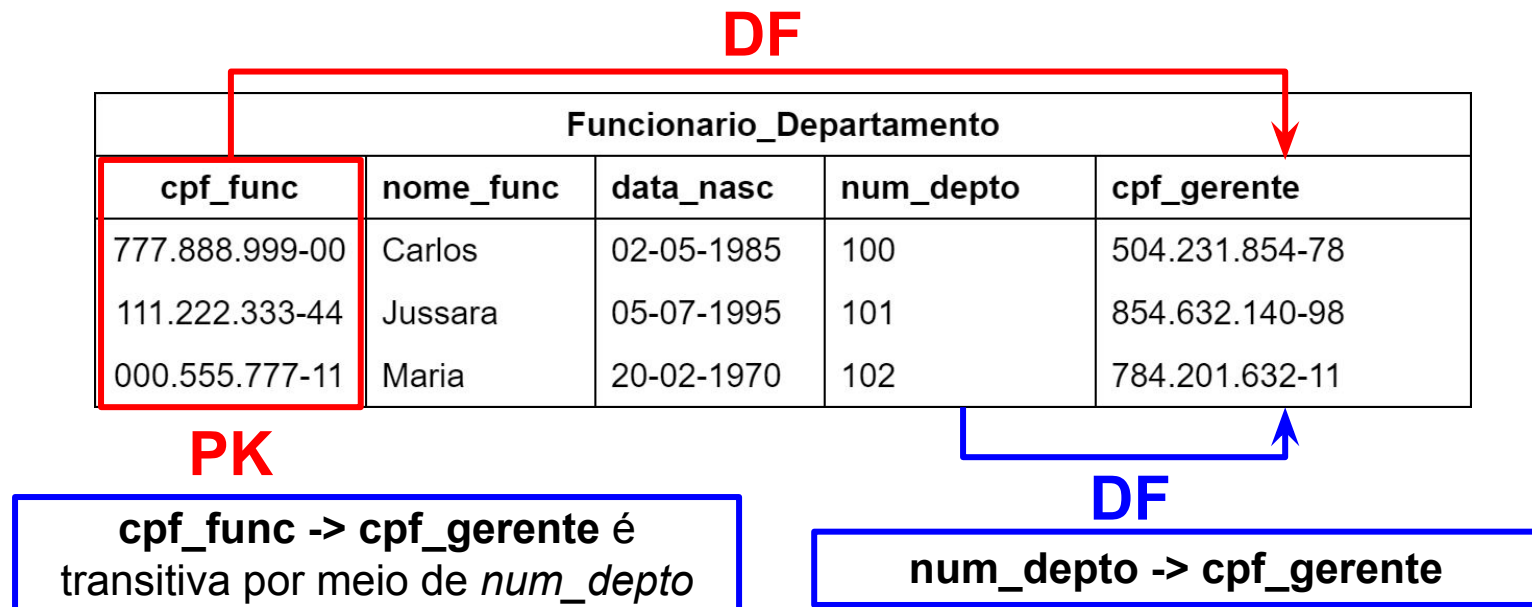
---

- Construa tabelas para controle de frequência de funcionários de uma loja (controle de ponto) tal que elas estejam **na 2FN**



# Dependência Funcional Transitiva

- Uma DF  $X \rightarrow Y$  é uma DF transitiva se existe uma DF  $W \rightarrow Y$  tal que  $W$  não pertence à chave primária



# 3ª Forma Normal (3FN)

---

- Uma relação **R** está na 3FN, se:
  - Ela também estiver na 2FN
  - Nenhum atributo não principal (que não pertence a chave primária) de **R** for **DF transitiva** da chave primária
    - Isto é, nenhum atributo deve depender de outro atributo não-chave

# Exemplo de relação que NÃO está na 3FN

DF

Funcionario_Departamento				
cpf_func	nome_func	data_nasc	num_depto	cpf_gerente
777.888.999-00	Carlos	02-05-1985	100	504.231.854-78
111.222.333-44	Jussara	05-07-1985	101	854.632.140-98
000.555.777-11	Maria	20-02-1970	102	784.201.632-11

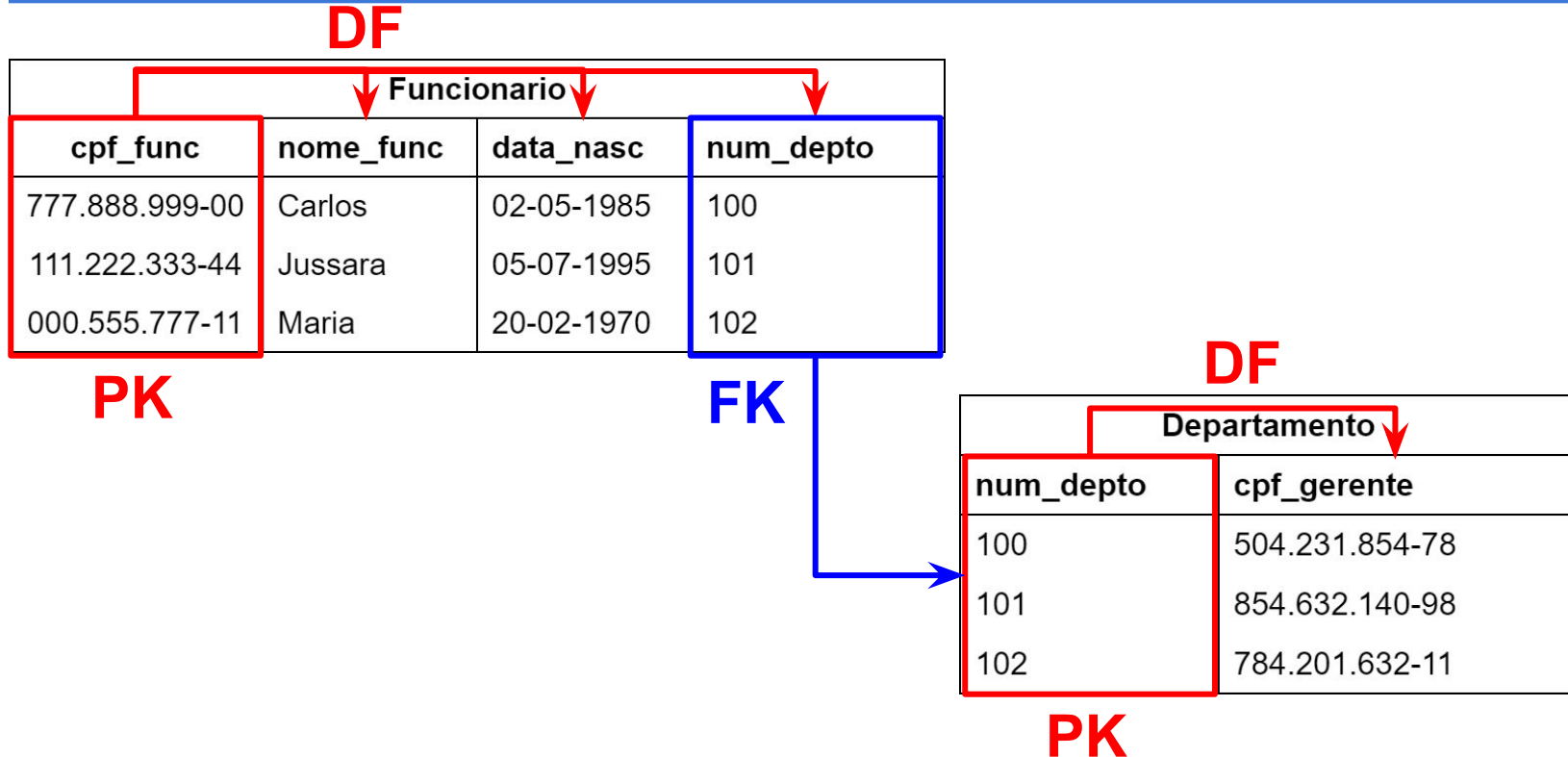
PK

cpf\_func -> cpf\_gerente é  
transitiva por meio de *num\_depto*

DF

num\_depto -> cpf\_gerente

# Exemplo adequação de relação para 3FN



# Resumo das Formas Normais

---

- Primeira Forma Normal (1FN)
  - Sem **atributos multivalorados**, e nem **repetidos**
- Segunda Forma Normal (2FN)
  - Atributos não chaves são **DF total** da chave primária
- Terceira Forma Normal (3FN)
  - Atributos **não dependem** de outros atributos não chave

## Exercício - Projeto de tabelas na 3FN

---

- Ajuste as tabelas de controle de frequência dos funcionários de uma loja (controle de ponto) para que estas estejam **na 3FN**

# Referencial Bibliográfico

---

- KORTH, H.; SILBERSCHATZ, A.; SUDARSHAN, S. **Sistemas de bancos de dados**. 5. ed. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2006.
- DATE, C. J. **Introdução a sistemas de bancos de dados**. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2004. Tradução da 8ª edição americana.