



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>
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)

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 |

Exemplo de relação que NÃO pertence a 1FN

| Pessoa | | | |
|--------|----------------|-----------------|------------------|
| id | <u>cpf</u> | <u>ano_nasc</u> | <u>endereço</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**

A mesma pessoa pode ter múltiplos endereços diferentes

Exemplo de relação que NÃO pertence a 1FN

| Pessoa | | | |
|--------|----------------|-----------------|------------------|
| id | <u>cpf</u> | <u>ano_nasc</u> | <u>endereço</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**

A mesma pessoa pode ter múltiplos endereços diferentes

Solução:

Colocar endereço em uma relação à parte, e associar ela a Pessoa

Exemplo de adequação de relação para 1FN

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

| Endereço FK | | |
|--------------------|--------|-----------|
| rua | numero | id_pessoa |
| Rua Castelo | 74 | 1 |
| Av ACM | 85 | 2 |
| Rua de Baixo | 101 | 3 |



Relação
“Pessoa” agora
está na 1FN

Exemplo de relação que NÃO pertence a 1FN

| Funcionario | | |
|-------------|----------------|------------|
| <u>id</u> | cpf | cargo |
| 1 | 415.254.784-00 | Padeiro |
| 2 | 661.457.745-87 | Secretaria |
| 3 | 325.471.154-64 | Padeiro |

Exemplo de relação que NÃO pertence a 1FN

| Funcionario | | |
|-------------|----------------|------------|
| <u>id</u> | cpf | cargo |
| 1 | 415.254.784-00 | Padeiro |
| 2 | 661.457.745-87 | Secretaria |
| 3 | 325.471.154-64 | Padeiro |

Cargo é um **atributo repetido**

Exemplo de relação que NÃO pertence a 1FN

| Funcionario | | |
|-------------|----------------|------------|
| <u>id</u> | cpf | cargo |
| 1 | 415.254.784-00 | Padeiro |
| 2 | 661.457.745-87 | Secretaria |
| 3 | 325.471.154-64 | Padeiro |

Cargo é um **atributo repetido**

Existem pessoas com o mesmo cargo

Exemplo de relação que NÃO pertence a 1FN

| Funcionario | | |
|-------------|----------------|------------|
| <u>id</u> | cpf | cargo |
| 1 | 415.254.784-00 | Padeiro |
| 2 | 661.457.745-87 | Secretaria |
| 3 | 325.471.154-64 | Padeiro |

Cargo é um **atributo repetido**

Existem pessoas com o mesmo cargo

Solução:

Transformar “cargo” em uma relação de “cadastro”.
Criar uma tabela de junção que associa Funcionario a Cargo

Exemplo de adequação de relação para 1FN

| Funcionario | |
|-------------|----------------|
| <u>id</u> | cpf |
| 1 | 415.254.784-00 |
| 2 | 661.457.745-87 |
| 3 | 325.471.154-64 |

| Cargo | |
|-----------|------------|
| <u>id</u> | nome |
| 1 | Padeiro |
| 2 | Gerente |
| 3 | Secretaria |

Exemplo de adequação de relação para 1FN

| Funcionario | |
|-------------|----------------|
| <u>id</u> | cpf |
| 1 | 415.254.784-00 |
| 2 | 661.457.745-87 |
| 3 | 325.471.154-64 |

| Cargo | |
|-----------|------------|
| <u>id</u> | nome |
| 1 | Padeiro |
| 2 | Gerente |
| 3 | Secretaria |

| Funcionario_Cargo | |
|-------------------|----------|
| id_func | id_cargo |
| 1 | 1 |
| 2 | 3 |
| 3 | 1 |

Exemplo de adequação de relação para 1FN

| Funcionario | |
|-------------|----------------|
| <u>id</u> | cpf |
| 1 | 415.254.784-00 |
| 2 | 661.457.745-87 |
| 3 | 325.471.154-64 |

PK

| Cargo | |
|-----------|------------|
| <u>id</u> | nome |
| 1 | Padeiro |
| 2 | Gerente |
| 3 | Secretaria |

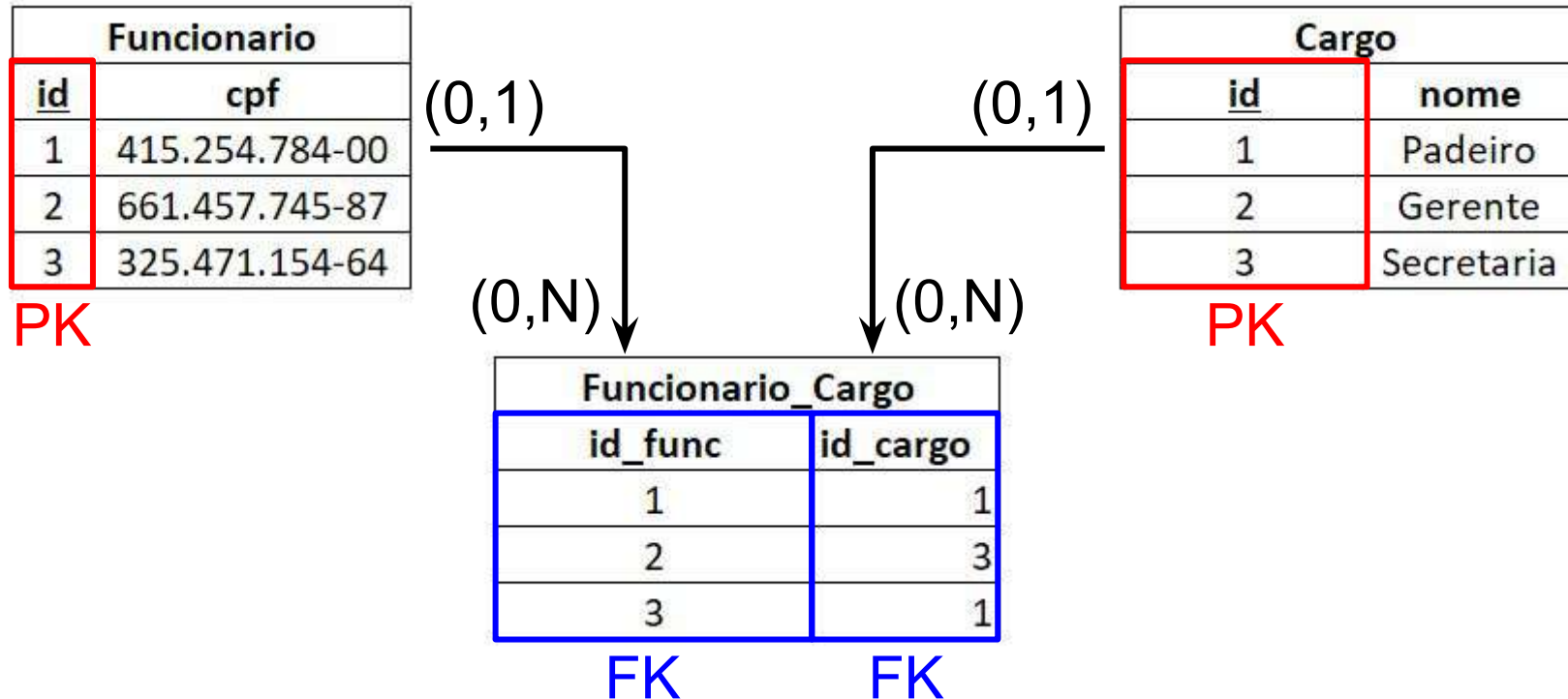
PK

| Funcionario_Cargo | |
|-------------------|----------|
| id_func | id_cargo |
| 1 | 1 |
| 2 | 3 |
| 3 | 1 |

FK

FK

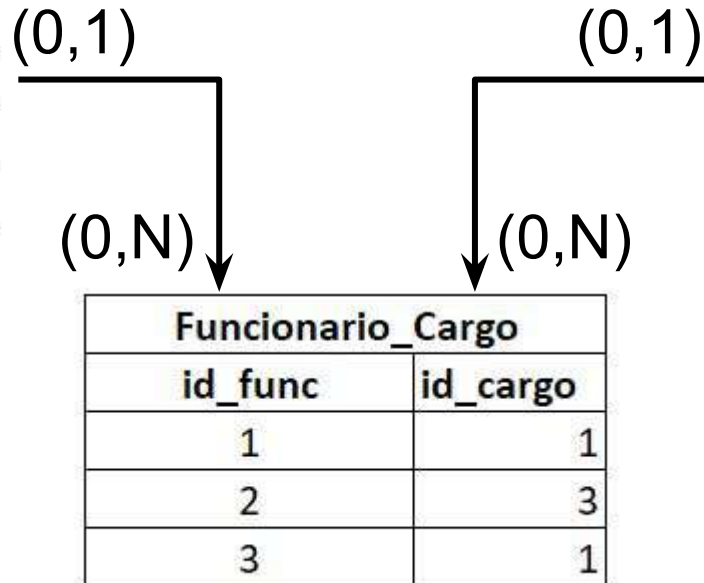
Exemplo de adequação de relação para 1FN



Exemplo de adequação de relação para 1FN

| Funcionario | |
|-------------|----------------|
| <u>id</u> | cpf |
| 1 | 415.254.784-00 |
| 2 | 661.457.745-87 |
| 3 | 325.471.154-64 |

| Cargo | |
|-----------|------------|
| <u>id</u> | nome |
| 1 | Padeiro |
| 2 | Gerente |
| 3 | Secretaria |



Relação
"Funcionario"
agora está na 1FN

Exercício - Coloque seu projeto lógico na 1FN

- Ajuste o modelo lógico do seu projeto para estar na 1FN
 - Faça os ajustes necessários
 - Considere as boas práticas de bancos de dados
 - Semântica clara (sem ambiguidade)
 - Evite valores NULL
 - Evite tuplas falsas
 - Reduza informações redundantes nas tuplas

Dependência Funcional Total

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

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

| Funcionario_Projeto | | | | |
|---------------------|-----------------|-----------|------------|-----------|
| <u>cpf_func</u> | <u>proj_num</u> | proj_nome | horas_trab | func_nome |

PK

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

DF

| Funcionario_Projeto | | | | |
|---------------------|-----------------|-----------|------------|-----------|
| <u>cpf_func</u> | <u>proj_num</u> | proj_nome | horas_trab | func_nome |

PK

$(\text{cpf_func}, \text{proj_num}) \rightarrow \text{horas_trab}$

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

DF

| Funcionario_Projeto | | | | |
|---------------------|-----------------|-----------|------------|-----------|
| <u>cpf_func</u> | <u>proj_num</u> | proj_nome | horas_trab | func_nome |

PK

$(\text{cpf_func}, \text{proj_num}) \rightarrow \text{horas_trab}$

Sera que podemos dizer que:

$\text{cpf_func} \rightarrow \text{horas_trab}$

OU

$\text{proj_num} \rightarrow \text{horas_trab}$

?

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

DF

| Funcionario_Projeto | | | | |
|---------------------|-----------------|-----------|------------|-----------|
| <u>cpf_func</u> | <u>proj_num</u> | proj_nome | horas_trab | func_nome |

PK

$(\text{cpf_func}, \text{proj_num}) \rightarrow \text{horas_trab}$

Sera que podemos dizer que:

$\text{cpf_func} \rightarrow \text{horas_trab}$

ou

$\text{proj_nome} \rightarrow \text{horas_trab}$

?

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

DF Total

| Funcionario_Projeto | | | | |
|---------------------|-----------------|-----------|------------|-----------|
| <u>cpf_func</u> | <u>proj_num</u> | proj_nome | horas_trab | func_nome |

PK

(cpf_func, proj_num) \rightarrow horas_trab
é DF Total

Sera que podemos dizer que:

cpf_func \rightarrow horas_trab

ou

proj_nome \rightarrow horas_trab

?

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

| Funcionario_Projeto | | | | |
|---------------------|-----------------|-----------|------------|-----------|
| <u>cpf_func</u> | <u>proj_num</u> | proj_nome | horas_trab | func_nome |

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

| Funcionario_Projeto | | | | |
|---------------------|----------|-----------|------------|-----------|
| cpf_func | proj_num | proj_nome | horas_trab | func_nome |

PK

$(\text{cpf_func}, \text{proj_num}) \rightarrow \text{proj_nome}$

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

| Funcionario_Projeto | | | | |
|---------------------|----------|-----------|------------|-----------|
| cpf_func | proj_num | proj_nome | horas_trab | func_nome |

PK

$(\text{cpf_func}, \text{proj_num}) \rightarrow \text{proj_nome}$

Sera que podemos dizer que:

$\text{cpf_func} \rightarrow \text{proj_nome}$

OU

$\text{proj_num} \rightarrow \text{proj_nome}$

?

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

| Funcionario_Projeto | | | | |
|---------------------|-----------------|-----------|------------|-----------|
| <u>cpf_func</u> | <u>proj_num</u> | proj_nome | horas_trab | func_nome |

PK

$(\text{cpf_func}, \text{proj_num}) \rightarrow \text{proj_nome}$

~~$\text{cpf_func} \rightarrow \text{proj_nome}$~~

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

| Funcionario_Projeto | | | | |
|---------------------|-----------------|-----------|------------|-----------|
| <u>cpf_func</u> | <u>proj_num</u> | proj_nome | horas_trab | func_nome |

PK

$(\text{cpf_func}, \text{proj_num}) \rightarrow \text{proj_nome}$

~~$\text{cpf_func} \rightarrow \text{proj_nome}$~~

$\text{proj_num} \rightarrow \text{proj_nome}$



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_num | proj_nome | horas_trab | func_nome |

PK

$(\text{cpf_func}, \text{proj_num}) \rightarrow \text{proj_nome}$
é **DF Parcial**

~~$\text{cpf_func} \rightarrow \text{proj_nome}$~~

$\text{proj_num} \rightarrow \text{proj_nome}$



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 de **R**

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 de **R**

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

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 de **R**

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



Exemplo de relação que NÃO está na 2FN

| Funcionario_Projeto | | | | |
|---------------------|-------------|------------|-----------|-------------------|
| cpf_func | proj_numero | horas_trab | func_nome | proj_nome |
| 777.888.999-00 | 205 | 40 | Carlos | Represa de Itaibé |
| 111.222.333-44 | 206 | 32 | Amanda | Placas solares |
| 000.555.777-11 | 207 | 44 | Kécia | Restaurante |

PK

Exemplo de relação que NÃO está na 2FN

DF

| Funcionario_Projeto | | | | |
|---------------------|-------------|------------|-----------|-------------------|
| cpf_func | proj_numero | horas_trab | func_nome | proj_nome |
| 777.888.999-00 | 205 | 40 | Carlos | Represa de Itaibé |
| 111.222.333-44 | 206 | 32 | Amanda | Placas solares |
| 000.555.777-11 | 207 | 44 | Kécia | Restaurante |

PK

(cpf_func, proj_numero) -> horas_trab
é DF Total ?

Exemplo de relação que NÃO está na 2FN

DF

| Funcionario_Projeto | | | | |
|---------------------|-------------|------------|-----------|-------------------|
| cpf_func | proj_numero | horas_trab | func_nome | proj_nome |
| 777.888.999-00 | 205 | 40 | Carlos | Represa de Itaibé |
| 111.222.333-44 | 206 | 32 | Amanda | Placas solares |
| 000.555.777-11 | 207 | 44 | Kécia | Restaurante |

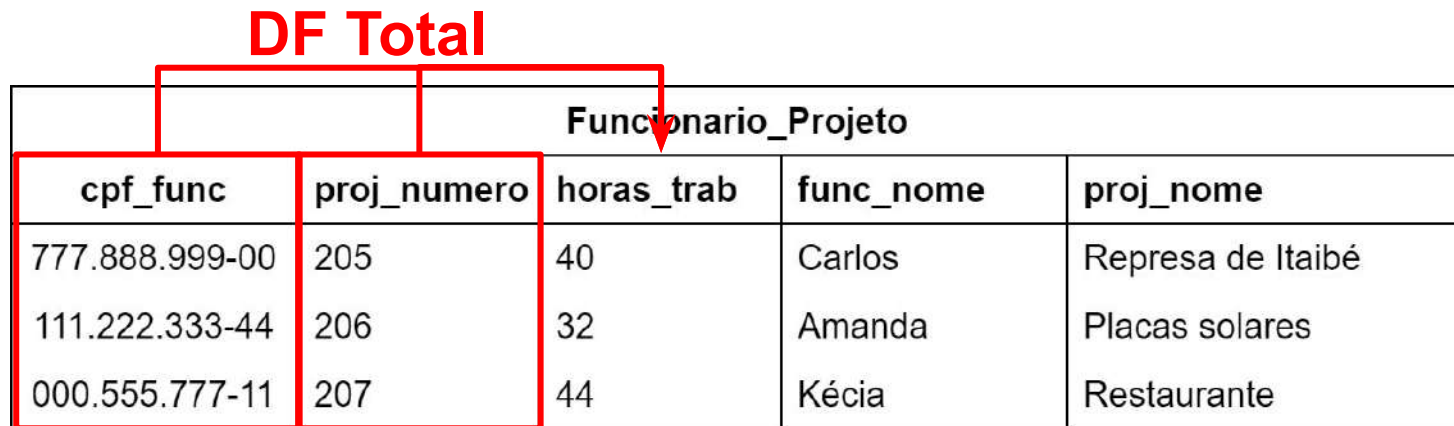
PK

cpf_func -> horas_trab

proj_numero -> horas_trab

Exemplo de relação que NÃO está na 2FN

DF Total

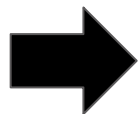


| Funcionario_Projeto | | | | |
|---------------------|-------------|------------|-----------|-------------------|
| cpf_func | proj_numero | horas_trab | func_nome | proj_nome |
| 777.888.999-00 | 205 | 40 | Carlos | Represa de Itaibé |
| 111.222.333-44 | 206 | 32 | Amanda | Placas solares |
| 000.555.777-11 | 207 | 44 | Kécia | Restaurante |

PK

~~cpf_func → horas_trab~~

~~proj_numero → horas_trab~~



(cpf_func, proj_numero) → horas_trab
é DF Total

Exemplo de relação que NÃO está na 2FN

DF

| Funcionario_Projeto | | | | |
|---------------------|-------------|------------|-----------|-------------------|
| cpf_func | proj_numero | horas_trab | func_nome | proj_nome |
| 777.888.999-00 | 205 | 40 | Carlos | Represa de Itaibé |
| 111.222.333-44 | 206 | 32 | Amanda | Placas solares |
| 000.555.777-11 | 207 | 44 | Kécia | Restaurante |

PK

(cpf_func, proj_numero) -> func_nome
é DF Total ?

Exemplo de relação que NÃO está na 2FN

DF

| Funcionario_Projeto | | | | |
|---------------------|-------------|------------|-----------|-------------------|
| cpf_func | proj_numero | horas_trab | func_nome | proj_nome |
| 777.888.999-00 | 205 | 40 | Carlos | Represa de Itaibé |
| 111.222.333-44 | 206 | 32 | Amanda | Placas solares |
| 000.555.777-11 | 207 | 44 | Kécia | Restaurante |

PK

cpf_func -> func_nome

proj_numero -> func_nome

Exemplo de relação que NÃO está na 2FN

DF

| Funcionario_Projeto | | | | |
|---------------------|-------------|------------|-----------|-------------------|
| cpf_func | proj_numero | horas_trab | func_nome | proj_nome |
| 777.888.999-00 | 205 | 40 | Carlos | Represa de Itaibé |
| 111.222.333-44 | 206 | 32 | Amanda | Placas solares |
| 000.555.777-11 | 207 | 44 | Kécia | Restaurante |

PK

cpf_func -> func_nome



~~proj_numero -> func_nome~~

Exemplo de relação que NÃO está na 2FN

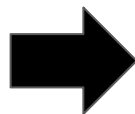
DF Parcial

| Funcionario_Projeto | | | | |
|---------------------|-------------|------------|-----------|-------------------|
| cpf_func | proj_numero | horas_trab | func_nome | proj_nome |
| 777.888.999-00 | 205 | 40 | Carlos | Represa de Itaibé |
| 111.222.333-44 | 206 | 32 | Amanda | Placas solares |
| 000.555.777-11 | 207 | 44 | Kécia | Restaurante |

PK

cpf_func -> func_nome

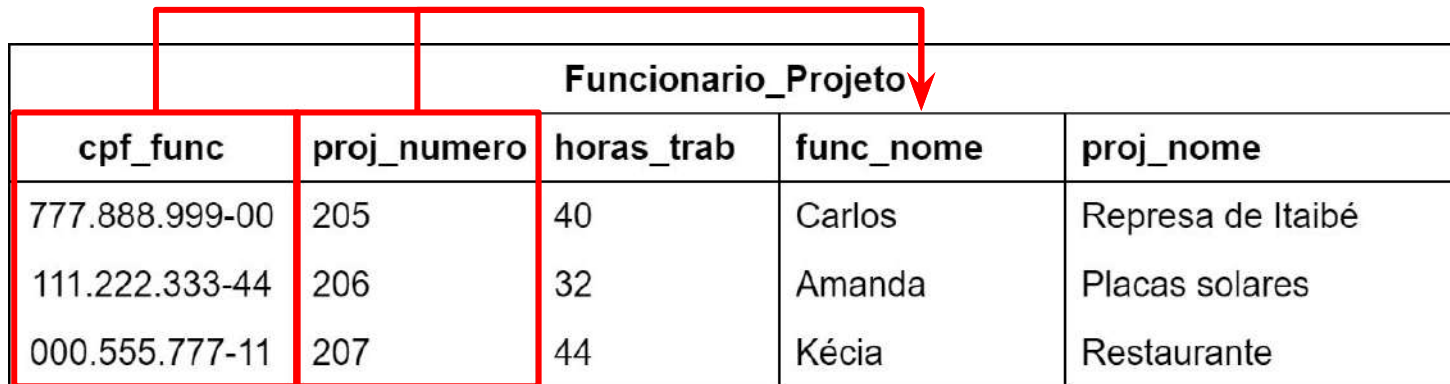
~~proj_numero -> func_nome~~



(cpf_func, proj_numero) -> func_nome
é **DF Parcial**

Exemplo de relação que NÃO está na 2FN

DF Parcial



The diagram illustrates a partial dependency. A red box highlights the primary key attributes, 'cpf_func' and 'proj_numero'. A red line connects this box to the 'proj_nome' attribute, with a downward arrow indicating the dependency. The table data is as follows:

| Funcionario_Projeto | | | | |
|---------------------|-------------|------------|-----------|-------------------|
| cpf_func | proj_numero | horas_trab | func_nome | proj_nome |
| 777.888.999-00 | 205 | 40 | Carlos | Represa de Itaibé |
| 111.222.333-44 | 206 | 32 | Amanda | Placas solares |
| 000.555.777-11 | 207 | 44 | Kécia | Restaurante |

PK

Como existem atributos que **dependem parcialmente** da chave primária (*cpf_func*, *proj_numero*), a relação **NÃO ESTÁ** na 2FN

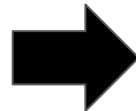
Exemplo adequação de relação para 2FN

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

| |
|-------------------------------------|
| cpf_func → horas_trab |
| proj_numero → horas trab |



(cpf_func, proj_numero) → horas_trab
é DF Total

Exemplo adequação de relação para 2FN

DF Total

| Funcionario_Projeto | | |
|---------------------|--------------------|------------|
| <u>cpf_func</u> | <u>proj_numero</u> | horas_trab |
| 777.888.999-00 | 205 | 40 |
| 111.222.333-44 | 206 | 32 |
| 000.555.777-11 | 207 | 44 |

| Funcionario | |
|----------------|--------|
| <u>cpf</u> | nome |
| 777.888.999-00 | Carlos |
| 111.222.333-44 | Amanda |
| 000.555.777-11 | Kécia |

PK

Não é preciso testar se **cpf** -> **nome** é DF Total.
Isto se deve ao fato de termos apenas um atributo principal (*cpf*).

Exemplo adequação de relação para 2FN

| Funcionario_Projeto | | |
|---------------------|--------------------|------------|
| <u>cpf_func</u> | <u>proj_numero</u> | horas_trab |
| 777.888.999-00 | 205 | 40 |
| 111.222.333-44 | 206 | 32 |
| 000.555.777-11 | 207 | 44 |

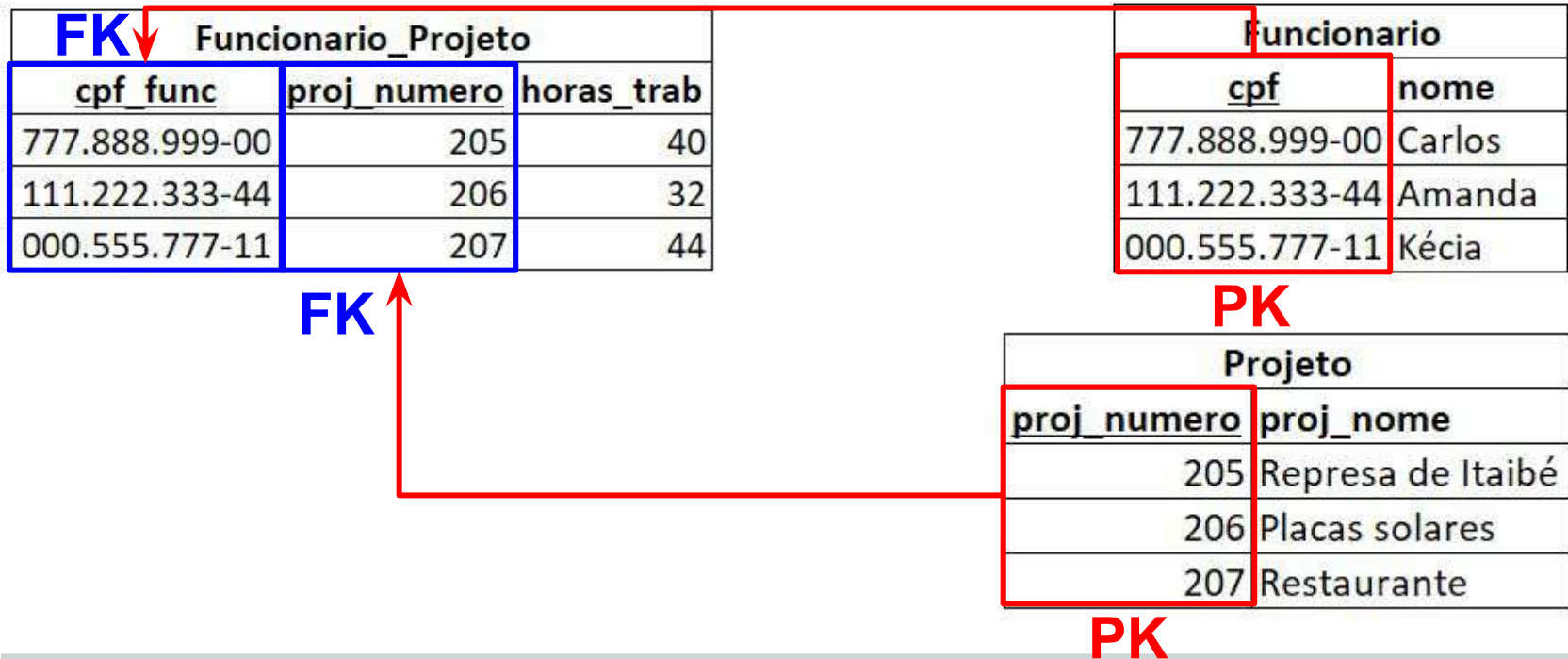
| Funcionario | |
|----------------|--------|
| <u>cpf</u> | nome |
| 777.888.999-00 | Carlos |
| 111.222.333-44 | Amanda |
| 000.555.777-11 | Kécia |

DF Total

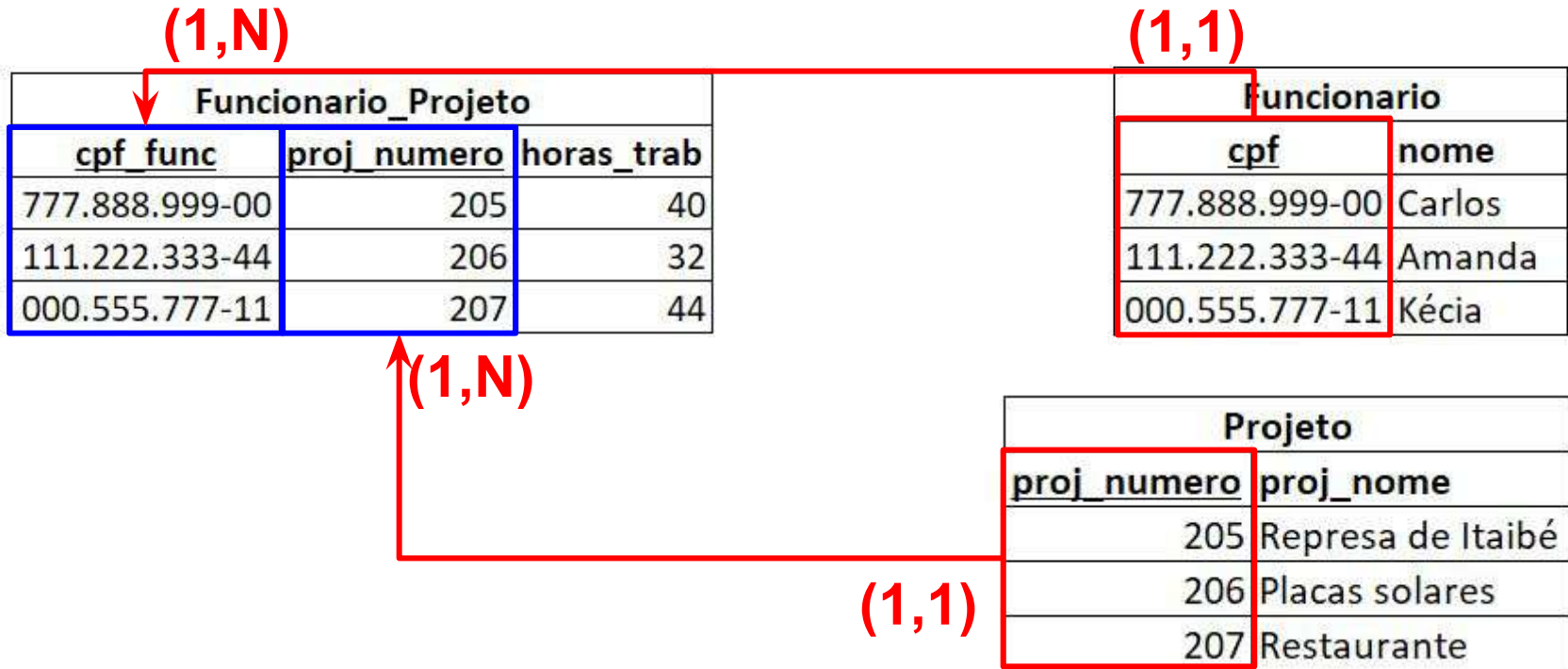
| Projeto | |
|--------------------|-------------------|
| <u>proj_numero</u> | proj_nome |
| 205 | Represa de Itaibé |
| 206 | Placas solares |
| 207 | Restaurante |

PK

Exemplo adequação de relação para 2FN



Exemplo adequação de relação para 2FN



Exercício - Coloque seu projeto lógico na 2FN

- Ajuste o modelo lógico do seu projeto para estar na 2FN
 - Faça os ajustes necessários
 - Considere as boas práticas de bancos de dados
 - Semântica clara (sem ambiguidade)
 - Evite valores NULL
 - Evite tuplas falsas
 - Reduza informações redundantes nas tuplas

Dependência Funcional Transitiva

- Uma DF $X \rightarrow Y$ é uma DF transitiva se existe:
 - $X \rightarrow W$
 - $W \rightarrow Y$
- Onde **W** é um atributo não principal (*“W não é chave primária”*)

| Funcionario_Departamento | | | | |
|--------------------------|-----------|------------|-----------|----------------|
| <u>cpf_func</u> | nome_func | data_nasc | num_depto | cpf_gerente |
| 777.888.999-00 | Carlos | 1985-05-02 | 100 | 504.231.854-78 |
| 111.222.333-44 | Jussara | 1995-07-05 | 101 | 854.632.140-98 |
| 000.555.777-11 | Maria | 1970-02-20 | 100 | 504.231.854-78 |

Dependência Funcional Transitiva

- Uma DF $X \rightarrow Y$ é uma DF transitiva se existe:
 - $X \rightarrow W$
 - $W \rightarrow Y$
- Onde **W** é um atributo não principal (*“W não é chave primária”*)

DF

| Funcionario_Departamento | | | | |
|--------------------------|-----------|------------|-----------|----------------|
| <u>cpf_func</u> | nome_func | data_nasc | num_depto | cpf_gerente |
| 777.888.999-00 | Carlos | 1985-05-02 | 100 | 504.231.854-78 |
| 111.222.333-44 | Jussara | 1995-07-05 | 101 | 854.632.140-98 |
| 000.555.777-11 | Maria | 1970-02-20 | 100 | 504.231.854-78 |

PK

Dependência Funcional Transitiva

- Uma DF $X \rightarrow Y$ é uma DF transitiva se existe:
 - $X \rightarrow W$
 - $W \rightarrow Y$
- Onde W é um atributo não principal (*“W não é chave primária”*)

DF

| Funcionario_Departamento | | | | |
|--------------------------|-----------|------------|-----------|----------------|
| <u>cpf_func</u> | nome_func | data_nasc | num_depto | cpf_gerente |
| 777.888.999-00 | Carlos | 1985-05-02 | 100 | 504.231.854-78 |
| 111.222.333-44 | Jussara | 1995-07-05 | 101 | 854.632.140-98 |
| 000.555.777-11 | Maria | 1970-02-20 | 100 | 504.231.854-78 |

PK

DF

Dependência Funcional Transitiva

DF

| Funcionario_Departamento | | | | |
|--------------------------|-----------|------------|-----------|----------------|
| <u>cpf_func</u> | nome_func | data_nasc | num_depto | cpf_gerente |
| 777.888.999-00 | Carlos | 1985-05-02 | 100 | 504.231.854-78 |
| 111.222.333-44 | Jussara | 1995-07-05 | 101 | 854.632.140-98 |
| 000.555.777-11 | Maria | 1970-02-20 | 100 | 504.231.854-78 |

PK

DF

Temos:

cpf_func -> num_depto
num_depto -> cpf_gerente

Dependência Funcional Transitiva

DF

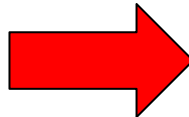
| Funcionario_Departamento | | | | |
|--------------------------|-----------|------------|-----------|----------------|
| <u>cpf_func</u> | nome_func | data_nasc | num_depto | cpf_gerente |
| 777.888.999-00 | Carlos | 1985-05-02 | 100 | 504.231.854-78 |
| 111.222.333-44 | Jussara | 1995-07-05 | 101 | 854.632.140-98 |
| 000.555.777-11 | Maria | 1970-02-20 | 100 | 504.231.854-78 |

PK

DF

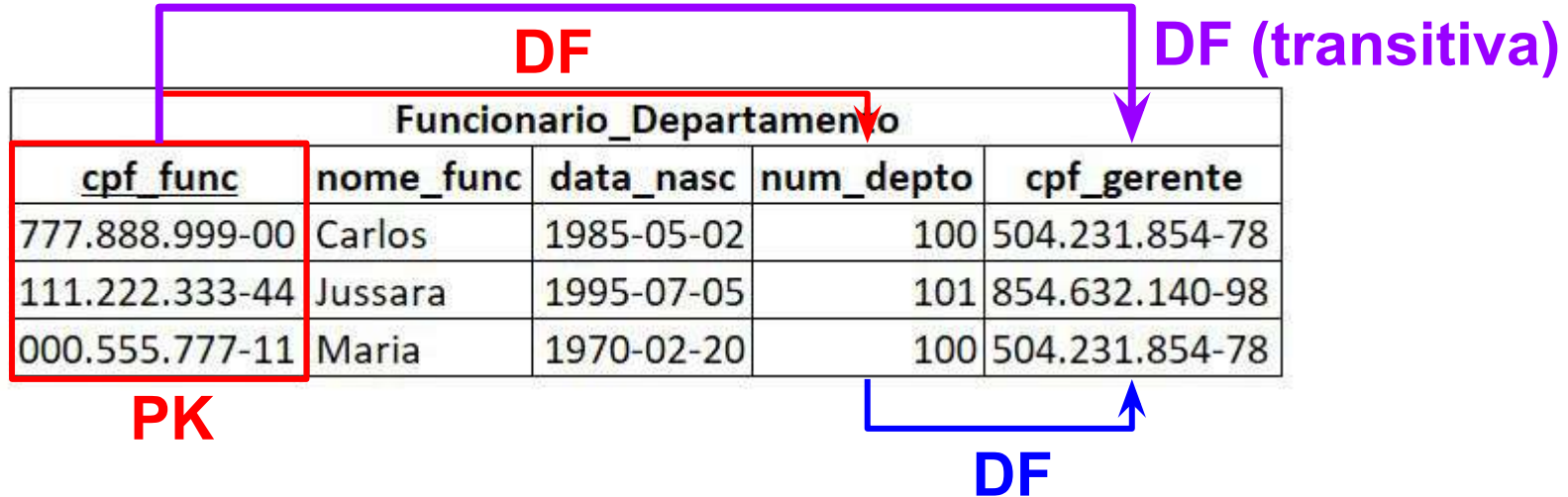
Temos:

cpf_func -> num_depto
num_depto -> cpf_gerente



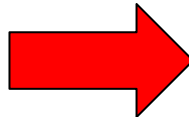
cpf_func -> cpf_gerente
existe e é **DF transitiva**

Dependência Funcional Transitiva



Temos:

cpf_func -> num_depto
num_depto -> cpf_gerente



cpf_func -> cpf_gerente
existe e é **DF transitiva**

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, atributos não devem depender de outros atributos não principais

Exemplo de relação que NÃO está na 3FN

DF

| <u>cpf_func</u> | nome_func | data_nasc | num_depto | cpf_gerente |
|-----------------|-----------|------------|-----------|----------------|
| 777.888.999-00 | Carlos | 1985-05-12 | 100 | 504.231.854-78 |
| 111.222.333-44 | Jussara | 1995-07-05 | 101 | 854.632.140-98 |
| 000.555.777-11 | Maria | 1970-02-20 | 100 | 504.231.854-78 |

Temos as seguintes DFs:
cpf_func -> **num_depto** -> **cpf_gerente**

Exemplo adequação de relação para 3FN

| Funcionario_Departamento | | | | |
|--------------------------|-----------|------------|-----------|----------------|
| <u>cpf_func</u> | nome_func | data_nasc | num_depto | cpf_gerente |
| 777.888.999-00 | Carlos | 1985-05-02 | 100 | 504.231.854-78 |
| 111.222.333-44 | Jussara | 1995-07-05 | 101 | 854.632.140-98 |
| 000.555.777-11 | Maria | 1970-02-20 | 100 | 504.231.854-78 |

Exemplo adequação de relação para 3FN

| Funcionario_Departamento | | | | |
|--------------------------|-----------|------------|-----------|----------------|
| <u>cpf_func</u> | nome_func | data_nasc | num_depto | cpf_gerente |
| 777.888.999-00 | Carlos | 1985-05-02 | 100 | 504.231.854-78 |
| 111.222.333-44 | Jussara | 1995-07-05 | 101 | 854.632.140-98 |
| 000.555.777-11 | Maria | 1970-02-20 | 100 | 504.231.854-78 |

Pertence a tabela ***Funcionário***

Pertence a tabela ***Departamento***

Exemplo adequação de relação para 3FN

| Funcionario | | |
|----------------|---------|------------|
| <u>cpf</u> | nome | data_nasc |
| 777.888.999-00 | Carlos | 1985-05-02 |
| 111.222.333-44 | Jussara | 1995-07-05 |
| 000.555.777-11 | Maria | 1970-02-20 |

| Departamento | |
|---------------|----------------|
| <u>numero</u> | cpf_gerente |
| 100 | 504.231.854-78 |
| 101 | 854.632.140-98 |

Exemplo adequação de relação para 3FN

| Funcionario | | |
|----------------|---------|------------|
| <u>cpf</u> | nome | data_nasc |
| 777.888.999-00 | Carlos | 1985-05-02 |
| 111.222.333-44 | Jussara | 1995-07-05 |
| 000.555.777-11 | Maria | 1970-02-20 |

| Departamento | |
|---------------|----------------|
| <u>numero</u> | cpf_gerente |
| 100 | 504.231.854-78 |
| 101 | 854.632.140-98 |

| Funcionario_Departamento | |
|--------------------------|-----------|
| cpf_func | num_depto |
| 777.888.999-00 | 100 |
| 111.222.333-44 | 101 |
| 000.555.777-11 | 100 |

Exemplo adequação de relação para 3FN

| Funcionario | | |
|----------------|---------|------------|
| <u>cpf</u> | nome | data_nasc |
| 777.888.999-00 | Carlos | 1985-05-02 |
| 111.222.333-44 | Jussara | 1995-07-05 |
| 000.555.777-11 | Maria | 1970-02-20 |

| Departamento | |
|---------------|----------------|
| <u>numero</u> | cpf_gerente |
| 100 | 504.231.854-78 |
| 101 | 854.632.140-98 |

(1,1)
↓
(1,N)

| Funcionario_Departamento | |
|--------------------------|-----------|
| cpf_func | num_depto |
| 777.888.999-00 | 100 |
| 111.222.333-44 | 101 |
| 000.555.777-11 | 100 |

(1,1)
↓
(1,N)

Resumo das Formas Normais

- Primeira Forma Normal (1FN)
 - Não há **atributos multivalorados, repetidos, nem compostos**
- Segunda Forma Normal (2FN)
 - Não há **DF parcial entre** atributos chaves e não chaves
- Terceira Forma Normal (3FN)
 - Não há **DF transitiva** entre atributos não chaves

Exercício - Coloque seu projeto lógico na 3FN

- Ajuste o modelo lógico do seu projeto para estar na 3FN
 - Faça os ajustes necessários
 - Considere as boas práticas de bancos de dados
 - Semântica clara (sem ambiguidade)
 - Evite valores NULL
 - Evite tuplas falsas
 - Reduza informações redundantes nas tuplas

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.