



Normalização

Modelação de Bases de Dados

NORMALIZAÇÃO

- A normalização é uma técnica de modelação de dados
- É um processo sistemático e conduzido por regras com objetivo de decompor um esquema de uma relação em outros esquemas de relação mais simples, mantendo a semântica dos dados e sem informação redundante
- A redundância não pode ser completamente evitada, uma vez que a própria forma de associar relações (FKs) é uma forma de redundância

Redundância

- É quando existe a mesma informação em vários locais
- Os principais problemas que a redundância de informação pode trazer a uma base de dados são:
 - Manutenção lenta e com possíveis falhas
 - Elevado espaço de armazenamento
 - Baixo desempenho

FORMAS NORMAIS

- 1ª Forma Normal: Dependência funcional
 - Uma relação está na primeira forma normal, se e apenas se, os seus atributos não são decomponíveis
- 2ª Forma Normal: Dependência funcional total
 - Uma relação está na segunda forma normal, se está na primeira, e se cada atributo não participante na chave primária for totalmente dependente da chave primária
- 3ª Forma Normal: Dependência funcional transitiva
 - Uma relação está na terceira forma normal, se está na segunda, e se cada atributo não participante na chave primária for dependente de forma não transitiva da chave primária

Primeira Forma Normal

- Uma tabela está na 1FN quando:
 - Existe uma chave primária
 - Não tem atributos que guardam informação repetida
 - E somente possui atributos com valores atômicos (indivisíveis/decomponíveis). Não existe portanto:
 - Atributos com valores compostos
 - Atributos que guardam um conjunto de valores (multi-valor)

Primeira Forma Normal

- Existe chave primária?

| Cliente | |
|---------|------------|
| PK | <u>nif</u> |
| | nome |
| | morada |
| | contactos |



Cliente:

| <u>nif</u> | nome | morada | contactos |
|------------|-----------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| 24055321 | Simão Fernandes | R de Cima 15 1D 4200-123 Porto | 917445203, simaof@mail.pt |
| 23255248 | Elisa Almeida | Rua Direita 658 3800-687 Aveiro | 964557126, elisaa@super.com |
| 24293575 | Isaura Lopes | Rua da Torre 22 D 4700-365 Braga | 932193355 |
| 24703712 | Artur Rodrigues | Av. de Baixo 18 4D 4400-458 Gaia | 918303439, 226987565 |

Primeira Forma Normal

- Existe chave primária? **SIM**

| Cliente | |
|---------|------------|
| PK | <u>nif</u> |
| | nome |
| | morada |
| | contactos |



Cliente:

| <u>nif</u> | nome | morada | contactos |
|------------|-----------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| 24055321 | Simão Fernandes | R de Cima 15 1D 4200-123 Porto | 917445203, simaof@mail.pt |
| 23255248 | Elisa Almeida | Rua Direita 658 3800-687 Aveiro | 964557126, elisaa@super.com |
| 24293575 | Isaura Lopes | Rua da Torre 22 D 4700-365 Braga | 932193355 |
| 24703712 | Artur Rodrigues | Av. de Baixo 18 4D 4400-458 Gaia | 918303439, 226987565 |

Primeira Forma Normal

- Não tem atributos que guardam informação repetida?

| Cliente | |
|---------|-----------------------------|
| PK | <u>nif</u> |
| | nome morada contactos |



Cliente:

| <u>nif</u> | nome | morada | contactos |
|------------|-----------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| 24055321 | Simão Fernandes | R de Cima 15 1D 4200-123 Porto | 917445203, simaof@mail.pt |
| 23255248 | Elisa Almeida | Rua Direita 658 3800-687 Aveiro | 964557126, elisaa@super.com |
| 24293575 | Isaura Lopes | Rua da Torre 22 D 4700-365 Braga | 932193355 |
| 24703712 | Artur Rodrigues | Av. de Baixo 18 4D 4400-458 Gaia | 918303439, 226987565 |

Primeira Forma Normal

- Não tem atributos que guardam informação repetida? **SIM**

| Cliente | |
|---------|------------|
| PK | <u>nif</u> |
| | nome |
| | morada |
| | contactos |



Cliente:

| <u>nif</u> | nome | morada | contactos |
|------------|-----------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| 24055321 | Simão Fernandes | R de Cima 15 1D 4200-123 Porto | 917445203, simaof@mail.pt |
| 23255248 | Elisa Almeida | Rua Direita 658 3800-687 Aveiro | 964557126, elisaa@super.com |
| 24293575 | Isaura Lopes | Rua da Torre 22 D 4700-365 Braga | 932193355 |
| 24703712 | Artur Rodrigues | Av. de Baixo 18 4D 4400-458 Gaia | 918303439, 226987565 |

Primeira Forma Normal

- Não existe atributos com valores compostos?

| Cliente | |
|---------|-----------------------------|
| PK | <u>nif</u> |
| | nome morada contactos |



Cliente:

| <u>nif</u> | nome | morada | contactos |
|------------|-----------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| 24055321 | Simão Fernandes | R de Cima 15 1D 4200-123 Porto | 917445203, simaof@mail.pt |
| 23255248 | Elisa Almeida | Rua Direita 658 3800-687 Aveiro | 964557126, elisaa@super.com |
| 24293575 | Isaura Lopes | Rua da Torre 22 D 4700-365 Braga | 932193355 |
| 24703712 | Artur Rodrigues | Av. de Baixo 18 4D 4400-458 Gaia | 918303439, 226987565 |

Primeira Forma Normal

- Não existe atributos com valores compostos? **Não**

| Cliente | |
|---------|------------|
| PK | <u>nif</u> |
| | nome |
| | morada |
| | contactos |



Cliente:

| <u>nif</u> | nome | morada | contactos |
|------------|-----------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| 24055321 | Simão Fernandes | R de Cima 15 1D 4200-123 Porto | 917445203, simaof@mail.pt |
| 23255248 | Elisa Almeida | Rua Direita 658 3800-687 Aveiro | 964557126, elisaa@super.com |
| 24293575 | Isaura Lopes | Rua da Torre 22 D 4700-365 Braga | 932193355 |
| 24703712 | Artur Rodrigues | Av. de Baixo 18 4D 4400-458 Gaia | 918303439, 226987565 |

Primeira Forma Normal

- Não existe atributos com valores compostos? **Não**

| Cliente | |
|---------|--------------|
| PK | <u>nif</u> |
| | primeiroNome |
| | ultimoNome |
| | morada |
| | contactos |



| Cliente: | | | |
|------------|--------------|------------|-----|
| <u>nif</u> | primeiroNome | ultimoNome | ... |
| 24055321 | Simão | Fernandes | |
| 23255248 | Elisa | Almeida | |
| 24293575 | Isaura | Lopes | |
| 24703712 | Artur | Rodrigues | |

Primeira Forma Normal

- Não existe atributos com valores compostos? **Sim**

| Cliente | |
|---------|--------------------------------------|
| PK | <u>nif</u> |
| | primeiroNome ultimoNome |
| | morada codigoPostal localidade |
| | contactos |



Cliente:

| ... | morada | codigoPostal | localidade | ... |
|-----|--------------------|--------------|------------|-----|
| | R de Cima 15 1D | 4200-123 | Porto | |
| | Rua Direita 658 | 3800-687 | Aveiro | |
| | Rua da Torre 22 D | 4700-365 | Braga | |
| | Av. de Baixo 18 4D | 4400-458 | Gaia | |

Primeira Forma Normal

- Não existem atributos que guardam um conjunto de valores?

| Cliente | |
|---------|---------------------------------------|
| PK | <u>nif</u> |
| | [...nome] [...morada] contactos |



Cliente:

| <u>nif</u> | [...nome] | [...morada] | contactos |
|------------|-------------|-----------------|--------------------------------|
| 24055321 | Simão F... | R de Cima... | 917445203, simaof@mail.pt |
| 23255248 | Elisa A... | Rua Direita... | 964557126, elisaa@super.com |
| 24293575 | Isaura L... | Rua da Torre... | 932193355 |
| 24703712 | Artur R... | Av. de Baixo... | 918303439, 226987565 |

Primeira Forma Normal

- Não existe atributos que guardam um conjunto de valores? **Não**

| Cliente | |
|---------|--------------------------|
| PK | <u>nif</u> |
| | [...nome] [...morada] |
| | contactos |



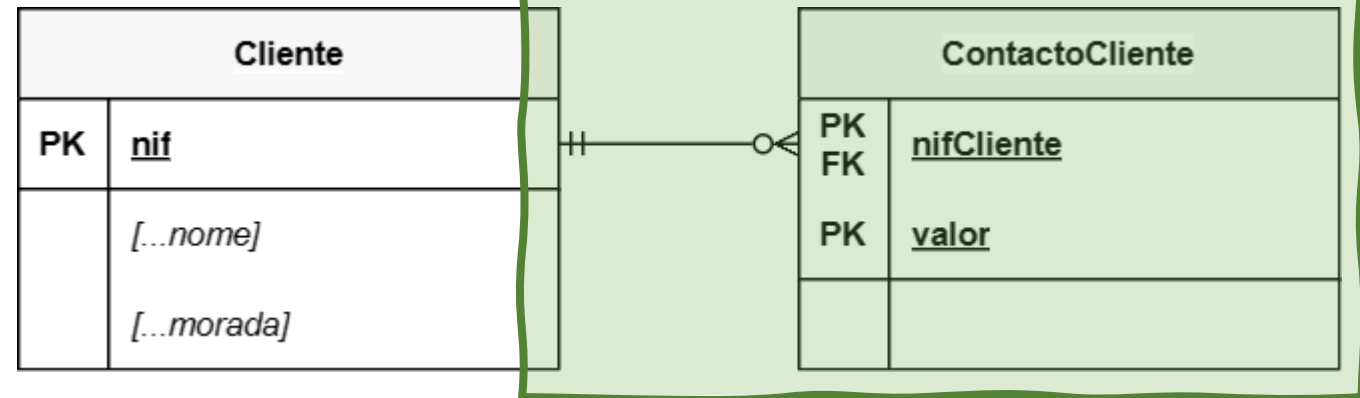
Cliente:

| <u>nif</u> | [...nome] | [...morada] | contactos |
|------------|-------------|-----------------|--------------------------------|
| 24055321 | Simão F... | R de Cima... | 917445203, simaof@mail.pt |
| 23255248 | Elisa A... | Rua Direita... | 964557126, elisaa@super.com |
| 24293575 | Isaura L... | Rua da Torre... | 932193355 |
| 24703712 | Artur R... | Av. de Baixo... | 918303439, 226987565 |

Primeira Forma Normal

- Não existe atributos que guardam um conjunto de valores? **Não**

| Cliente | |
|---------|-------------|
| PK | <u>nif</u> |
| | [...nome] |
| | [...morada] |
| | contactos |



Primeira Forma Normal

- Não existe atributos que guardam um conjunto de valores? **Sim**

| ContactoCliente | |
|-----------------|-------------------|
| PK FK | <u>nifCliente</u> |
| PK | <u>valor</u> |
| | |



ContactoCliente:

| <u>nifCliente</u> | <u>valor</u> |
|-------------------|------------------|
| 24055321 | 917445203 |
| 24055321 | simaof@mail.pt |
| 23255248 | 964557126 |
| 23255248 | elisaa@super.com |
| 24293575 | 932193355 |
| 24703712 | 918303439 |
| 24703712 | 226987565 |

Segunda Forma Normal

- Uma tabela está na 2FN quando:
 - Já está na 1FN
 - E cada atributo não participante da chave primária é funcionalmente dependente de todas as partes da chave primária (dependência funcional total)
 - Ou seja, não pode existir um atributo com dependência funcional parcial
 - Caso contrário, deve-se gerar uma nova tabela com os dados
 - Onde a chave primária será a chave primária que o atributo tem a dependência parcial
 - E todos os atributos com dependência parcial, também serão movidos para essa nova tabela

Segunda Forma Normal

- Não existe atributos com dependências parciais?


Tabela: Contrato

| <u>nifPessoa</u> | [...nome] | codLoc... | <u>nifEmpresa</u> | nomeEmpresa | codLoc...Emp... | <u>dataInicio</u> | <u>dataFim</u> |
|------------------|-----------|-----------|-------------------|---------------|-----------------|-------------------|----------------|
| 24055321 | Simão F | 1792 | 61305961 | Auto Simples | 1498 | 2020-09-01 | 2023-12-31 |
| 23255248 | Elisa A | 1718 | 68987038 | Strategic Lda | 1792 | 2022-11-01 | null |
| 24293575 | Isaura L | 1360 | 64803622 | Power X | 1360 | 2022-11-15 | 2023-10-31 |
| 24703712 | Artur R | 1310 | 68987038 | Strategic Lda | 1792 | 2023-04-01 | null |
| 24055321 | Simão F | 1792 | 68987038 | Strategic Lda | 1792 | 2024-02-12 | null |
| 24293575 | Isaura L | 1360 | 64803622 | Power X | 1360 | 2024-01-22 | null |

Segunda Forma Normal

- Não existe atributos com dependências parciais? **NÃO**

Tabela: Contrato



| <u>nifPessoa</u> | [...nome] | codLoc... | <u>nifEmpresa</u> | nomeEmpresa | codLoc...Emp... | <u>dataInicio</u> | <u>dataFim</u> |
|------------------|-----------|-----------|-------------------|---------------|-----------------|-------------------|----------------|
| 24055321 | Simão F | 1792 | 61305961 | Auto Simples | 1498 | 2020-09-01 | 2023-12-31 |
| 23255248 | Elisa A | 1718 | 68987038 | Strategic Lda | 1792 | 2022-11-01 | null |
| 24293575 | Isaura L | 1360 | 64803622 | Power X | 1360 | 2022-11-15 | 2023-10-31 |
| 24703712 | Artur R | 1310 | 68987038 | Strategic Lda | 1792 | 2023-04-01 | null |
| 24055321 | Simão F | 1792 | 68987038 | Strategic Lda | 1792 | 2024-02-12 | null |
| 24293575 | Isaura L | 1360 | 64803622 | Power X | 1360 | 2024-01-22 | null |

Segunda Forma Normal

- Não existe atributos com dependências parciais? **SIM**

Tabela: Pessoa

| <u>nif</u> | [...nome] | codLoc... |
|------------|-----------|-----------|
| 24055321 | Simão F | 1792 |
| 23255248 | Elisa A | 1718 |
| 24293575 | Isaura L | 1360 |
| 24703712 | Artur R | 1310 |

Tabela: Empresa

| <u>nif</u> | nome | codLoc...Emp... |
|------------|---------------|-----------------|
| 61305961 | Auto Simples | 1498 |
| 68987038 | Strategic Lda | 1792 |
| 64803622 | Power X | 1360 |

Tabela: Contrato

| <u>nifPessoa</u> | <u>nifEmpresa</u> | <u>dataInicio</u> | <u>dataFim</u> |
|------------------|-------------------|-------------------|----------------|
| 24055321 | 61305961 | 2020-09-01 | 2023-12-31 |
| 23255248 | 68987038 | 2022-11-01 | null |
| 24293575 | 64803622 | 2022-11-15 | 2023-10-31 |
| 24703712 | 68987038 | 2023-04-01 | null |
| 24055321 | 68987038 | 2024-02-12 | null |
| 24293575 | 64803622 | 2024-01-22 | null |

Terceira Forma Normal

- Um tabela está na 3FN quando:
 - Já estiver na 2FN
 - E cada atributo não participante da chave primária for dependente de cada atributo não participante da chave primária (dependência transitiva)
 - Portanto, não pode existir dependência entre dois ou mais atributos que não sejam chave primária
 - E para cada atributo (ou grupo) “não chave” que houver dependência, criar-se uma nova tabela
 - Esse atributo será a PK dessa nova tabela e FK da outra tabela
 - E move-se todos os outros atributos dependentes desse atributo para a nova tabela

Terceira Forma Normal

- Não existe dependências transitivas?

Tabela: Fatura

| <u>codigo</u> | nifCliente | [...nomeCliente] | data |
|---------------|------------|------------------|------------|
| 600822 | 24055321 | Simão F | 2023-02-28 |
| 600888 | 23255248 | Elisa A | 2023-03-15 |
| 600633 | 24293575 | Isaura L | 2023-07-07 |
| 600286 | 24703712 | Artur R | 2023-10-01 |
| 600547 | 24055321 | Simão F | 2024-02-28 |
| 600457 | 24293575 | Isaura L | 2024-03-15 |

Terceira Forma Normal

- Não existe dependências transitivas? **Não**

Tabela: Fatura



| <u>codigo</u> | nifCliente | [...nomeCliente] | data |
|---------------|------------|------------------|------------|
| 600822 | 24055321 | Simão F | 2023-02-28 |
| 600888 | 23255248 | Elisa A | 2023-03-15 |
| 600633 | 24293575 | Isaura L | 2023-07-07 |
| 600286 | 24703712 | Artur R | 2023-10-01 |
| 600547 | 24055321 | Simão F | 2024-02-28 |
| 600457 | 24293575 | Isaura L | 2024-03-15 |

Terceira Forma Normal

- Não existe dependências transitivas? **SIM**

Tabela: Fatura

| <u>codigo</u> | nifCliente | data |
|---------------|------------|------------|
| 600822 | 24055321 | 2023-02-28 |
| 600888 | 23255248 | 2023-03-15 |
| 600633 | 24293575 | 2023-07-07 |
| 600286 | 24703712 | 2023-10-01 |
| 600547 | 24055321 | 2024-02-28 |
| 600457 | 24293575 | 2024-03-15 |

Tabela: Cliente

| <u>nif</u> | [...nome] |
|------------|-----------|
| 24055321 | Simão F |
| 23255248 | Elisa A |
| 24293575 | Isaura L |
| 24703712 | Artur R |



www.cesae.pt

