

NORMALIZAÇÃO

Em qualquer das metodologias é necessário em dada fase proceder à normalização dos dados, isto é, compreender a sua estrutura mais adequada e o seu significado independente da forma como vão ser registados ou processados na máquina. O modelo de dados representa por um lado as dependências funcionais entre si e não a dependência resultante de uma qualquer aplicação, por outro lado este modelo permanece, mais estável do que as aplicações que os processam, donde se deduz a necessidade de esta fase ser devidamente cuidada.

Existem ferramentas que automatizam este processo de definição e descrição do modelo de dados permitindo após a sua concepção, o desenvolvimento parcial de aplicações e a respectiva documentação de suporte.

A **normalização** consiste essencialmente em analisar o esquema de relações/dependências entre atributos, baseados em chaves idênticas. É necessário decompor o esquema das relações noutras que verifiquem as regras das formas normais.

Assim, a normalização é um conjunto de normas que permite criar uma boa estruturação das bases de dados relacionais, de forma a evitar as típicas anomalias de redundância ou perda de informação.

Esse conjunto de normas ou processos de normalização é composto pelas chamadas formas normais:

- **1ª Forma Normal (1FN);**
- **2ª Forma Normal (2FN);**
- **3ª Forma Normal (3FN);**

Estudos posteriores vieram mostrar que existem situações em que a 3FN não constitui o estado final "ideal" a que as tabelas de uma base de dados devem obedecer. Na sequência dessas investigações as três formas normais iniciais foram complementadas com as seguintes:

- **Forma normal de Boyce/Codd (FNBC)**
- **Quarta forma normal (4FN)**
- **Quinta forma normal (5FN)**

Na grande maioria dos casos práticos, o processo de normalização é levado apenas até à terceira forma normal.

Vejam, então os princípios desta técnica de preparação e modelação de dados, habitualmente feita em três etapas que correspondem à 1ª, 2ª e 3ª formas normais.

Sempre que uma estrutura de dados é formada por um ou mais grupos (conjunto de campos) repetitivos diz-se que é uma estrutura não normalizada (FN).

A exemplificação da teoria da normalização vai ter por base uma relação que pretenda representar uma relação que pretenda implementar as turmas a que um professor dá aulas.

Professor (#NrProfessor, Nome, Morada, Cpostal, Localidade, DirectorTurma, CodGrupoDisciplinar, NomeGrupo, CodTurma, DescriçãoTurma)

1ª FORMA NORMAL

Uma tabela encontra-se na primeira forma normal se:

- ✓ Todos os seus atributos ou colunas estiverem definidos em domínios que contenham apenas valores atómicos.
- ✓ Isto significa que um atributo só pode admitir valores elementares e não conjunto de valores.

UMA RELAÇÃO ESTÁ NA 1ª FORMA NORMAL SE NÃO TEM GRUPOS DE ATRIBUTOS REPETITIVOS.

A relação Professor não se encontra na 1FN porque os atributos DirectorTurma, CodGrupoDisciplinar, NomeGrupo, CodTurma, DescriçãoTurma constituem um grupo repetitivo, ou seja, sempre que um professor dá aulas a mais que uma turma é necessário repetir os atributos NrProfessor, Nome, Morada, Cpostal, Localidade.

Passagem para a 1FN:

Criar uma nova relação Turmas

Professor (#NrProfessor, Nome, Morada, Cpostal, Localidade, CodGrupoDisciplinar, NomeGrupo)

Turma (#NrProfessor, #CodTurma, DirectorTurma, DescriçãoTurma)

2ª FORMA NORMAL

UMA RELAÇÃO ESTÁ NA 2FN SE ESTÁ NA 1FN E SE TODOS OS ATRIBUTOS NÃO CHAVE DEPENDEM DA TOTALIDADE DA CHAVE.

A relação Professor está na 2FN.

A relação Turma não se encontra na 2FN porque os atributos DirectorTurma e DescriçãoTurma não dependem do NrProfessor, mas só do CodTurma.

Passagem para a 2FN:

Criar uma nova relação Turma/Professor

Professor (#NrProfessor, Nome, Morada, Cpostal, Localidade, CodGrupoDisciplinar, NomeGrupo)

Turma (#CodTurma, DirectorTurma, DescriçãoTurma)

Turma/Professor (#NrProfessor, #CodTurma)

As três relações encontram-se na 2FN.

3ª FORMA NORMAL

UMA RELAÇÃO ESTÁ NA 3FN SE ESTÁ NA 2FN E SE NENHUM ATRIBUTO NÃO CHAVE DEPENDER FUNCIONALMENTE DE ALGUM OUTRO ATRIBUTO QUE NÃO SEJA CHAVE.

As relações Turma e TurmaProfessor estão na 3FN.

A relação Professor não se encontra na 3FN porque o atributo NomeGrupo não depende do NrProfessor, mas apenas do CodGrupoDisciplinar.

Professor (#NrProfessor, Nome, Morada, Cpostal, Localidade, CodGrupoDisciplinar)

Turma (#CodTurma, DirectorTurma, DescriçãoTurma)

Turma/Professor (#NrProfessor, #CodTurma)

GrupoDisciplinar (#CodGrupoDisciplinar, NomeGrupo)

As quatro relações anteriores estão na 3FN.

Outra representação de estrutura de dados da resolução deste exercício:

| FNN | 1FN | 2FN | 3FN |
|--|---|---|--|
| | Professor | Professor | Professor |
| #NrProfessor Nome Morada CPostal Localidade DirectorTurma CodGrupoDisciplinar NomeGrupo CodTurma DescriçãoTurma | #NrProfessor Nome Morada CPostal Localidade CodGrupoDisciplinar NomeGrupo | #NrProfessor Nome Morada CPostal Localidade CodGrupoDisciplinar NomeGrupo | #NrProfessor Nome Morada CPostal Localidade CodGrupoDisciplinar |
| | Turma/Professor | Turma/Professor | Turma/Professor |
| | #NrProfessor #CodTurma DirectorTurma DescriçãoTurma | #NrProfessor #CodTurma | #NrProfessor C#odTurma |
| | | Turma | Turma |
| | | #CodTurma DirectorTurma DescriçãoTurma | #CodTurma DirectorTurma DescriçãoTurma |
| | | | GrupoDisciplinar #CodGrupoDisciplinar NomeGrupo |
| Escolha da chave primária que identifica cada ocorrência de preenchimento do documento. | Remover o grupo repetitivo, acompanhados da chave primária. | Remover itens que dependem apenas de uma parte não plena da chave, acompanhados da parte parcial da chave, que os identifica. | Remover itens que dependem de outros itens e não da chave da relação. |

VANTAGENS / DESVANTAGENS DA NORMALIZAÇÃO

Vantagens

- ☒ Estruturas de dados mais estáveis
- ☒ Elimina a redundância
- ☒ Obtêm-se um modelo de dados mais natural e mais simples
- ☒ Evitam-se os efeitos laterais da alteração
- ☒ Evitam-se os efeitos laterais da inserção
- ☒ Evitam-se os efeitos laterais da remoção
- ☒ Facilita a exploração e manutenção de ficheiros

Desvantagens

- ☒ Favorece a proliferação no n.º de tabelas
- ☒ Favorece a fragmentação exagerada
- ☒ Perigoso de seguir cegamente

Conclusão: Normalizar? Sim, mas com bom senso ...

Exercícios

1. Normalize as estruturas seguintes, apresentando a 1ª, 2ª e 3ª formas normais.
 - 1.1. **Factura** (NrFactura, CodCliente, NomeCliente, MoradaCliente, CodProduto, DescriçãoProduto, Preço, Quantidade)
 - 1.2. **Fornecedor** (Cód-Fornecedor, Nome, N°-Telefone, Endereço, Cód-Postal, Localidade, Cód-Produto, Desc-Produto, Quantidade, Preço-Unitário)
 - 1.3.

The screenshot shows a window titled "Sócios" with a form for entering partner information. The fields are:

- Número Sócio: 2345
- Nome: Rui Alberto de Sousa
- Morada: Rua Fonte Velha, 200 3º Esq.
- Localidade: Ribeiro de Cima
- Código Tipo Sócio: 21 (dropdown)
- Descrição Tipo Sócio: Sócio Individual

Below the form is a table titled "Sócios/Serviços":

| | Mês | Código Serviço | Descrição Serviço |
|--|-----------|----------------|-------------------|
| | Janeiro | 1 | Banho Turco |
| | Janeiro | 2 | Squash |
| | Fevereiro | 2 | Squash |
| | | | |

At the bottom of the window, there is a record navigation bar: "Registo: 1 de 1".

Resolução dos Exercícios**1.**

1.1. Factura (#NrFactura, CodCliente, NomeCliente, MoradaCliente, CodProduto, DescriçãoProduto, Preço, Quantidade)

Identifica-se o Campo Chave (identificador)

Factura

| #NrFactura | CodCliente | NomeCliente | MoradaCliente | CodProduto | Descrição Produto | Preço | Quantidade |
|------------|------------|-------------|---------------|------------|-------------------|-------|------------|
| F01 | C11 | Paula | Rua X | P012 | Batata | 0,50 | 5 |
| F01 | C11 | Paula | Rua X | P022 | Óleo | 1,80 | 2 |
| F01 | C11 | Paula | Rua X | P023 | Azeite | 3,40 | 1 |
| F02 | C25 | Carlos | Rua Y | P012 | Batata | 0,50 | 2 |
| F02 | C25 | Carlos | Rua Y | P014 | Maçã | 1,50 | 2 |

1FN

Factura (#NrFactura, CodCliente, NomeCliente, MoradaCliente)

Produto (#NrFactura, #CodProduto, DescriçãoProduto, Preço, Quantidade)

2FN

Factura (#NrFactura, CodCliente, NomeCliente, MoradaCliente)

Produto (#CodProduto, DescriçãoProduto, Preço)

Produto/Factura (#NrFactura, #CodProduto, Quantidade)

3FN

Factura (#NrFactura, CodCliente)

Produto (#CodProduto, DescriçãoProduto, Preço)

Produto/Factura (#NrFactura, #CodProduto, Quantidade)

Cliente (#CodCliente, NomeCliente, MoradaCliente)

- 1.2. **Fornecedor** (#Cód-Fornecedor, Nome, N^o-Telefone, Endereço, Cód-Postal, Localidade, Cód-Produto, Desc-Produto, Quantidade, Preço-Unitário)

Identifica-se o Campo Chave (identificador)

| #Cod-Forn | Nome | N ^o Telef. | Endereço | Cod-Post | Localidade | Cod-Prod | Desc-Prod. | Quant | Preço-Uni |
|-----------|------------|-----------------------|----------|----------|------------|----------|------------|-------|-----------|
| F01 | Abel&Alves | 219923456 | Rua X | 1500-122 | Lisboa | P01 | Bolo | 16 | 0,70 |
| F01 | Abel&Alves | 219923456 | Rua X | 1500-122 | Lisboa | P012 | Óleo | 2 | 1,40 |
| F01 | Abel&Alves | 219923456 | Rua X | 1500-122 | Lisboa | P023 | Maçã | 13 | 1,40 |
| F02 | Sousa,Lda | 213154438 | Av. 1 | 2250-012 | Leiria | P01 | Maçã | 15 | 1,00 |
| F02 | Sousa,Lda | 213154438 | Av. 1 | 2250-012 | Leiria | P01 | Maçã | 15 | 1,00 |

1FN

Fornecedor (#Cód-Fornecedor, Nome, N^o-Telefone, Endereço, Cód-Postal, Localidade)
Produto (#Cód-Fornecedor, #Cód-Produto, Desc-Produto, Quantidade, Preço-Unitário)

2FN

Fornecedor (#Cód-Fornecedor, Nome, N^o-Telefone, Endereço, Cód-Postal, Localidade)
Produto (#Cód-Produto, Desc-Produto, Preço-Unitário)
Fornecedor/Produto (#Cód-Fornecedor, #Cód-Produto, Quantidade)

3FN

Fornecedor (#Cód-Fornecedor, Nome, N^o-Telefone, Endereço, Cód-Postal)
CPostal (#Cód-Postal, Localidade)
Produto (#Cód-Produto, Desc-Produto, Preço-Unitário)
Fornecedor/Produto (#Cód-Fornecedor, #Cód-Produto, Quantidade)

1.3. **Sócios** (#NúmeroSócio, Nome, Morada, Localidade, CodigoTipoSocio, DescriçãoTipoSócio, Mês, CódigoServiço, DescriçãoServiço)

Identifica-se o Campo Chave (identificador)

| #NúmeroSócio | Nome | Morada | Localidade | CodigoTipoSocio | DescriçãoTipoSócio | Mês | CódigoServiço | DescriçãoServiço |
|--------------|-----------|---------------|-----------------|-----------------|--------------------|-----------|---------------|------------------|
| 2345 | Rui Sousa | Rua Fonte ... | Ribeiro de Cima | 21 | Sócio Individual | Janeiro | 1 | Banho Turco |
| 2345 | Rui Sousa | Rua Fonte ... | Ribeiro de Cima | 21 | Sócio Individual | Janeiro | 2 | Squash |
| 2345 | Rui Sousa | Rua Fonte ... | Ribeiro de Cima | 21 | Sócio Individual | Fevereiro | 2 | Squash |

1FN
Sócio (#NúmeroSócio, Nome, Morada, Localidade, CodigoTipoSocio, DescriçãoTipoSócio)
Serviço (#NúmeroSócio, #CódigoServiço, DescriçãoServiço, Mês)

2FN
Sócio (#NúmeroSócio, Nome, Morada, Localidade, CodigoTipoSocio, DescriçãoTipoSócio)
Serviço (#CódigoServiço, DescriçãoServiço)
Sócio/Serviço (#NúmeroSócio, #CódigoServiço, Mês)

3FN
Sócio (#NúmeroSócio, Nome, Morada, Localidade, CodigoTipoSocio)
TipoSócio (#CodigoTipoSocio, DescriçãoTipoSócio)
Serviço (#CódigoServiço, DescriçãoServiço)
Sócio/Serviço (#NúmeroSócio, #CódigoServiço, Mês)