

Diagrama E-R, Formas Normais e Dependências Funcionais

1. Considere o seguinte problema:

O restaurante EboraeSabores pretende uma base de dados para gerir as receitas utilizadas nos seus menus e a informação sobre os seus produtos e fornecedores.

Cada receita tem um nome, um tipo de receita, a lista de ingredientes e quantidade que pode ser em unidades, ou partes, colheres de chá, gramas, partes de litro, etc; e uma descrição com as instruções. Cada tipo de receita é caracterizado por um código, duração e nº de pessoas e custo (alto, médio ou baixo).

Os ingredientes são produtos que têm um nome, uma localização (armário e prateleira da dispensa) e a quantidade existente. Os produtos têm fornecedores. Um produto pode ser proveniente de vários fornecedores e nas encomendas regista-se a data e hora em que é feita, o produto, a quantidade, o fornecedor e o valor.

Sempre que se cozinha um prato regista-se, a data e hora em que foi feita e a quantidade dos produtos em stock é actualizada de acordo com o que foi usado.

Para o problema acima descrito, construa o Diagrama entidade e relação (Modelo E-R) que descreva a informação, indicando as respectivas chaves primárias e estrangeiras.

Transforme o modelo E-R para modelo relacional indicando as chaves primárias e estrangeiras de cada esquema.

2. Considere o seguinte conjunto de relações:

docente(Doc, Gabinete, Categoria, Email, Telefone)

lecciona(Doc, Disc, Ano_lectivo)

disciplina(Disc, Ano, Semestre, Horas_p, Horas_t, Creditos, Programa)

(a) Construa as dependências funcionais que correspondem às seguintes restrições:

- i. Todos os docentes que partilham o gabinete têm a mesma categoria
(os docentes no mesmo gabinete têm a mesma categoria)

docente	Doc	Gabinete	Categoria	Email	Telefone
	Santos	3	Paux	santos@gmail.com	919333333
	Silva	3	Paux	silva@gmail.com	919433333
	Gomes	3	Paux	gomes@gmail.com	919443333
	Costa	2	Pass	costa@gmail.com	919533333
	Ramos	2	Pass	ramos@gmail.com	919773333
	Ribeiro	1	Paux	ribeiro@gmail.com	919833333

R: Gabinete \leftarrow Categoria

- ii. Os créditos da disciplina dependem das horas práticas e teóricas

disciplina	Disc	Ano	Semestre	Horas_p	Horas_t	Creditos	Programa
	BD	2	1	2	2	6	...
	AM1	1	1	3	2	7	...
	SD	1	1	2	2	6	...
	EDA	2	1	2	2	6	...
	AM2	1	2	3	2	7	...
	ALG	1	1	2	3	7	...
	AM3	2	1	4	2	8	...

R: Horas_p Horas_t \leftarrow Créditos

- iii. O telefone identifica o docente

docente	Doc	Gabinete	Categoria	Email	Telefone
	Santos	3	Paux	santos@gmail.com	919333333
	Silva	3	Paux	silva@gmail.com	919433333
	Gomes	3	Paux	gomes@gmail.com	919443333
	Costa	2	Pass	costa@gmail.com	919533333
	Ramos	2	Pass	ramos@gmail.com	919773333
	Ribeiro	1	Paux	ribeiro@gmail.com	919833333

R: Telefone \leftarrow Doc

- iv. O número de horas práticas e teóricas dependem da disciplina

disciplina	Disc	Ano	Semestre	Horas_p	Horas_t	Creditos	Programa
	BD	2	1	2	2	6	...
	AM1	1	1	3	2	7	...
	SD	1	1	2	2	6	...
	EDA	2	1	2	2	6	...
	AM2	1	2	3	2	7	...
	ALG	1	1	2	3	7	...
	AM3	2	1	4	2	8	...

R: Disc \leftarrow R: Horas_p Horas_t

- (b) Indique se as afirmações:

- i. Existem dois docentes com o mesmo email

R: para ser consistente: Email \leftarrow Doc não se verifica

(Email)⁺ = Email logo Email \leftarrow Doc não se verifica

A afirmação é consistente, podem existir dois docentes com o mesmo email

Doc \rightarrow Email significa que um docente tem um só email.

- ii. Um docente tem dois email

R: não é consistente pois Doc \rightarrow Email

- iii. Existe mais que uma disciplina com o mesmo programa

para ser consistente: Programa \leftarrow Disc não se verifica

o que é falso,

a afirmação não é consistente com as dependências funcionais abaixo.

- iv. Um docente lecciona três disciplinas no mesmo ano lectivo

para ser consistente: Doc Ano_lectivo \leftarrow Disc não se verifica

é verdade $(\text{Doc Ano_lectivo})^+ = \text{Doc Ano_lectivo Email}$

A afirmação é consistente.

- v. Em cada ano lectivo, uma disciplina tem apenas um docente

$\text{Disc, Ano_lectivo} \rightarrow \text{Doc}$

é uma das dependências, logo é consistente.

- vi. As disciplinas do mesmo semestre são do mesmo ano

$\text{Semestre} \leftarrow \text{Ano_lectivo}$

é uma das dependências, logo é consistente.

- vii. Existem duas disciplinas com o mesmo número de horas_p e horas_t

para ser consistente a dependência funcional: $\text{Horas_p Horas_t} \leftarrow \text{Disc}$ não se verifica

como $(\text{Horas_p Horas_t})^+ = \text{Horas_p Horas_t}$ a dep func não se verifica e a afirmação é consistente.

são consistentes com as dependências funcionais:

$\text{Doc} \rightarrow \text{Email}$

$\text{Programa} \rightarrow \text{Disc}$

$\text{Disc, Ano_lectivo} \rightarrow \text{Doc}$

$\text{Semestre} \rightarrow \text{Ano_lectivo}$

$\text{Disc} \rightarrow \text{Horas_p}$

$\text{Disc} \rightarrow \text{Horas_t}$

- (c) Considerando as seguintes dependências funcionais:

$\text{Horas_p Horas_t} \rightarrow \text{Creditos}$

$\text{Programa} \rightarrow \text{Disc}$

$\text{Semestre} \rightarrow \text{Ano}$

$\text{Disc} \rightarrow \text{Horas_p Horas_t}$

$\text{Gabinete} \rightarrow \text{Categoria}$

$\text{Doc} \rightarrow \text{Email}$

$\text{Telefone} \rightarrow \text{Doc}$

o conjunto Programa, Ano_lectivo, Semestre é chave candidata de disciplina?

$(\text{Programa Ano_lectivo Semestre})^+ = \text{Programa Ano_lectivo Semestre}$

$\text{Disc Horas_p Horas_t Creditos} = \text{Disciplina}$ (o esquema de disciplina)

e $(\text{Programa})^+ = \text{Programa Disc Horas_p Horas_t Creditos} \neq \text{Disciplina}$

$(\text{Ano_lectivo})^+ = \text{Ano_lectivo} \neq \text{Disciplina}$

$(\text{Semestre})^+ = \text{Semestre Ano_lectivo} \neq \text{Disciplina}$

$(\text{Programa Ano_lectivo})^+ = \text{Programa Ano_lectivo Disc Horas_p Horas_t Creditos} \neq \text{Disciplina}$

$(\text{Programa Semestre})^+ = \text{Programa Semestre Disc Horas_p Horas_t Creditos Ano_lectivo} = \text{Disciplina}$ (o esquema de disciplina)

Assim (Programa Ano_lectivo Semestre) é superchave mas não é chave candidata porque não é minimal.

(Programa Semestre) \subset (Programa Ano_lectivo Semestre) e (Programa Semestre) é superchave e chave candidata

3. Considere o seguinte esquema de relação:

autorVenda(CodigoAutor, Nome, Morada, Cidade, Telefone, ISBN, DataVenda)

Se a direcção de uma livraria definir as seguintes dependências funcionais:

CodigoAutor \rightarrow Nome Morada Cidade

Telefone \rightarrow Nome

ISBN \rightarrow CodigoAutor

ISBN \rightarrow DataVenda

(a) Indique, justificando, se as afirmações abaixo estão de acordo com as regras definidas pela direcção da livraria.

i. Um Autor só tem um telefone.

CodigoAutor \rightarrow Telefone é a dependência que se deve verificar para a afirmação ser consistente

(CodigoAutor)⁺ = Nome Morada Cidade

logo a dependência não se verifica e a afirmação não é consistente

ii. Um telefone só pode pertencer a um Autor.

Telefone \rightarrow CodigoAutor é a dependência que se deve verificar para a afirmação ser consistente

(Telefone)⁺ = Nome

logo a dependência não se verifica e a afirmação não é consistente

iii. Um Autor pode ser associado a mais do que uma cidade.

para que a afirmação seja consistente a dep func CodigoAutor \rightarrow Cidade não deve ser verificada

Mas como (CodigoAutor)⁺ = Nome Morada Cidade

A afirmação não é consistente

iv. Um Autor só pode ser relacionado com um livro

CodigoAutor \rightarrow ISBN é a dependência que se deve verificar para a afirmação ser consistente

Como (CodigoAutor)⁺ = Nome Morada Cidade

a dep func não se verifica logo a afirmação não é consistente

v. Um Livro pode ter mais do que um Autor.

para que a afirmação seja consistente a dep func ISBN \rightarrow CodigoAutor não deve ser verificada

Como se verifica a afirmação não é consistente

vi. Num dia só se pode vender um exemplar de um livro

DataVenda \rightarrow ISBN (se DataVenda representasse um dia 17/12/2020)

como (DataVenda)⁺ = DataVenda a dep func não se verifica a afirmação não é consistente com o conjunto de dep. funcionais.

- (b) Indique, justificando, as chaves candidatas do esquema destas relações.

ISBN Telefone

Pois $(\text{ISBN Telefone})^+ = \text{CodigoAutor Nome Morada Cidade Telefone ISBN DataVenda}$

$(\text{ISBN})^+ = \text{CodigoAutor Nome Morada Cidade Telefone ISBN DataVenda}$

$(\text{Telefone})^+ = \text{Telefone Nome}$

(ISBN Telefone) é superchave minimal.

- (c) Indique, justificando, se o esquema autorVenda tem informação repetida.

A informação do Autor: Nome, Morada, Cidade, Telefone é repetida sempre que se associa o autor ao ISBN dos livros de que é autor.

- (d) Decomponha o esquema acima (sem perdas).

Usando uma dependência funcional em que o lado esquerdo não é superchave (qq uma serve), do tipo $\alpha \leftarrow \beta$ por exemplo ! $\text{CodigoAutor} \rightarrow \text{Nome Morada Cidade}$

$R_1 = \alpha\beta$ $R_2 = R - (\beta - \alpha)$

$R_1 = \text{CodigoAutor Nome Morada Cidade}$ $R_2 = \text{AutorVenda} - \text{Nome Morada Cidade} = \text{CodigoAutor Telefone ISBN DataVenda}$