

## Relación 6 - Normalización

**Ejercicio 1.** Decida razonadamente si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos.

1. El campo *cod-alumno* de la relación  $R(\text{dni-alumno}, \text{cod-alumno}, \text{nombre}, \text{ciudad})$ , cuya clave primaria es *dni-alumno*, es un campo no principal.
2. En la tabla  $R(\text{nif-alumno}, \text{cod-asignatura}, \text{nota}, \text{dpto}, \text{conv})$ , el campo *nota* tiene dependencia funcional plena de *nif-alumno, cod-asignatura, conv*.
3. En la tabla  $R(\text{nif-alumno}, \text{cod-asignatura}, \text{nota}, \text{dpto}, \text{conv})$ , el campo *dpto* tiene dependencia funcional plena de *nif-alumno, cod-asignatura, conv*.
4. En la tabla  $R(\text{isbn}, \text{cod-libro}, \text{autor}, \text{editorial}, \text{fecha-publicación})$ , el campo *autor* tiene dependencia funcional transitiva respecto de *isbn* a través de *cod-libro*.
5. En la tabla relacional  $R(A, B, C, D)$ , la dependencia funcional  $A, D \rightarrow B, C$  es elemental.
6. En la tabla relacional  $R(A, B, C, D)$  cuya clave primaria es el campo *A*, la dependencia funcional  $A, C \rightarrow B$  es elemental.
7. En el modelo relacional, toda relación binaria se encuentra en 3FN.
8. En el modelo relacional, toda relación ternaria se encuentra en 3FN.
9. En el modelo relacional, toda relación ternaria con una única clave candidata compuesta por dos campos está automáticamente en 3FN.
10. En el modelo relacional, toda relación ternaria se encuentra en 2FN.
11. En el modelo relacional, toda relación con un único campo no principal está automáticamente en 3FN.

**Ejercicio 2.** Se considera la tabla relacional

$R(\text{dni\_estudiante}, \text{nombre}, \text{edad}, \text{cod\_matricula}, \text{curso}, \text{centro}, \text{dni\_profesor}, \text{texto})$   
con las restricciones:

- Un estudiante puede estar matriculado en varios cursos.
- Un curso se imparte en un solo centro, pero en un mismo centro pueden impartirse varios cursos.
- El código de matrícula está formado por un código interno que identifica al curso, un guión, y un número que actúa como contador de los alumnos matriculados en el curso (por ejemplo, BD-17).
- Un curso es impartido por un solo profesor, pero un profesor puede impartir varios cursos.
- Un curso se apoya en distintos textos de consulta, y un mismo texto puede servir de soporte a varios cursos.

Se pide:

1. Describir un conjunto de dependencias funcionales elementales para R. ¿Cuáles son sus claves candidatas? ¿Hay campos equivalentes? ¿Cuáles son los campos principales y no principales de la tabla?
2. Estudiar el grado de normalización de R.
3. Normalizar R hasta la 3FN.

**Ejercicio 3.** Se considera la tabla relacional  $R(A, B, C, D, E)$  con las siguientes dependencias funcionales elementales:

$$\begin{array}{cccc} A \rightarrow B & A \rightarrow C & A \rightarrow D & A \rightarrow E \\ B \rightarrow A & B \rightarrow C & E \rightarrow D & C \rightarrow E \end{array}$$

- Determine todas las claves candidatas de R.
- Determine los campos equivalentes, principales y no principales de la tabla.
- ¿Está R en 3FN? Si no, escriba un conjunto de relaciones equivalentes en 3FN.

**Ejercicio 4.** Considere la relación

$$R(\{A, B, C, D, E\}, \{A \rightarrow B, B \rightarrow D, C \rightarrow E, E \rightarrow B\})$$

¿Cuáles de las siguientes relaciones satisfacen las dependencias funcionales?

Rel <sub>1</sub>				
A	B	C	D	E
a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	e <sub>1</sub>
a <sub>2</sub>	b <sub>2</sub>	c <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>	e <sub>1</sub>

Rel <sub>2</sub>				
A	B	C	D	E
a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	e <sub>1</sub>
a <sub>2</sub>	b <sub>2</sub>	c <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>	e <sub>2</sub>

Rel <sub>3</sub>				
A	B	C	D	E
a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	e <sub>1</sub>
a <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	e <sub>1</sub>

Rel <sub>4</sub>				
A	B	C	D	E
a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	e <sub>1</sub>
a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>	e <sub>1</sub>

**Ejercicio 5.** Indica cuales de las siguientes derivaciones para dependencias funcionales son válidas. Si son **verdaderas**, debes indicar los axiomas de Armstrong usados en la derivación. Si son **falsas**, debes dar un contraejemplo.

1.  $\{X \rightarrow Y, Z \rightarrow Y\} \vdash XZ \rightarrow Y$
2.  $\{XZ \rightarrow Y\} \vdash X \rightarrow Y$
3.  $\{XZ \rightarrow Y, X \rightarrow Z\} \vdash X \rightarrow Y$

**Ejercicio 6.** Se considera la relación  $R(A, E, F, G, H, I, J)$  con las siguientes dependencias funcionales:

$$H \rightarrow A \quad I \rightarrow A, F \quad G \rightarrow E, J \quad F \rightarrow I$$

- Obtenga un conjunto equivalente de dependencias funcionales elementales.
- ¿Es GHI una clave candidata para R?
- Determine todas las claves candidatas de R.
- Describa el grado de normalización de R.
- Normalice la relación hasta la 3FN.

**Ejercicio 7.** El departamento de publicidad de una pequeña empresa ha propuesto enviar una carta de felicitación a sus clientes con motivo de sus cumpleaños y sus onomásticas. Para ello, ha propuesto almacenar la información necesaria en la siguiente tabla:

$$R(\text{NIF}, \text{nombre}, \text{apellidos}, \text{fecha} - \text{nacimiento}, \text{dia} - \text{santo}, \\ \text{calle}, \text{municipio}, \text{provincia}, \text{codigo} - \text{postal})$$

- Determine un conjunto de dependencias funcionales elementales para  $R$
- Determine todas las claves candidatas y el grado de normalización.
- Obtenga un conjunto equivalente de relaciones en 3FN.
- Escriba un diagrama Entidad/Relación que se corresponda con el conjunto de relaciones del apartado C.

**Ejercicio 8.** Normalice hasta la 3FN la relación dada por la siguiente tabla:

DNI-vendedor	Calle	Ciudad	Comunidad	COD-artículo	Cantidad
34678900	Goya, 7	Madrid	Madrid	007	11
...	...	...	...	...	...

Dicha tabla recoge información sobre los artículos que ofrecen diversos vendedores. Un mismo artículo puede ser ofertado por varios vendedores.

**Ejercicio 9.** Normalice hasta la 3FN la siguiente tabla relacional:

$$R(\text{nombre}, \text{apellidos}, \text{NIF}, \text{ciudad}, \text{provincia}, \text{telefono}, \text{prefijo})$$

Esta relación almacena información sobre personas físicas. Se impone como restricción que varias personas en la base de datos pueden tener el mismo teléfono.

**Ejercicio 10.** Se considera la relación  $R(A, B, C, D, E, F)$  con las dependencias funcionales:

$$F \rightarrow C, B \quad B \rightarrow F \quad C \rightarrow D \quad D \rightarrow E$$

- Obtenga un conjunto equivalente de dependencias funcionales elementales y preséntelas gráficamente.
- Determine todas las claves candidatas de  $R$ .
- Determine el grado de normalización de  $R$ .
- Traduzca la relación anterior a un conjunto equivalente de relaciones en 3FN.

**Ejercicio 11.** Determine el nivel de normalización y, en su caso, normalice hasta la 3FN, la siguiente tabla relacional:

$$R(\{A, B, C, D, E, F\}, \{AB \rightarrow DE, AC \rightarrow DE, A \rightarrow F, B \rightarrow CE, C \rightarrow BD\})$$

Recuerde que para ello debe seguir algunos pasos:

1. Obtener el cierre transitivo de cada atributo/campo de  $R$ , partiendo del conjunto de dependencias dado.

2. Obtener el conjunto de dependencias funcionales mínimo (recubrimiento minimal), garantizando:
  - Que las partes derechas son unitarias.
  - Que no existen atributos extraños en las dependencias funcionales.
  - Que no existen dependencias funcionales redundantes (es decir, que se puedan obtener a partir de otras dependencias del conjunto, a través de axiomas de Armstrong, generalmente por transitividad.)
3. Obtener las claves candidatas, pudiendo así responder a varias cuestiones:
  - ¿Hay conjuntos de campos equivalentes?
  - ¿Cuáles son los campos principales (P) y no principales (Q)?
4. Determinar el grado de normalización, preguntándonos acerca de:
  - La presencia de atributos multivaluados.
  - La existencia de dependencias no plenas.
  - La inclusión de dependencias transitivas.
5. Normalizar a 1FN, 2FN y 3FN, a partir del grado de normalización inicial.

**Ejercicio 12.** De forma similar al ejercicio anterior, determine el nivel de normalización y, en su caso, normalice hasta la 3FN, la tabla relacional  $R(AT = \{A, B, C, D, E, F\}, DEP)$ , con

$$DEP = \{A \rightarrow C, B \rightarrow F, C \rightarrow E, F \rightarrow D, AD \rightarrow B, AB \rightarrow E, C \rightarrow F, CE \rightarrow D, E \rightarrow A\}$$

**Ejercicio 13.** Determine el nivel de normalización y, en su caso, normalice hasta la 3FN, la siguiente tabla relacional:

$$R(\{A, B, C, D, E, F\}, \{E \rightarrow C, AC \rightarrow D, D \rightarrow A, A \rightarrow BF, CD \rightarrow E\})$$

**Ejercicio 14.** Determine el nivel de normalización y, en su caso, normalice hasta la 3FN, la siguiente tabla relacional:

$$R(\{A, B, C, D, E, F\}, \{E \rightarrow C, C \rightarrow A, F \rightarrow D, E \rightarrow F, A \rightarrow E, D \rightarrow B\})$$

**Ejercicio 15.** Determine el nivel de normalización y, en su caso, normalice hasta la 3FN, la siguiente tabla relacional:

$$R(\{A, B, C, D, E, F, G, H\}, \{AB \rightarrow HG, B \rightarrow D, BD \rightarrow C, E \rightarrow GC, F \rightarrow DBE, H \rightarrow G\})$$