



BASES DE DATOS
Diseño Teórico de B.D. Relacionales

1.- Supongamos que tenemos una b.d. para una firma de inversiones que consta de los siguientes atributos: B (Corredor de bolsa), O (Oficina de un corredor), I (Inversionista), S (Stock de acciones), C (Cantidad de acciones que posee un inversor), D (Dividendo pagado por una acción), con el siguiente conjunto de dependencias funcionales:

$S \rightarrow D, I \rightarrow B, IS \rightarrow C, B \rightarrow O.$

1. Encontrar una clave para el esquema de relación $R = (\{ B O S C I D \})$.
2. ¿Cuántas claves tiene el esquema R?. Razonar la respuesta.
3. Encontrar una descomposición de R con esquemas en FNB-C. ¿Es j.s.p.?
4. Encontrar una descomposición de R con esquemas en 3FN, y con las propiedades j.s.p. y c.d.

2.- Supongamos que elegimos representar el esquema R del ejercicio anterior por dos esquemas, $\{ I S C D \}$ y $\{ I B O \}$. ¿Qué anomalías se pueden detectar?

3.- Sea $R = (\{ A B C D \}, \{ A \rightarrow B, C \rightarrow D \})$ y la descomposición $\{ A B \}, \{ C D \}$. ¿Qué propiedades y cuáles no tiene esta descomposición?

4.- Sea $R = (\{ A B C D E \}, \{ A \rightarrow C, B \rightarrow C, C \rightarrow D, DE \rightarrow C, DE \rightarrow A \})$.

1. Determinar todas las claves candidatas.
2. Determinar si el conjunto de dependencias funcionales es minimal.
3. Considerar la descomposición $R_1 = (\{ A C E \}, F_1)$ y $R_2 = (\{ B C D E \}, F_2)$.
 - 3.1. Comprobar si es j.s.p.
 - 3.2. Comprobar si c.d.
 - 3.3. Determinar los conjuntos de dependencias funcionales F_1 y F_2 .
4. Sea $S_1 = (\{ D E C \}, G_1)$ y $S_2 = (\{ B D E \}, G_2)$ una descomposición de R_2 .
 - 4.1. Comprobar si es j.s.p.
 - 4.2. Comprobar si c.d.
 - 4.3. Determinar G_1 y G_2 .

5.- Sea $F = \{ AB \rightarrow C, C \rightarrow A, BC \rightarrow D, ACD \rightarrow B \}$ y sea $G = \{ AB \rightarrow C, CD \rightarrow B, BC \rightarrow A, BC \rightarrow D \}$. Demostrar si ambos conjuntos de dependencias funcionales son equivalentes.

6.- ¿Cómo se demostraría que una dependencia pertenece al cierre de un conjunto de dependencias funcionales?
¿Por qué?

7.- ¿Cómo se pueden determinar todas las claves de un esquema de relación? ¿Por qué?

8.- Encontrar el equivalente minimal de $F = \{ AB \rightarrow C, A \rightarrow B, B \rightarrow A \}$.

9.- Dado el esquema de relación $R = (\{ A B C \}, \{ A \rightarrow B, B \rightarrow C, C \rightarrow A \})$ y la descomposición $R_1 = (\{ A B \}, F_1)$ y $R_2 = (\{ B C \}, F_2)$, determinar quiénes son F_1 y F_2 . Comprobar si la descomposición es j.s.p. y c.d. ¿Cuáles son las claves candidatas?

10.- Dado el esquema de relación $R = (\{ A B C D \}, \{ AB \rightarrow D, D \rightarrow C \})$ y la descomposición $R_1 = (\{ C D \}, F_1)$ y $R_2 = (\{ A B C \}, F_2)$, determinar quiénes son F_1 y F_2 . Comprobar si la descomposición es j.s.p. y c.d. Determinar quiénes son las claves candidatas.

11.- Se sabe que $R = (\{ A B C D \}, F)$ está en FNB-C y que las claves de R son (AB) y C. Dar un recubrimiento minimal de F.

12.- Sea el esquema $R = (\{ P H A G T \}, \{ P \rightarrow T, PH \rightarrow G, HA \rightarrow P, HG \rightarrow A \})$. Las claves son (PH), (HA), (HG).

1. ¿Está R en 3FN?
2. ¿Está R en 2FN?
3. Se considera la descomposición $r=(R_1, R_2)$, donde $R_1=(\{ P H A G \}, \{ PH \rightarrow G, HA \rightarrow P, HG \rightarrow A \})$.
 - 3.1. Verificar que R_1 está en 3FN.
 - 3.2. Verificar que R_1 está en FNB-C.

13.- Sea $R=(\{ A B C D E \}, \{ A \rightarrow C, B \rightarrow C, C \rightarrow D, DE \rightarrow C, CE \rightarrow A \})$.

1. Determinar las claves del esquema.
2. ¿Hay dependencias parciales? ¿Cuáles?
3. ¿Hay dependencias transitivas? ¿Cuáles?
4. ¿Está en 2FN? ¿Por qué?
5. ¿Está en 3FN? ¿Por qué?
6. Encontrar una descomposición en FNB-C.

14- Sea $R=(\{ A B C D \}, \{ AB \rightarrow C, B \rightarrow D, BC \rightarrow A \})$.

1. Determinar las claves del esquema.
2. ¿Hay dependencias parciales?
3. ¿Hay dependencias transitivas?
4. Encontrar una descomposición en FNB-C. ¿Es c.d.? ¿Es j.s.p.?

15.- Sea $R=(\{ C P G H A E \}, \{ CE \rightarrow G, C \rightarrow P, HA \rightarrow C, HP \rightarrow A, HE \rightarrow A \})$. Encontrar una descomposición en FNB-C. ¿Es j.s.p.? ¿Es c.d.?

16.- Sea el esquema de relación $R=(U,F)$, donde

$$U = \{ F, G, H, I, J \}$$

$$F = \{ F, G \rightarrow H; I, J \rightarrow H; F \rightarrow I, G; G \rightarrow J, F \}.$$

- 1.- Encontrar las claves candidatas de este esquema.
- 2.- Enumerar alguna superclave del esquema.
- 3.- ¿Quién es la clave primaria de este esquema?

17.- Sea el esquema de relación $R=(U,F)$, donde

$$U = \{ B, J, X, Y, W \}$$

$$F = \{ J, X \rightarrow B; W, Y \rightarrow B; J, W \rightarrow B; W \rightarrow X; X \rightarrow W; Y, X \rightarrow B \}.$$

- a.- Encontrar un conjunto minimal equivalente a F.
- b.- ¿En qué forma normal está R?
- c.- Encontrar una descomposición de R que tenga todos sus esquemas en FNB-C. ¿Conserva las dependencias?

18.- Sea el esquema de relación $R(U,F)$, donde

$$U = \{ \text{N}^\circ\text{Proyecto}, \text{N}^\circ\text{Producto}, \text{Cantidad-usada}, \text{Fecha-comienzo}, \text{Fecha-fin-prevista}, \text{Coste-producto} \}$$

$$F = \{ \text{N}^\circ\text{Proyecto} \rightarrow \text{Fecha-comienzo}, \text{Fecha-fin-prevista}; \\ \text{N}^\circ\text{Proyecto}, \text{N}^\circ\text{Producto} \rightarrow \text{Cantidad-usada}; \\ \text{N}^\circ\text{Producto} \rightarrow \text{Coste-producto} \}$$

- a.- ¿Está $R(U,F)$ en 3FN?
- b.- Si no lo está, poner algún ejemplo de inserción, modificación y borrado de tuplas que originen inconsistencias en la información.
- c.- Encontrar una descomposición de $R(U,F)$ que tenga todos sus esquemas en FNB-C y con las mejores propiedades.

19.- Probar si es cierto o no el siguiente resultado:

"Dado un esquema de relación, $R(U,F)$, si aplicamos el algoritmo de descomposición a 3FN que conserva las dependencias y es join sin pérdida obtenemos, además, una descomposición en FNB-C con las mismas propiedades."

20.- Sea el esquema de relación $R=(U,F)$, donde

$$U = \{ A, B, C, D, E \}$$



BASES DE DATOS
Diseño Teórico de B.D. Relacionales

$F = \{ AB \rightarrow CE, C \rightarrow E, E \rightarrow C, C \rightarrow D \}$.

- ¿Está R en FNB-C? Si no lo está, decir en qué forma normal está.
- Obtener una descomposición de R que tenga todos sus esquemas en FNB-C que sea join sin pérdida y conserve las dependencias.

21.- Suponer que una tabla tiene una clave candidata formada por dos atributos (X,Y). ¿Es posible que Y sea funcionalmente dependiente de X? Razonar la respuesta.

22.- Sea el esquema de relación $R=(U,F)$, donde

$U = \{ D, E, F, G, H \}$

$F = \{ DEF \rightarrow G, GH \rightarrow E, E \rightarrow H, G \rightarrow DF, H \rightarrow F \}$.

- Encontrar todas las claves candidatas.
- ¿En qué forma normal está el esquema?
- Encontrar una descomposición con las propiedades de j.s.p. y c.d. que tenga los esquemas en 3FN. ¿Están los esquemas de esta descomposición en FNB-C?

23.- Dado el esquema de relación $R=(U,F)$, con

$U = \{ Turno, N^{\circ} \text{ máquina}, N^{\circ} \text{ unidades producidas}, \text{ Operador de la máquina}, \text{ Fecha} \}$ verificando:

- Los operadores de las máquinas trabajan en la misma máquina durante todo el día y pueden trabajar más de un turno por día.
- En un turno, sólo un operador utiliza una máquina.
- Se almacena el n° de unidades producidas por cada máquina en un turno.

- Determinar el conjunto de dependencias funcionales, F, que verifica este esquema.
- ¿En qué forma normal está el esquema?

24.- Supongamos que hay que construir un sistema de inventario de una compañía que tiene tiendas en distintas ciudades del país, bajo las siguientes suposiciones:

- Cada tienda tiene un número de identificación y un nombre.
- Los artículos del inventario tienen un código de identificación y una descripción.
- Los artículos suministrados por cada tienda varían, dependiendo de la temporada y de las necesidades de la ciudad en la que se localice la tienda.
- La cantidad y el precio unitario de un artículo del inventario difieren de una tienda a otra.
- La tasa del impuesto sobre la venta varía de una comunidad autónoma a otra.
- Un artículo del inventario puede estar disponible en varios colores y tallas.

- Detallar el conjunto de atributos, U, presentes en un sistema de base de datos que maneje la información anterior y el conjunto de dependencias funcionales, F, que se satisfacen entre ellos, describiendo completamente el esquema de relación $R(U,F)$.
- Normalizar el esquema de relación, $R(U,F)$, obtenido en el apartado anterior.

25.- La Concejalía de Tráfico está desarrollando una B.D. para almacenar la información de todos los automóviles matriculados en la ciudad. Los datos que se deben recoger de cada automóvil son:

- Número de matrícula.
- Número de licencia municipal.
- Fecha de matriculación.
- Marca y modelo del automóvil.
- Caballos fiscales.
- Número de plazas.
- Cilindrada del automóvil.
- C.I.F., nombre y domicilio del dueño.

Número de póliza del seguro obligatorio.

Evidentemente, cada automóvil es de un único dueño, y una misma persona puede poseer varios automóviles.

Con este supuesto, se pide:

- 1.- Establecer las dependencias funcionales para los atributos involucrados.
- 2.- Obtener, razonadamente, un diseño de este sistema de información con las mejores propiedades posibles.

26.- Sea el esquema de relación $R=(U,F)$, donde

$U = \{ A, C, K, H, R \}$

$F = \{ A \rightarrow C, H \rightarrow K, C \rightarrow K, R \rightarrow K, H \rightarrow C, R \}$.

- 1.- Encontrar un cubrimiento minimal de F .
- 2.- Estudiar las propiedades del esquema R .
- 3.- Encontrar una descomposición de R que sea join sin pérdida y que tenga todos sus esquemas en FNB-C. ¿ Esta descomposición conserva las dependencias ?

27.- Dado el esquema de relación $R = (U, F)$, donde

$U = \{ B, K, X, Y, W, Z \}$ y

$F = \{ XY \rightarrow WZ, X \rightarrow K, B \rightarrow Z, WK \rightarrow BYX, WZ \rightarrow B, XK \rightarrow W, W \rightarrow B \}$.

Se pide encontrar un cubrimiento minimal de F .

28.- Dado el esquema de relación $R = (U, F)$, con

$U = \{ N^\circ \text{ bús}, \text{Conductor}, \text{Hora_salida}, \text{Fecha_salida}, \text{Destino} \}$ verificando:

- . Cada conductor conduce un bús hasta su destino.
- . Hay un solo conductor en cada viaje.

Se pide:

- 1.- Determinar el conjunto de dependencias funcionales, F , que verifica este esquema.
- 2.- ¿ En qué forma normal está el esquema?

29.- Dado el esquema de relación $R = (U, F)$, donde

$U = \{ J, K, L, M, N \}$ y

$F = \{ JKM \rightarrow NL, JKN \rightarrow LM, M \rightarrow N, JK \rightarrow L \}$.

Se pide:

- 1.- Encontrar todas las claves candidatas.
- 2.- ¿ En qué forma normal está el esquema?
- 3.- Dar una descomposición, con las mejores propiedades posibles, que tenga los esquemas en FNB-C.

30.- Demostrar que un esquema de relación con una única clave que está en 3FN también está en FNB-C.

31.- Considerar la regla siguiente para dependencias funcionales: "Si $\alpha \rightarrow \beta$ y $\gamma \rightarrow \beta$, entonces $\alpha \rightarrow \gamma$ ". Probar que esta regla no es *segura*. (Una regla es *segura* si no genera dependencias funcionales incorrectas).

32.- ¿ Es cierta la afirmación "Toda relación ternaria con una única clave candidata compuesta de dos atributos está en FNB-C"? Razonar la respuesta.

33.- Una base de datos debe contener información concerniente a Agentes de ventas, Areas de ventas y Productos. Cada Agente es responsable de las ventas en una o más Areas, cada Area tiene uno o más Agentes como responsables de las ventas en ellas. Del mismo modo, cada Agente es responsable de la venta de uno o más Productos y cada Producto tiene uno o más Agentes responsables de su venta. Todos los Productos se venden en todas las Areas, pero no hay dos Agentes que vendan el mismo Producto en la misma Area. Cada Agente vende el mismo conjunto de Productos en todas las Areas en las que opera.

Diseñar un conjunto de esquemas de relación para este problema, con las mejores propiedades, justificando el método elegido para encontrar tal descomposición y comprobando que se cumplen las propiedades, si se considera necesario.

34.- Sea el esquema de relación $R = (U, F)$, donde

$U = \{ A, B, C, D, E, F \}$

$F = \{ AB \rightarrow C, AC \rightarrow E, AB \rightarrow F, EF \rightarrow D \}$.



BASES DE DATOS
Diseño Teórico de B.D. Relacionales

- a.- Encontrar todas las claves candidatas de R.
- b.- ¿En qué forma normal está R?
- c.- Encontrar una descomposición de R con las mejores propiedades.

35.- Sea el esquema de relación TRABAJAR (Máquina, Operador, Tipo_de_pieza, Fecha), que representa información sobre los días en que un operador trabaja en una máquina y los tipos de piezas que se construyen.

a.- ¿Cómo se formularían en términos de dependencias funcionales las siguientes condiciones dictadas por la organización:

- Un operador puede trabajar en una única máquina en el mismo día.
- En una máquina sólo se realiza un único tipo de pieza?

b.- ¿Cuál es la definición formal de dependencia funcional?

c.- Dar tres ejemplos apropiados para mostrar que este esquema presenta anomalías en la inserción, en la modificación y en el borrado.

d.- ¿Cómo se podrían evitar las anomalías anteriores?

36.- Definir formalmente el concepto de clave de una relación y encontrar las claves de las siguientes:

VISITAS (Fecha, N°_matrícula, Vendedor, Cliente)

Cada cliente es visitado por un único vendedor, registrándose la fecha de cada visita. Se utiliza un único vehículo en cada visita y un único vendedor puede utilizar un vehículo en una fecha.

REUNIONES (Departamento, Hora_inicio, Sala, Tema)

Los departamentos celebran reuniones en diversas salas. Cada departamento siempre celebra sus reuniones en la misma sala. En cada reunión sólo se discute un tema.

37.- Dado el esquema relacional $R = (\{A, B, C, D, E\}, \{A \rightarrow B, C \rightarrow D, D \rightarrow E\})$, comprobar si AC es una clave candidata del esquema.

38.- ¿Cómo se demostraría que la dependencia funcional $X \rightarrow Y$ pertenece a F^+ , donde F es un conjunto de dependencias funcionales?

39.- Se tiene el siguiente esquema relacional:

{Estudiante, N° matrícula, Curso, Centro, Profesor, Texto}

con las restricciones:

- Un estudiante puede estar matriculado en varios cursos.
- Un estudiante tiene un n° de matrícula distinto para cada curso en el que está matriculado.
- Un curso se imparte en un solo centro.
- El n° de matrícula identifica al centro en el que se imparte el curso y al curso mismo.
- Un curso es impartido por un solo profesor, pero un profesor puede impartir varios cursos.
- Un curso se apoya en distintos textos, y un mismo texto puede servir de soporte a varios cursos.

Descomponer el esquema anterior en un conjunto de esquemas con las mejores propiedades, justificando el método elegido para encontrar tal descomposición y comprobando que se cumplen las propiedades, si se considera necesario.