

TEST (10 preguntas, respuesta única, 2.0 puntos, aciertos +0.20, fallos -0.05)

NOTA: deberá indicar la respuesta MAS correcta!!!!

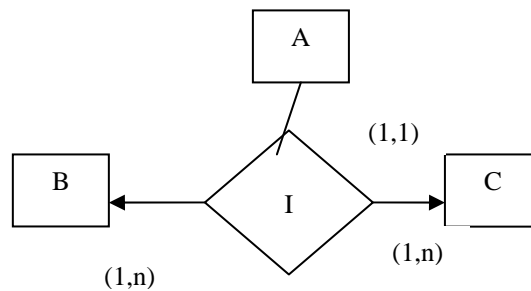
- 1) Indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:
 - a) El LDD nos permite la actualización de datos en la base de datos.
 - b) ANSI/X3/SPARC define una arquitectura a dos niveles.
 - c) Un modelo es el resultado de aplicar un esquema a una parte del mundo real que denominamos Universo del Discurso.
 - e) **a, b y c son falsas.**

- 2) La restricción menos restrictiva en una relación ES_UN es la:
 - a) **Parcial y solapada**
 - b) Parcial y exclusiva
 - c) Exclusiva y solapada
 - d) Total y solapada

- 3) Con respecto a los mecanismos de abstracción utilizados en el modelado de datos, indicar cual de las opciones en falsa.
 - a) En la agregación, generalización y asociación se establece una relación entre categorías de objetos y, también entre los correspondientes ejemplares de dichas categorías.
 - b) La clasificación establece una vinculación entre una categoría de objetos y cada objeto en particular (ejemplar) que pertenece a dicha categoría
 - c) Cuando decimos que “Juan tiene un Coche” utilizamos el mecanismo de asociación
 - d) **Cada objeto puede admitir una única clasificación**

- 4) ¿Cuál de las siguientes no es una de las “características deseables” de una metodología de diseño de bases de datos?
 - a) Claridad y comprensibilidad
 - b) Facilitar la portabilidad
 - c) **Optimizar el esquema de bases de datos**
 - d) Flexibilidad (independencia respecto de la dimensión de los proyectos)

- 5) Sea el esquema de la siguiente figura, y sean a1 y a2 ocurrencias de A, b1 y b2 ocurrencias de B y c1 y c2 ocurrencias de C. Diga cuál de las siguientes extensiones de la interrelación I es válida:

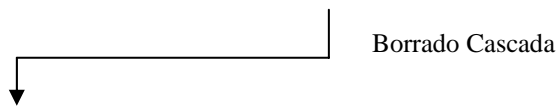


- a) (a1, b1, c1), (a2, b1, c1).
 - b) (a1, b1, c1), (a2, b2, c2), (a1, b1, c2), (a2, b1, c2).
 - c) **(a1, b1, c1), (a1, b1, c2), (a2, b2, c1), (a2, b2, c2).**
 - d) (a2, b2, c2), (a1, b2, c2), (a2, b1, c2).
-
- 6) ¿Cuál de las siguientes afirmaciones no es cierta con respecto al Estudio de Viabilidad, dentro del ciclo de vida de una BD.
 - a) Es de corta duración.
 - b) **El personal técnico es el que más participa porque es el que más conocimientos tecnológicos tiene**
 - c) Los directivos han de comprender el alcance y repercusiones del proyecto.

- d) Los técnicos deben tener presente que si no cuentan con el apoyo de los directivos las probabilidades de fracaso aumentan considerablemente.
- 7) Sea R una relación y R1 y R2 dos de sus proyecciones. Se dice que dichas proyecciones son independientes si y sólo si,
- Sus atributos comunes son la clave primaria de, al menos, una relación y cada dependencia funcional en R puede deducirse de las de R1 y R2.
 - sus atributos comunes son la clave primaria de, al menos, una relación.
 - sus atributos comunes son la clave primaria de una y sólo una de ambas relaciones y cada dependencia funcional en R puede deducirse de las de R1 y R2.
 - R1 y R2 no tienen atributos ni dependencias en común.
- 8) Indique cuál de las siguientes afirmaciones es **correcta**:
- Uno de los objetivos de Codd con el Modelo Relacional es que la representación de los datos sea uniforme, por eso las estructuras lógicas de los datos son relaciones.
 - El esquema de la relación *Persona (DNI, Nombre, Apellidos)* tiene una cardinalidad de 3.
 - Sólo si se conoce la extensión de una relación se puede conocer su grado.
 - Las relaciones temporales se usan para guardar el resultado final o intermedio de una consulta y, por lo tanto, nunca pueden tener nombre.
- 9) Dada las siguientes relaciones
 Profesor(Nombre, Edad, Ciudad)
 Administrativo(Nombre, Nacionalidad, Ciudad)
 Indique cuál de las siguientes afirmaciones es **correcta**:
- La consulta en álgebra relacional $\text{Profesor} \cap \text{Administrativo}$ devolverá: los profesores que son administrativos.
 - La consulta en álgebra relacional $\Pi_{\text{nombre}}(\text{Profesor-Administrativo})$ devolverá los nombres de los profesores que no son administrativos.
 - La consulta en álgebra relacional $\text{Profesor} - (\text{Profesor} - \text{Administrativo})$ es equivalente a la siguiente consulta $\text{Profesor} _ \text{Administrativo}$
 - La consulta en álgebra relacional $(\Pi_{\text{ciudad}} \text{Profesor}) \cup (\Pi_{\text{ciudad}} \text{Administrativo})$ devolverá las ciudades de las que proceden los profesores y las ciudades de los administrativos, eliminando las ciudades repetidas.

10) Dado el siguiente esquema relacional

Alumno (Num_Mat, Nombre, Ciudad, Cod_Grupo)



Grupo (Cod_Grupo, Curso, turno)

Indique cuál es la respuesta correcta:

- Cuando se borre un alumno se borrará en cascada el grupo al que pertenece ese alumno.
- Cuando se borre un grupo se borrarán en cascada todos los alumnos que pertenezcan a ese grupo.
- Un alumno se puede borrar sin que afecte al grupo en el que está matriculado.
- b y c son correctas.

PREGUNTAS CORTAS (2.0 puntos, 1.0 puntos cada pregunta)

[Se valorará especialmente la capacidad de síntesis, con ideas claras, breves y bien estructuradas]

(utilizar únicamente el espacio anterior con letra clara y legible)

Pregunta 1ª

Defina los conceptos de fórmula abierta y cerrada utilizados en el cálculo relacional. Muestre un ejemplo de una fórmula abierta y una fórmula cerrada en el Cálculo Relacional de Tuplas. Indique para qué se utilizan cada uno de estos dos tipos de fórmulas en bases de datos.

Solución

(Apuntes sobre “Cálculo Relacional” págs. Nº 5 y 15)

Una fórmula abierta es aquella que tiene ocurrencias libres de variables. Una fórmula cerrada es la que no las posee.

Para el siguiente esquema de base de datos vamos a escribir varias expresiones que representan restricciones o requerimientos (consultas) a la base de datos:

Alumno(n_mat, nombre, acceso)

Asignatura(codigo, nombre, curso)

Notas(n_mat, codigo, nota)

Ejemplo fórmula cerrada:

- Todos los alumnos han de estar matriculados al menos de una asignatura

(Restricción):

x : Alumno

y : Notas

$\forall x (\text{Alumno}(x) \rightarrow \exists y (\text{Notas}(y) \wedge x.\text{num_mat} = y.\text{num_mat}))$

Ejemplo fórmula abierta:

- Obtener las asignaturas de las que se ha matriculado algún alumno que tenga modalidad de acceso de 'Formación Profesional' (FP) (consulta):

x : Asignatura

y : Alumno

z : Notas

$\{ x \mid \text{Asignatura}(x) \wedge \exists y (\text{Alumno}(y) \wedge y.\text{acceso} = \text{'FP'} \wedge \exists z (\text{Notas}(z) \wedge z.\text{codigo} = x.\text{codigo} \wedge z.\text{n_mat} = y.\text{n_mat})) \}$

Pregunta 2ª

Defina cada una de las formas normales básicas y muestre un ejemplo de una relación que esté en 3FN, pero no esté en FNBC.

(utilizar únicamente el espacio anterior con letra clara y legible)

Solución

(Transparencias Tema Parte 2, 16-25)

1FN: Una relación está en 1FN cuando cada atributo sólo toma un valor del dominio simple subyacente.

2FN: Se dice que una relación está en 2FN si: Está en 1FN y Cada atributo no principal tiene dependencia plena de alguna clave de R.

3FN: Un esquema de relación R, está en 3FN si, y sólo si: Está en 2FN y No existe ningún atributo no principal que dependa transitivamente de alguna clave de R.

FNBC: Una relación esta en FNBC cuando todo implicante es clave candidata.

Ejemplo que este én 3FN y no en FNBC:

Dado el esquema de relación R(AT, DEP) con :

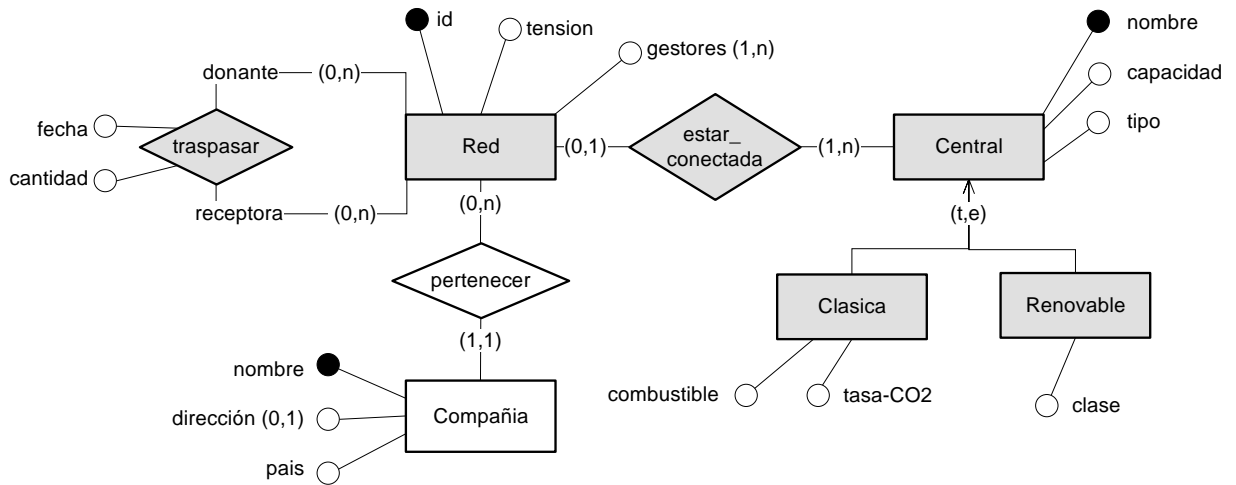
$AT = \{A, B, C, D\}$ $DEP = \{A \leftrightarrow B, AC \rightarrow D\}$

R tendría dos claves candidatas: (A,C) y (B, C).

Esta relación está en 3FN pero no en FNBC

Problema 1 (3 puntos)

En el esquema E/R siguiente se representa la información sobre las centrales eléctricas de un país y sus tipos, las redes de distribución a las que están conectadas, los traspases de energía entre unas redes y otras y las compañías a las que pertenecen dichas redes.



Se pide:

- 1) Responder si las afirmaciones siguientes son ciertas o falsas, justificando el porqué:
 - a) Si el atributo ‘tipo’ es el discriminante en la especialización de ‘Central’, entonces existen sólo dos tipos de centrales: clásicas y renovables.
 - b) Pueden existir centrales que no estén conectadas a ninguna red.
 - c) Una central pertenece a una única compañía.
 - d) Es posible hacer dos traspases de energía desde una misma red X (donante) a una misma red Y (receptora) en la misma fecha.

2. Realizar los cambios necesarios (incluidas nuevas restricciones no representables directamente en el esquema) para que quede reflejado lo siguiente:
 - a) Las clases de centrales renovables son: ‘hídrica’, ‘eólica’, ‘solar’, ‘geotérmica’, ‘mareomotriz’, ‘biomasa’ y ‘residuos’. Una misma central renovable puede ser de más de una clase a la vez.
 - b) Las centrales que no están conectadas a la red tienen obligatoriamente una fecha de desconexión.

3. Transformar al modelo relacional el sub-esquema representado con fondo gris en la figura anterior (es decir sin tener en cuenta los cambios hechos en el apartado 2). Modelar las restricciones en SQL o en lógica de predicados.

4. Utilizando el esquema relacional obtenido en el apartado 3, escribir la siguiente consulta en álgebra relacional: “Obtener el Id y tensión de las redes a las cuales sólo están conectadas centrales renovables”.

SOLUCION

- 1)
 - a) CIERTO.
Porque la especialización tiene restricción de totalidad (t,e).
 - b) CIERTO.
Porque la cardinalidad mínima de ‘Red’ en la interrelación ‘estar_conectada’ es cero: (0,1).
 - c) FALSO.
En el esquema no se indica a que compañía pertenece una central. Si dice a que red está conectada, pero eso no implica que pertenezca a la misma compañía propietaria de la red.
 - d) FALSO.

Por definición de interrelación, entre una pareja de entidades asociadas X e Y sólo puede existir una asociación o enlace individual. Por tanto, entre dos redes X (donante) e Y (receptora) sólo puede haber un traspaso. No puede haber dos traspasos aunque fuesen en fechas diferentes.

2.

a)

El atributo `Renovable.clase` sólo puede tomar uno de los valores indicados. Esto se modela mediante una restricción de dominio creando un dominio de tipo string con esos valores definidos por enumeración.

`Renovable.clase IN ('hidrica', 'eólica', 'solar', 'geotérmica', 'mareomotriz', 'biomasa', 'residuos')`

La manera de indicar que puede tomar varios valores a la vez es mediante la cardinalidad máxima: `clase (1,n)`

b)

Central debe incluir un nuevo atributo `'fecha_desconexion'` y debe cumplir la siguiente restricción: si esa central no está conectada a una red entonces `fecha_desconexion` debe ser distinto de nulo (con valor). El atributo debe tener la cardinalidad (0,1) porque en el caso contrario si podría tomar valor nulo.

3)

- La **entidad 'Central' y su especialización** en dos subtipos se modela con la opción que mantiene mayor semántica: una tabla para el supertipo y otra para cada subtipo.

Central (nombre, capacidad)

Clasica (nombre, combustible, tasa-CO2) + Clasica.nombre -> Central

Renovable (nombre, clase) + Renovable.nombre -> Central

El atributo 'tipo' en Central no es necesario porque dicha información ya se indica con los subtipos.

La restricción de totalidad se modela diciendo que todo elemento de 'Central' debe aparecer obligatoriamente en alguno de los subtipos. La restricción de exclusividad se modela diciendo que cada elemento de un subtipo no puede aparecer a la vez como elemento del otro subtipo. Ambas restricciones se pueden expresar de forma conjunta:

$\forall c (\text{Central}(c) \rightarrow ($

$\exists s (\text{Clasica}(s) \wedge s.\text{nombre}=c.\text{nombre} \wedge \neg \exists r (\text{Renovable}(r) \wedge r.\text{nombre}=c.\text{nombre})) \vee$

$\exists r (\text{Renovable}(r) \wedge r.\text{nombre}=c.\text{nombre} \wedge \neg \exists s (\text{Clasica}(s) \wedge s.\text{nombre}=c.\text{nombre})))$

- La **entidad 'Red'** se modela como una tabla. Pero como tiene un atributo multivaluado, para representarlo es necesaria otra tabla complementaria:

Red (id, tension)

Red-Gestores (id_gestor) + Red-Gestores.id -> Red

La cardinalidad mínima de 1 en el atributo supone una restricción adicional:

$\forall r (\text{Red}(r) \rightarrow \exists g (\text{Red-Gestores}(g) \wedge r.\text{id}=g.\text{id}))$

- La **interrelación 'estar_conectada'** se modela por propagación de clave:

Central (nombre, capacidad, conectada_a) + Central.conectada_a -> Red

El mínimo (0,1) en 'Red' implica que la clave propagada puede tomar valor nulo, es decir, puede haber centrales sin conectar. Por tanto, el atributo 'conectada_a' no tiene NOT NULL.

El mínimo (1,n) en 'Central' implica que toda 'Red' tiene conectada al menos una central. Esto se modela con una restricción:

$\forall r (\text{Red}(r) \rightarrow \exists c (\text{Central}(c) \wedge r.\text{id}=c.\text{conectada_a}))$

- La **interrelación 'traspasar'** entre dos redes es muchos a muchos y se modela mediante una nueva tabla:

Traspasar (donante, receptora, fecha, cantidad) + Traspasar.donante -> red +

+ Traspasar.receptora -> red

Puesto que ambas cardinalidades mínimas son 0, no es necesario modelarlas mediante restricciones adicionales.

Por tanto, el **esquema resultante** es:

Central (nombre, capacidad, conectada_a)
 Clasica (nombre, combustible, tasa-CO2)
 Renovable (nombre, clase)
 Red (id, tension)
 Red-Gestores (id, gestor)
 Traspasar (donante, receptora, fecha, cantidad)

con las siguientes integridades referenciales:

Central.conectada_a -> Red
 Clasica.nombre -> Central
 Renovable.nombre -> Central
 Red-Gestores.id -> Red
 Traspasar.donante -> red
 Traspasar.receptora -> red

y las siguientes restricciones adicionales:

r1: $\forall c (\text{Central}(c) \rightarrow (\exists s (\text{Clasica}(s) \wedge s.\text{nombre}=c.\text{nombre} \wedge \neg \exists r (\text{Renovable}(r) \wedge r.\text{nombre}=c.\text{nombre})) \vee \exists r (\text{Renovable}(r) \wedge r.\text{nombre}=c.\text{nombre} \wedge \neg \exists s (\text{Clasica}(s) \wedge s.\text{nombre}=c.\text{nombre}))))$
 r2: $\forall r (\text{Red}(r) \rightarrow \exists g (\text{Red-Gestores}(g) \wedge r.\text{id}=g.\text{id}))$
 r3: $\forall r (\text{Red}(r) \rightarrow \exists c (\text{Central}(c) \wedge r.\text{id}=c.\text{conectada_a}))$

4)

La consulta es: “Obtener el Id y tensión de las redes a las cuales sólo están conectadas centrales renovables”.

Puesto que la especialización de Central tiene una exclusividad, existe una equivalencia entre las ‘redes a las que sólo están conectadas centrales renovables’ y las ‘redes a las que no están conectadas centrales clásicas’. Utilizaremos esta segunda opción porque en algebra relacional no existe ningún operador con semántica del tipo ‘solo’. Así, la consulta se realizará restando al conjunto de todas las redes aquellas que tienen conectada alguna central clásica.

Las tablas ha utilizar son: ‘Red’ para saber su id y tensión (lo que se pide), ‘Central’ para saber a que red está conectada, y ‘Clasica’ para saber que se trata de una central clásica (no renovable).

‘ Id de las redes que tienen conectada alguna central clásica (no renovable)

$v1 \leftarrow \prod_{\text{conectada_a}} (\text{Central} * \text{Clasica}) \quad \{ * = \text{combinación natural} \}$

‘ Id de las redes que no tienen conectada alguna central clásica

$v2 \leftarrow \prod_{\text{id}} (\text{Red}) - v1$

‘ resultado final

Problema 2 (3 puntos)

Dada la siguiente relación:

Coche(matricula, modelo, potencia, marca, propietario) que almacena la matrícula, el modelo, la potencia, la marca y el propietario de un coche, se cumplen las siguientes restricciones:

- a. Un coche se identifica por su matrícula
- b. Un coche lo es de un propietario y es de una marca, un modelo y una potencia
- c. No hay modelos que pertenezcan a más de una marca pero las marcas tienen más de un modelo
- d. Un modelo de coche tiene una determinada potencia

Se pide:

1. Identificar las dependencias funcionales que se obtienen de cada restricción
2. Calcular el recubrimiento minimal
3. Calcular las claves candidatas
4. Descomponer en forma normal de Boyce-Codd usando el algoritmo de análisis y con la mínima pérdida de información y dependencias

SOLUCIÓN

1. Identificar las dependencias funcionales que se obtienen de cada restricción

- a. Ninguna
- b. Matricula → propietario, marca, modelo, potencia
- c. Modelo → marca
- d. Modelo → potencia

2. Calcular el recubrimiento minimal

Recubrimiento minimal

2.1 D.F. en forma elemental

- F1: matricula → propietario
 F2: matricula → marca
 F3: matricula → modelo
 F4: matricula → potencia
 F5: modelo → marca
 F6: modelo → potencia

2.2 Atributos extraños

NO HAY

2.3 DF redundantes

- F1: matricula ⁺= {matricula, marca, modelo, potencia}
 F2: matricula ⁺= {matricula, propietario, marca, modelo, potencia} REDUNDANTE
 F3: matricula ⁺= {matricula, propietario, potencia}
 F4: matricula ⁺= {matricula, propietario, modelo, marca, potencia} REDUNDANTE
 F5: modelo ⁺= {modelo, potencia}
 F6: modelo ⁺= {modelo, marca}

RECUBRIMIENTO MINIMAL

H={matricula → propietario, matricula → modelo, modelo → marca, modelo → potencia}

3. Calcular las claves candidatas

Paso 1: No hay atributos extraños

Paso 2: No hay descriptores equivalentes

Rsie=({matricula, propietario, modelo, marca},
 { matricula → propietario, matricula → modelo, modelo → marca, modelo → potencia })

Paso 3:

- matricula es implicante pero no implicado Kp=matricula

$K+p = \{\text{matricula, propietario, modelo, marca, potencia}\}$

Como matricula determina el resto de atributos no hay que pasar al paso 4

Paso 5. No hay atributos independientes

Paso 6. No hay atributos equivalentes

La clave es el atributo **matricula**

4. Descomponer en forma normal de Boyce-Codd usando el algoritmo de análisis y con la mínima pérdida de dependencias

Agrupamos las dependencias que tienen el mismo implicante y obtenemos:

$G1 = \{\text{matricula} \rightarrow \text{propietario}, \text{matricula} \rightarrow \text{potencia}\}$

$G2 = \{\text{modelo} \rightarrow \text{marca}, \text{modelo} \rightarrow \text{potencia}\}$

De acuerdo con Risannen, escogemos modelo porque es el atributo común:

$R1 = (\{\text{modelo, marca, potencia}\}, \{\text{modelo} \rightarrow \text{marca}, \text{modelo} \rightarrow \text{potencia}\})$

$R2 = (\{\text{modelo, matricula, propietario}\}, \{\text{matricula} \rightarrow \text{propietario}, \text{matricula} \rightarrow \text{potencia}\})$

No se pierden ni atributos ni dependencias funcionales.