

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

- Indicar cuál de los siguientes afirmaciones no se cumple para el cálculo relacional de dominios:
 - a) Es un lenguaje predicativo.
 - b) Al contrario que el álgebra, es de tipo procedimental.
 - c) En una consulta puede haber varias variables libres.
 - d) El lenguaje comercial QBE está basado en él.

- ¿A cuál de las expresiones mostradas a continuación es equivalente la consulta SQL siguiente? `SELECT A1, A2, ... , An FROM R1, R2, ... , Rm WHERE P`
 - a) $\prod_{A1, A2, \dots, An} (R1 * R2 * \dots * Rm)$
 - b) $\sigma_p (\prod_{A1, A2, \dots, An} (R1 \times R2 \times \dots \times Rm))$
 - c) $\prod_{R1, R2, \dots, Rm} (\sigma_p (A1 \times A2 \times \dots \times An))$
 - d) $\prod_{A1, A2, \dots, An} (\sigma_p (R1 \times R2 \times \dots \times Rm))$

- Las fases del ciclo de vida de una base de datos, y el orden en que se realizan, son:
 - a) Estudio previo, Concepción, Construcción, y Producción.
 - b) Concepción, Selección del equipo, Diseño y carga, y Producción.
 - c) Estudio previo, Plan de trabajo, Concepción, y Construcción.
 - d) Estudio previo, Concepción, Producción, y Diseño y carga.

- En la etapa de diseño físico se buscan los siguientes objetivos (indicar el incorrecto):
 - a) Disminuir los tiempos de respuesta.
 - b) Adaptar el diseño lógico a las características del SGBD.
 - c) Minimizar el espacio de almacenamiento.
 - d) Optimizar el consumo de CPU.

- La sencillez de un esquema conceptual ha de estar basada en (señalar la opción errónea):
 - a) El número de columnas debe ser tan reducido como sea posible.
 - b) Se deben preservar las simetrías naturales.
 - c) Se han de separar claramente los conceptos distintos.
 - d) La redundancia tiene que ser cuidadosamente controlada.

- Una interrelación N:M, al representarla en el modelo relacional
 - a) Contiene una agrupación de las claves primarias de las entidades asociadas.
 - b) No tiene claves.
 - c) Conserva la clave de la entidad fuerte.
 - d) No puede admitir atributos que no pertenezcan a una de las entidades asociadas.

- En la tabla `Proyectos(año, nombre_proyecto, codigo_proyecto, ...)` se cumple la dependencia funcional plena `{año, nombre_proyecto} → codigo_proyecto`; ¿cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?
 - a) Puede haber proyectos con igual nombre_proyecto
 - b) En un mismo año puede haber dos proyectos con el mismo nombre
 - c) En un mismo año puede haber muchos proyectos cada uno con distinto nombre
 - d) Puede haber dos proyectos con el mismo nombre

- ¿Cómo se llama el siguiente axioma de Armstrong?
Si $X \twoheadrightarrow Y$ e $YW \twoheadrightarrow Z$, entonces $XW \twoheadrightarrow Z$
a) Pseudotransitividad. b) Transitividad.
c) Aumentatividad. d) Proyectividad.
- Utilizando una técnica de normalización por análisis y dependencias funcionales, ¿Hasta qué forma normal se puede llegar con garantías de conservar la información?
a) Tercera. b) Boyce-Codd.
c) Quinta. d) Depende de cada caso.
- Dada la relación Cliente (cif, nom, calle, mun, prov, cp) que almacena el cif (codigo de identificación fiscal), nombre (nom), calle, municipio (mun), provincia (prov) y código postal (cp) de los clientes de una empresa, y las siguientes dependencia funcionales: $DF = \{cif \rightarrow calle, mun, prov, cp, nom; cp \rightarrow mun; calle, mun, prov \rightarrow cp; nom, prov \rightarrow cif; mun \rightarrow prov\}$. Indique la respuesta correcta:
a) cif \rightarrow mun y cif \rightarrow prov son redundantes
b) prov es un atributo extraño en la dependencia calle, mun,prov \rightarrow cp
c) Un cliente puede tener más de una calle, un municipio, una provincia y un cp.
d) Ninguna de las anteriores es correcta

PREGUNTAS CORTAS (2.0 puntos, 1.0 puntos cada pregunta)

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

Pregunta 1ª

Comente las principales características del lenguaje QBE (Query by example) y explique la relación que tiene con los lenguajes relacionales formales (álgebra, cálculo de tuplas y cálculo de dominios).

Solución

Tema 4, T 40 y 42

Query-By-Example (QBE) es el ejemplo más característico de lenguaje comercial basado en el cálculo relacional de dominios.

Fue desarrollado por IBM en 1977.

Su característica más especial es su bidimensionalidad: asistencia de un editor de pantallas que ayuda a formular las consultas en dos dimensiones, y que se ha convertido en un paradigma de interfaz de usuario.

Para hacer consultas se emplean esqueletos de tablas, que son representaciones gráficas del esquema de las relaciones.

QBE es una sintaxis amigable del CR de dominios. Es puro CRD.

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

Pregunta 2ª

Explicar los tipos de dependencias funcionales cuyas redundancias son eliminadas al poner en segunda y en tercera forma normal. En cada uno de ambos casos, poner un ejemplo de relación con dicho tipo de dependencias de forma que la relación no esté en 2FN (primer caso) y en 3FN (segundo caso).

Solución

Tema 7, T56-59

La 2FN está basada en el concepto de dependencia plena y en las interrelaciones existentes entre los atributos principales (los que se encuentran en alguna de las claves) y no principales (los que no se encuentran en ninguna clave).

Definición:

Se dice que una relación está en 2FN si:

Está en 1FN.

Cada atributo no principal tiene DF plena respecto de cada una de las claves.

La 2FN no se cumple cuando:

Algún atributo no principal, depende funcionalmente de algún subconjunto de una clave.

Siempre están en 2FN las relaciones:

Binarias.

Con todas las claves simples, es decir, que contienen un sólo atributo.

Que todos los atributos son principales, es decir, forman parte de alguna clave.

La 3FN está basada en el concepto de dependencia transitiva.

Definición:

Un esquema de relación R, está en 3FN si, y sólo si:

Está en 2FN.

No existe ningún atributo no principal que dependa transitivamente de alguna clave de R.

La 3FN no se cumple cuando:

Existen atributos no principales que dependen funcionalmente de otros atributos no principales.

Siempre están en 3FN las relaciones:

Binarias.

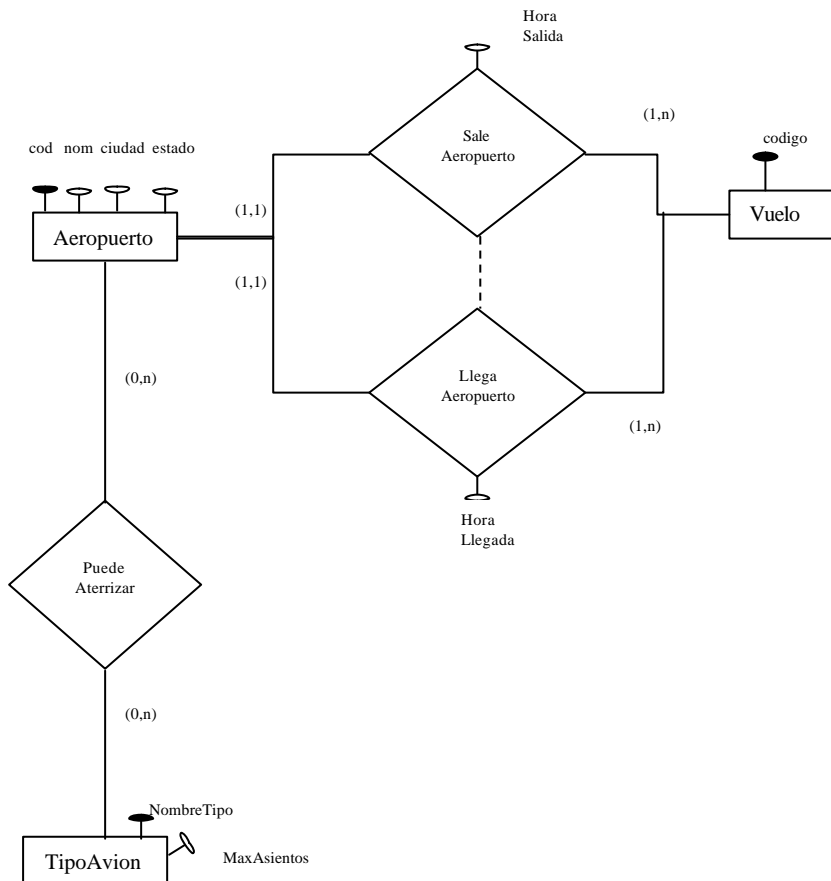
En las que todos los atributos son principales.

Que tienen un único atributo no principal.

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

Problema 1 (3 puntos)

1. Transformar el esquema E/R de la figura al modelo relacional, indicando las correspondientes restricciones
2. Hacer las siguientes consultas:
 - a. En álgebra relacional: “Devolver los tipos de avión que pueden aterrizar en todos los aeropuertos”
 - b. En cálculo relacional de tuplas: ‘Devolver los aeropuertos en los que coinciden horas de salida y de llegada de vuelos (por ejemplo, en Barajas a las 10:30 hay un vuelo que aterriza y otro que despeg)’”



Solución

1. Vuelo(codigo, codaeropuertosalida, horasalida, codaeropuertollegada, horallegada)

Codaeropuertollegada → Aeropuerto
 Codaeropuertosalida → Aeropuerto

Aeropuerto (cod, nom, ciudad, estado)

PuedeAterrizar(Aeropuerto, Tipo)

Aeropuerto → Aeropuerto
 Tipo → TipoAvion

TipoAvion (nombretipo, maxasientos)

Restricciones

Todo vuelo tiene un único aeropuerto de llegada

Codaeropuertollegada NOT NULL en la tabla Vuelo

Todo vuelo tiene un único aeropuerto de salida

Codaeropuertosalida NOT NULL en la tabla Vuelo

En todo aeropuerto como mínimo aterriza un vuelo

$\forall a (\text{aeropuerto}(a) \rightarrow \exists v (\text{vuelo}(v) \wedge a.\text{cod}=v.\text{codaeropuertollegada}))$

En todo aeropuerto como mínimo despegar un vuelo

$\forall a (\text{aeropuerto}(a) \rightarrow \exists v (\text{vuelo}(v) \wedge a.\text{cod}=v.\text{codaeropuertosalida}))$

(exclusion) Un vuelo no puede despegar y aterrizar en el mismo aeropuerto.

$\forall v (\text{vuelo}(v) \rightarrow v.\text{codaeropuertollegada} \neq v.\text{codaeropuertosalida})$

2.

Devolver los tipos de avión que pueden aterrizar en todos los aeropuertos

$\prod_{\text{tipoavion}} (\text{PuedeAterrizar} : \prod_{\text{cod}} (\text{Aeropuerto}))$

Devolver los aeropuertos en los que coinciden horas de salida y de llegada de vuelos (por ejemplo, en Barajas a las 10:30 hay un vuelo que aterriza y otro que despegar)

$v.\text{codigoeropuertosalida} / \text{vuelo}(v) \wedge \exists v2 (\text{vuelo}(v2) \wedge v2.\text{codigo} \neq v.\text{codigo} \wedge (v2.\text{horasalida}=v.\text{horallegada} \wedge v2.\text{codaeropuertosalida}=v.\text{codaeropuertollegada}) \vee (v2.\text{horallegada}=v.\text{horasalida} \wedge v2.\text{codigoaeropuertollegada}=v.\text{codaeropuertosalida}))$

Problema 2 (3 puntos)

1. Sean $R_1 (\{A, B, C, D\} \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, A \rightarrow C, C \rightarrow D, B \rightarrow D\})$
 $R_2 (\{A, B, C, D\} \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, C \rightarrow D, B \rightarrow A\})$
 ¿Son equivalentes sus conjuntos de dependencias?
2. Dado el siguiente esquema (cuyo conjunto de dependencias ya es mínimo):
 $R (\{A, B, C, D\} \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, C, B \rightarrow A, C \rightarrow D\})$
 Calcule, justificadamente, todas sus claves.
3. Dado el esquema: $R(\{A,B,C,D,E\}, \{A \rightarrow B, C \rightarrow D, A,C \rightarrow E\})$, cuya clave única es $\{A,C\}$, diga cuál o cuáles de los siguientes procesos de descomposición se han realizado sin pérdida de información y dependencias. Justifique su respuesta:
 - a) $R_1(\{A,B\}), R_2(\{C,D\}), R_3(\{A,C,E\})$
 - b) $R_1(\{A,B,E\}), R_2(\{C,D,E\})$
 - c) $R_1(\{A,B\}), R_2(\{C,D\}), R_3(\{E\})$
 - d) $R_1(\{A\}), R_2(\{B\}), R_3(\{C\}), R_4(\{D\}), R_5(\{E\})$
 - e) $R_1(\{A,E\}), R_2(\{C,D\}), R_3(\{B,E\})$
 - f) $R_1(\{A,B,C,D\}), R_2(\{A,C,E,B\})$

Solución

- 1)
 Para que dos conjuntos de dependencias sean equivalentes, debe cumplirse que, para toda dependencia $X \rightarrow Y \in DF_1$, se cumpla que $Y \subseteq X^+_{DF_2}$ y, al revés, que para toda dependencia $Z \rightarrow W \in DF_2$, se cumple que $W \subseteq Z^+_{DF_1}$.
 Llamemos DF_1 al conjunto de dependencias de R_1 y DF_2 al conjunto de dependencias de R_2 .
 No son equivalentes, ya que $B \rightarrow A$ no es cierta en R_1 , es decir, A no pertenece a $B^+_{DF_1}$.
- 2)
 Paso 1. No hay atributos independientes. $R_{si} = (\{A, B, C, D\} \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, C, B \rightarrow A, C \rightarrow D\})$
 Paso 2. A es equivalente a $\{B,C\}$. Nos quedamos con $\{BC\}$. Para el cálculo de la clave, construimos un esquema reducido del que eliminamos la equivalencia: $R_{sie} (\{B, C, D\} \{C \rightarrow D\})$
 Paso 3. En R_{sie} , B está en la clave por ser independiente. C también por ser sólo implicante. D no, por ser sólo implicado. Por tanto, la clave única es $\{B,C\}$.
 Paso 6. Por ser $\{BC\}$ equivalente a A , las claves únicas del esquema inicial son $\{A\}$ y $\{B,C\}$.

3)
 La única posibilidad de descomposición válida es a).

Una posible aplicación del algoritmo de descomposición sería:

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

- $R_1 (\{AB\} \{A \rightarrow B\})$ (esta en FNBC)
- $R_1' (\{ACDE\} \{C \rightarrow D, AC \rightarrow E\})$ (no está en FNBC)
- $R_2 (\{CD\} \{C \rightarrow D\})$ (está en FNBC)
- $R_3(\{ACE\} \{AC \rightarrow E\})$ (está en FNBC)

Se preservan las dependencias y en cada paso el atributo común es clave en alguno de los esquemas, por lo tanto no se pierde información.
 En el resto basta observar que no hay donde poner la dependencia $A,C \rightarrow E$ que, por tanto, perderíamos.
 No es suficiente con decir que la descomposición a) es válida porque tenemos todas las dependencias.

Alumno(a): _____ Titulación: _____

Por ejemplo, la descomposición $R1(\{A,B,C,D\} \{A \rightarrow B, C \rightarrow D\})$ $R2(\{A,C,E,B\} \{A \rightarrow B, A,C \rightarrow E\})$, no sería válida, ya que si bien se preservan las dependencias, los atributos comunes ABC no son clave en ninguno de los dos esquemas, por lo tanto no se cumple la regla de Rissanen N° 1, y habría pérdida de información.