

SOLUCIONES

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.

- ¿Cual de los siguientes no es un componente de una metodología de diseño de bases de datos?.
 - a) Modelo de datos.
 - b) Reglas.
 - c) Herramienta CASE.
 - d) Documentación.

- La sencillez de un esquema conceptual ha de estar basada en (señalar la opción errónea):
 - a) El número de tablas 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.

SOLUCIONES

- Señalar la frase incorrecta de las siguientes referidas a la integración de vistas.
 - a) Es necesaria al hacer diseño descendente y no lo es para el ascendente.
 - b) El resultado obtenido es un esquema global de la BD completa.
 - c) La etapa de resolución de conflictos es la primera.
 - d) La etapa de análisis de redundancias en interrelaciones es la última.
- Los objetivos del diseño físico de bases de datos son (indicar el falso):
 - a) Optimizar el consumo de recursos.
 - b) Proporcionar la máxima seguridad.
 - c) Adaptar el diseño lógico a las peculiaridades del SGBD con que se implementa.
 - d) Evitar las reorganizaciones periódicas.
- ¿Cómo se llama el siguiente axioma de Armstrong?
Si $X \rightarrow Y$ e $YW \rightarrow Z$, entonces $XW \rightarrow Z$
 - 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.
- ¿Cual de las afirmaciones siguientes no es exacta en el caso de dependencias multivaluadas?
 - a) Se originan cuando en una tabla aparecen atributos multivaluados independientes entre sí, y se normaliza la tabla para que esté en 1FN.
 - b) Las dependencias multivaluadas siempre se producen por parejas.
 - c) Una dependencia de combinación es un caso especial de multivaluada..
 - d) Toda dependencia funcional es a la vez multivaluada.

SOLUCIONES

Problema 2º (3 0 puntos)

Se tiene el siguiente esquema de relación con datos de estudiantes de una universidad:

R(dni, nom, dir, exp, tit, cen, asi, cre, cal, pro)
siendo dni=dni del estudiante, nom=nombre y apellidos del estudiante, dir=dirección del estudiante, exp=número de expediente del estudiante, tit= titulación, cen=centro, asi=nombre de la asignatura, cre=créditos totales de la asignatura, calificación del estudiante en la asignatura, pro=profesor que imparte la asignatura.

Se sabe que se cumplen las siguientes reglas semánticas:

1. Un estudiante se identifica por su dni o su número de expediente. Cada estudiante sólo tiene un nombre y una dirección. Puede haber más de un estudiante con igual nombre o dirección.
2. Un estudiante sólo puede estar matriculado en una titulación. En cada titulación hay varios estudiantes.
3. Cada titulación se imparte en un único centro, si bien en cada centro se pueden impartir varias titulaciones.
4. Dos asignaturas pueden tener igual nombre pero no dentro de la misma titulación. Cada asignatura tiene un número de créditos totales único.
5. Un estudiante puede cursar más de una asignatura a la vez y en cada asignatura puede haber varios estudiantes.
6. Todas las asignaturas que cursa un estudiante tienen que ser de la titulación en que está matriculado.
7. Cada estudiante sólo tiene una calificación en cada asignatura.
8. Una asignatura sólo tiene un profesor, pero un profesor lo puede ser de varias asignaturas.

Se pide:

- a) Indicar el conjunto de DF que se deducen de cada regla semántica. Dibujar el diagrama de dependencias conjunto.
- b) Indicar las DF no completas y transitivas, y los descriptores equivalentes.
- c) Calcular las claves candidatas.
- d) Calcular el recubrimiento irredundante.
- e) Poner en FNBC aplicando una técnica de descomposición. Indicar las pérdidas de información y/o dependencias que se han producido.
- f) Dibujar el diagrama de integridades referenciales.

SOLUCIONES

([Tnn] indica que está basado en la transparencia Tnn del tema 7)

a)

Las dependencias funcionales (DF) que se cumplen a partir de cada regla son:

Regla 1) dni $\leftrightarrow$ exp (tanto dni como exp son identificadores de estudiante)
 dni $\rightarrow$ nom, dir

Regla 2) dni $\rightarrow$ tit

Regla 3) tit $\rightarrow$ cen

SOLUCIONES

Regla 4) $\text{tit,asi} \rightarrow \text{cre}$ (el identificador de una asignatura es {tit,asi})

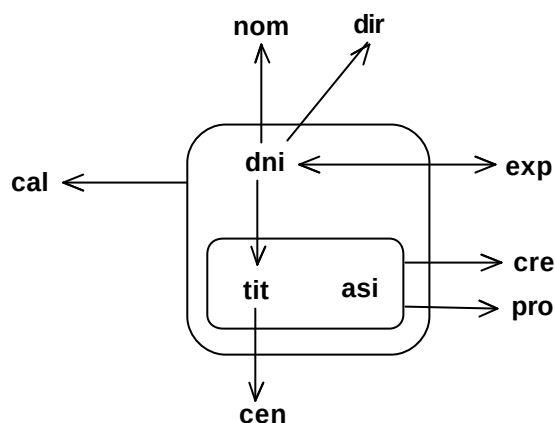
Regla 5) ninguna, es una interrelación muchos a muchos

Regla 6) ninguna, es una restricción de otro tipo (CREATE ASSERTION)

Regla 7) $\text{dni,tit,asi} \rightarrow \text{cal}$

Regla 8) $\text{tit,asi} \rightarrow \text{pro}$

diagrama de dependencias:



b)

DF no completas: [T12]

No hay porque en “dni,tit,asi $\rightarrow$ cal” y “tit,asi $\rightarrow$ pro” no sobra ningún atributo en el implicante.

DF transitivas: [T14]

No hay ninguna en el conjunto anterior, pero sí se deduce la siguiente:

$$\text{dni} \rightarrow \text{tit} \rightarrow \text{cen} \Rightarrow \text{dni} \rightarrow \text{cen}$$

Descriptores equivalentes: [T10]

$$\text{dni} \equiv \text{exp} \text{ porque } \text{dni} \leftrightarrow \text{exp}$$

c)

Procedimiento para el cálculo de claves candidatas: [T38]

Lo primero es tener el recubrimiento irredundante o minimal H, por tanto, primero se debe realizar el apartado d).

d)

Algoritmo de Ullman y Atkins para calcular el recubrimiento irredundante: [T35]

d.1) Primeros ponemos todas las DF en forma elemental (implicado único):

f1: $\text{dni} \rightarrow \text{exp}$	f2: $\text{exp} \rightarrow \text{dni}$
f3: $\text{dni} \rightarrow \text{nom}$	f4: $\text{dni} \rightarrow \text{dir}$
f5: $\text{dni} \rightarrow \text{tit}$	f6: $\text{tit} \rightarrow \text{cen}$

SOLUCIONES

f7: tit,asi $\rightarrow$ cre
f9: dni,tit,asi $\rightarrow$ cal

f8: tit,asi $\rightarrow$ pro

d.2) Eliminamos atributos extraños:

De “dni $\rightarrow$ tit” y “dni,tit,asi $\rightarrow$ cal” $\Rightarrow$ tit es atributo extraño en la segunda DF, quedando:

f9: dni,asi $\rightarrow$ cal

d.3) Eliminamos DF redundantes:

¿ f1: dni $\rightarrow$ exp ?

exp $\not\subset$ dni⁺_(H-f1) = {dni,|nom,dir,tit,|cen} $\Rightarrow$ no es redundante

¿ f2: exp $\rightarrow$ dni ?

dni $\not\subset$ exp⁺_(H-f2) = {exp} $\Rightarrow$ no es redundante

¿ f3: dni $\rightarrow$ nom ?

nom $\not\subset$ dni⁺_(H-f3) = {dni,|exp,dir,tit,|cen} $\Rightarrow$ no es redundante

¿ f4: dni $\rightarrow$ dir ?

dir $\not\subset$ dni⁺_(H-f4) = {dni,|exp,nom,tit,|cen} $\Rightarrow$ no es redundante

¿ f5: dni $\rightarrow$ tit ?

tit $\not\subset$ dni⁺_(H-f5) = { dni,|exp,nom,dir} $\Rightarrow$ no es redundante

¿ f6: tit $\rightarrow$ cen ?

cen $\not\subset$ tit⁺_(H-f6) = {tit} $\Rightarrow$ no es redundante

¿ f7: tit,asi $\rightarrow$ cre ?

cre $\not\subset$ {tit,asi}⁺_(H-f7) = {tit,asi,|cen,pro} $\Rightarrow$ no es redundante

¿ f8: tit,asi $\rightarrow$ pro ?

pro $\not\subset$ {tit,asi}⁺_(H-f8) = {tit,asi,|cen,cre} $\Rightarrow$ no es redundante

¿ f9: dni,asi $\rightarrow$ cal ?

cal $\not\subset$ {dni,asi}⁺_(H-f9) = {dni,asi,|exp,nom,dir,tit,|cen,cre,pro} $\Rightarrow$ no es redundante

Luego no es redundante ninguna.

c)

Procedimiento para el cálculo de claves candidatas (continuación): [T38]

c.1) Eliminar atributos independientes.

No hay.

SOLUCIONES

c.2) Sustituir descriptores equivalentes.

$dni \leftrightarrow exp$ elegimos dni y el esquema de la relación queda así:

$R_{sie}(dni, nom, dir, tit, cen, asi, cre, cal, pro)$

$DF = \{ \begin{array}{ll} dni \rightarrow nom & dni \rightarrow dir \\ dni \rightarrow tit & tit \rightarrow cen \\ tit, asi \rightarrow cre & tit, asi \rightarrow pro \\ dni, asi \rightarrow cal \end{array} \}$

c.3) Formamos una clave posible KP con los atributos que son implicantes y no son implicados:

$KP = \{dni, asi\}$ como $KP^+ =$ todos los atributos de $R_{sie} \Rightarrow KP$ es clave candidata

c.6) Ahora volvemos a tener en cuenta las equivalencias entre descriptores:

$K1 = \{dni, asi\}$ $K2 = \{exp, asi\}$

e)

Poner en FNBC por descomposición: [T69]

Ya tenemos el recubrimiento irredundante y las claves candidatas. Vamos al paso 2 del procedimiento.

e.2)

Atributos principales: dni, exp, asi

Atributos no principales: nom, dir, tit, cen, cre, cal, pro

e.3) Comprobamos que no está en FNBC porque algunos determinantes no son claves candidatas: [T60]

Determinantes = $\{ dni | exp | tit | tit, asi | dni, asi \}$

Claves candidatas = $\{ dni, asi | exp, asi \}$

e.4) Creamos grupos de dependencias con igual implicante (se consideran iguales los descriptores equivalentes):

$G1 = \{ dni \leftrightarrow exp ; dni \rightarrow nom ; dni \rightarrow dir ; dni \rightarrow tit \}$

$G2 = \{ tit \rightarrow cen \}$

$G3 = \{ tit, asi \rightarrow cre ; tit, asi \rightarrow pro \}$

$G4 = \{ dni, asi \rightarrow cal \}$

e.5a) Primera descomposición: pruebo a separar eligiendo el grupo $G2$ (el implicado cen no aparece en los otros grupos).

$R1(\{tit, cen\}, \{ tit \rightarrow cen \})$

claves: $\{tit\}$,

determinantes: $\{tit\} \Rightarrow$ SI cumple FNBC

$R'(\{dni, nom, dir, exp, tit, asi, cre, cal, pro\}, \{ G1 + G3 + G4 \})$

Claves: $\{ dni, asi | exp, asi \}$ / no han cambiado

Determinantes: $\{ dni | exp | tit, asi | dni, asi \} \Rightarrow$ NO cumple FNBC

Comprobamos si la descomposición ha sido correcta (Rissanen): [T67]

Regla 1: OK porque los atributos comunes (tit) son clave candidata de alguna de las dos proyecciones (de $R1$).

SOLUCIONES

Regla 2: OK porque en R1 están las DF de G2 y en R' las restantes de R (G1+G3+G4).

=> Descomposición correcta, vale R1 pero hay que seguir descomponiendo R' para poner en FNBC.

e.5b) Segunda descomposición: probamos a separar el grupo G3 (cre y pro no aparecen en el resto de grupos).

R2({tit,asi,cre,pro}, { tit,asi → cre ; tit,asi → pro })
claves: {tit,asi},
determinantes: {tit,asi} => SI cumple FNBC

R''({dni,nom,dir,exp,tit,asi,cal}, { G1 + G4 })
Claves: { dni,asi | exp,asi } / no han cambiado
Determinantes: { dni | exp | dni,asi }=> NO cumple FNBC

Comprobamos si la descomposición ha sido correcta (Rissanen):

Regla 1: OK porque los atributos comunes (tit,asi) son clave candidata de alguna de las dos proyecciones (de R2).

Regla 2: OK porque en R2 están las DF de G3 y en R'' las restantes de P' (G1+G4).

=> Descomposición correcta, vale R2 pero hay que seguir descomponiendo R'' para poner en FNBC.

e.5c) Tercera descomposición: probamos a separar el grupo G4 (cal no aparece en el grupo G1 restante).

R3({dni,asi,cal }, { dni,asi → cal })
claves: { dni,asi },
determinantes: { dni,asi } => SI cumple FNBC

R4({dni,nom,dir,exp,tit}, { dni ↔ exp ; dni → nom ; dni → dir ; dni → tit })
Claves: { dni | exp }
Determinantes: { dni | exp } => SI cumple FNBC

Comprobamos si la descomposición ha sido correcta (Rissanen):

Regla 1: OK porque los atributos comunes (dni) son clave candidata de alguna de las dos proyecciones (de R4).

Regla 2: OK porque en R3 están las DF de G4 y en R4 las restantes de R'' (G1).

=> Descomposición correcta, valen tanto R3 como R4.

e.6)

El resultado de pasar a FNBC son las cuatro relaciones siguientes:

R1({tit,cen}, { tit → cen })
R2({tit,asi,cre,pro}, { tit,asi → cre ; tit,asi → pro })
R3({dni,asi,cal }, { dni,asi → cal })
R4({dni,nom,dir,exp,tit}, { dni ↔ exp ; dni → nom ; dni → dir ; dni → tit })

SOLUCIONES

No se han producido pérdidas de información ni de dependencias porque en todas las descomposiciones se ha cumplido el teorema de Rissanen.

f)

Dibujar el diagrama de integridades referenciales:

En cada descomposición de las anteriores, la regla 1 del teorema de Rissanen evita las pérdidas de información garantizando que siempre exista algún descriptor común a las dos proyecciones que sea clave candidata de alguna de ellas. De esta manera se asegura la existencia de claves ajenas que permiten la combinación de las proyecciones para formar la relación original.

En la primera proyección se genera la siguiente integridad referencial:

Ir1: $R'.\{tit\} \rightarrow R1$

En la segunda proyección se genera otra nueva y se modifica la anterior:

Ir1: $R2.\{tit\} \rightarrow R1$

Ir2: $R''.\{tit,asi\} \rightarrow R2$

En la tercera proyección se modifica la segunda y se genera una nueva:

Ir2: $R3.\{asi\} \rightarrow R2 (*)$

Ir3: $R3.\{dni\} \rightarrow R4$

(*) Aunque la clave primaria de R2 es $\{tit,asi\}$, la integridad referencial apunta a una parte de ella porque el atributo tit no aparece en R3 (se ha eliminado durante la normalización). Esta opción está permitida en las integridades referenciales.

El diagrama resultante es:

